

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Mecánico Automotriz*

PROYECTO TÉCNICO:

**“ESTUDIO DE MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA EN EL AÑO 2020”**

AUTORES:

JUAN ANDRÉS ORTEGA RODAS
WILSON ALEXANDER TIMBE ULLAURI

TUTOR:

ING. JAVIER STALIN VÁZQUEZ SALAZAR

CUENCA - ECUADOR

2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Juan Andrés Ortega Rodas con documento de identificación N° 0106667223 y Wilson Alexander Timbe Ullauri con documento de identificación N° 0105621114, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“ESTUDIO DE MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA EN EL AÑO 2020”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo denominado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, septiembre de 2021.



Juan Andrés Ortega Rodas

C.I. 0106667223



Wilson Alexander Timbe Ullauri

C.I. 0105621114

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“ESTUDIO DE MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA EN EL AÑO 2020”**, realizado por Juan Andrés Ortega Rodas y Wilson Alexander Timbe Ullauri, obteniendo el *Proyecto Técnico* que cumple con los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, septiembre de 2021.



Ing. Javier Vázquez Salazar

C.I. 0301448353

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Juan Andrés Ortega Rodas con documento de identificación N° 0106667223 y Wilson Alexander Timbe Ullauri con documento de identificación N° 0105621114, autores del trabajo de titulación: **“ESTUDIO DE MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA EN EL AÑO 2020”**, certificamos que el total contenido *del Proyecto Técnico*, es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, septiembre de 2021.



Juan Andrés Ortega Rodas

C.I. 0106667223



Wilson Alexander Timbe Ullauri

C.I. 0105621114

DEDICATORIA

A mis padres, Wilson Timbe y Beatriz Ullauri.

Les debo todo a ellos.

Wilson

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero agradecer a Dios por guiarme el camino para cumplir este gran objetivo. A mis padres que fueron siempre mi motivación principal para dar lo mejor de mí en todo este proceso, que con su confianza, sus consejos, apoyo y cariño me impulsaban a nunca rendirme, sin ellos este logro no hubiera sido posible, los amo tanto y con esta meta quiero darles felicidad y devolver un poco de todo lo que han hecho por mí. A mis maestros y compañeros que compartieron conmigo varios momentos durante todo este camino.

Wilson

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi madre Carmen Rodas, a mi padre Kleyner Ortega, a mis abuelos Alberto Ortega, Rosa Criollo, Zoila Flores y Vidal Rodas, a mis hermanos Kleyner, Daniel, Gabriel, Moisés y Ramsés. A todos mis familiares y amigos porque sin su apoyo este largo camino no hubiese tenido un significado.

Juan

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios y a la Virgen del Cisne.

A mi madre Carmen Rodas que con su amor, cariño, comprensión e inigualable cansancio de abrazos y caricias supieron llevarme hacia adelante y guiarme por un camino de triunfos y derrotas, más que nada por siempre tomar de mi mano y saber levantarme cuando más necesitaba, este éxito es por ella. Agradezco a mi padre Kleyner Ortega porque a pesar de la distancia siempre me brindó su apoyo incondicional.

A mis abuelos Alberto, Zoila, Rosa y Vidal, por su cariño y comprensión porque sin sus oraciones nada de esto hubiese sido posible.

Quiero agradecer a un gran amigo Sergio Morales que fue quien siempre estuvo conmigo en todos los momentos que más necesitaba, siendo una persona de confianza y a quien admiro mucho por ser quien es.

Juan

RESUMEN

La Universidad Politécnica Salesiana además de estudiantes, cuenta con personal docente, administrativo y empleados en otras áreas llegando a un total estimado de 6.012 personas que a diario acceden a la institución. Cada uno de los involucrados necesita de un medio de movilidad para transportarse desde su origen hacia su destino, siendo este uno de los inconvenientes que se presentan a diario en cada uno de los involucrados.

Esta investigación se centraliza en generar una base de datos que permita conocer los puntos de origen de los estudiantes que toman a la Universidad Politécnica Salesiana como punto de destino frecuente durante el periodo 2020-2021. Además, determinar los medios de movilidad que utilizan, el costo económico que esto implica y el tiempo promedio de viaje, siendo estos los factores más importantes.

El estudio basado en una encuesta, consta de un formato simple y concreto, que posibilita obtener datos reales sobre la movilización de las personas involucradas.

La base de datos generada en este proyecto, servirá como base fundamental para estudios posteriores acerca de la movilidad de los estudiantes, docentes y personal administrativo de la Universidad. Buscando de esta manera posibles soluciones a futuro para mejorar la movilidad de cada uno de los involucrados.

SUMMARY

The Universidad Politécnica Salesiana University, in addition to students, has teaching, administrative staff and employees in other areas, reaching an estimated total of 6,012 people who access the institution daily. Each of those involved ones needs to access the mobility for travel from their origin to the destination, this is one of the inconveniences that daily occurs in each of those individuals.

This research focuses on generating a database that allows us to know the points of origin of the students who take the Universidad Politécnica Salesiana University as a frequent destination point during the 2020-2021 period. In addition, to determine the means of mobility they use, the economic cost that this implies and the average travel time, are the most important factors.

The study is based on a survey, consists of a simple and concrete format, which makes it possible to obtain real data on the mobilization of the people involved.

The database generated in this project will serve as a fundamental basis for subsequent studies on the mobility of the students, teachers and administrative staff of the University. Looking forward in this way for possible future solutions to improve the mobility of each person involved.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	1
SUMMARY	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	6
INTRODUCCIÓN	9
PROBLEMA	10
Antecedentes	10
Justificación (Alcance e importancia).....	10
Delimitación.....	11
OBJETIVOS	12
Objetivo general.....	12
Objetivos Específicos	12
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	13
1.1 Movilidad.....	13
1.2 Sistema de transporte	14
1.2.1 Estructura del sistema de transporte	14
1.2.2 Sistemas y modos de transporte.....	17
1.3 Metodología para análisis de la movilidad	18
1.3.1 Viaje	18
1.3.2 Viajes basados en el hogar (HB)	18
1.3.3 Viajes no basados en el hogar (NHB)	18
1.3.4 Generación de viajes.....	18
1.3.5 Clasificación de viajes	19
1.3.6 Factores que afectan a la generación de viajes	20
1.4 Limitación del área de estudio	21
1.5 Zonificación	21
1.6 Muestra	21
1.6.1 Muestra representativa.....	21

1.7	Fórmula para la obtención del tamaño de la muestra	22
1.8	Encuesta	24
1.9	Recolección de datos	24
1.10	Validez de los datos de la encuesta.....	25
1.10.1	Verificación de consistencia.....	25
1.11	Formato de encuesta	25
1.12	Definición de matriz origen-destino	26
2	CAPÍTULO 2: ZONA DE ESTUDIO, EVALUACIÓN DE MOVILIDAD, APLICACIÓN DE LA ENCUESTA Y GENERACIÓN DE LA BASE DE DATOS ..	27
2.1	Cuenca, población, ubicación geográfica, relieve y tipos de transporte	28
2.1.1	Población	29
2.1.2	Relieve de la ciudad de Cuenca.....	32
2.1.3	Ubicación geográfica.....	33
2.1.4	Tipo de transporte dentro de la ciudad de cuenca	34
2.2	Zona de estudio.....	39
2.3	Estratificación de la población.....	40
2.4	Parámetros de estudio	42
2.4.1	Inicio de viaje	43
2.4.2	Ciudad de procedencia.....	43
2.4.3	Lugar de inicio de viaje dentro del sector rural y urbano de la ciudad de Cuenca	43
2.4.4	Dirección domiciliaria	44
2.4.5	Tiempo de viaje origen-destino	44
2.4.6	Tipo de transporte que utilizan los estudiantes para moverse	44
2.4.7	Cuál es el costo de movilidad origen-destino	45
2.4.8	Sustento económico de movilidad.....	45
2.4.9	Alternativas de viaje	45
2.4.10	Medio en el que le gustaría moverse	46
2.4.11	Número de viajes origen-destino.....	46
2.4.12	Horario de viaje origen-destino (matutino, vespertino y diurno).....	46
2.4.13	Horario de viaje destino-origen (matutino, vespertino y diurno).....	47
2.4.14	Cantidad de días a la semana que realiza el viaje origen-destino.....	47
2.4.15	Costo mensual de movilidad.....	47

2.5	Universo y muestreo	48
2.6	Por edad	49
2.7	Por lugar de procedencia.....	51
2.8	Por lugar de origen e inicio de viaje	52
2.9	Por tiempo de viaje O-D	54
2.10	Por transporte utilizado	55
2.11	Por gasto diario	56
2.12	Por responsable del costo de viaje	57
2.13	Por alternativa de viaje	58
2.14	Por preferencia de movilidad.....	60
2.15	Por número de viajes O-D al día.....	61
2.16	Por hora de inicio del primer viaje.....	62
2.17	Por hora de retorno de primer viaje	64
2.18	Por hora de segundo viaje	65
2.19	Por hora de retorno de segundo viaje.....	66
2.20	Por número de días que viaja a la semana	68
2.21	Por presupuesto mensual de viaje	69
3	CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	71
3.1	Por edad	71
3.2	Por lugar de procedencia.....	71
3.3	Por Lugar de origen e inicio de viaje.....	72
3.4	Por tiempo de viaje O-D	75
3.5	Por transporte utilizado	76
3.6	Por gasto diario	76
3.7	Por alternativa de viaje	78
3.8	Por hora de inicio de viaje y retorno de viaje	79
3.8.1	Matutino	79
3.8.2	Vespertino.....	79
	CONCLUSIONES	80
	RECOMENDACIONES	81
	ANEXOS	82
	BIBLIOGRAFÍA	84

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Estructura física básica del sistema de transporte	16
Ilustración 2: Mapa de la ciudad de Cuenca.....	30
Ilustración 3: Mapa de la Provincia del Azuay.....	30
Ilustración 4: Mapa de la ubicación de la Provincia del Azuay dentro del territorio ecuatoriano.....	31
Ilustración 5: Vista satelital de la ciudad de Cuenca	31
Ilustración 6: Relieve de la ciudad de Cuenca.....	32
Ilustración 7: Relieve de la Provincia del Azuay	33
Ilustración 8: Ubicación de la ciudad de Cuenca en el Mapa del Ecuador	34
Ilustración 9: Ubicación geográfica de la Universidad Politécnica Salesiana.....	40
Ilustración 10: Frecuencia por edad.....	50
Ilustración 11: Frecuencia por lugar de procedencia.....	52
Ilustración 12: Porcentaje por lugar de origen.....	53
Ilustración 13: Frecuencia por tiempo de viaje O-D	55
Ilustración 14: Porcentaje por transporte utilizado.....	56
Ilustración 15: Porcentaje por gasto diario en transporte	57
Ilustración 16: Porcentaje por responsable de costo de viaje	58
Ilustración 17: Porcentaje por alternativa de viaje SI-NO.....	59
Ilustración 18: Porcentaje por alternativa de viaje (opciones)	60
Ilustración 19: Frecuencia por preferencia de movilidad	61

Ilustración 20: Frecuencia por número de viajes O-D al día.....	62
Ilustración 21: Frecuencia por hora de inicio del viaje matutino	63
Ilustración 22: Frecuencia por hora de retorno del primer viaje	65
Ilustración 23: Frecuencia por hora de viaje en la tarde.....	66
Ilustración 24: Frecuencia por hora de retorno de segundo viaje.....	68
Ilustración 25: Frecuencia por número de días que viaja a la UPS	69
Ilustración 26: Porcentaje por presupuesto mensual de viaje.....	70
Ilustración 27: Lugar de inicio de viaje en el sector urbano de la ciudad de Cuenca.....	73
Ilustración 28: Lugar de inicio de viaje en el sector rural de la ciudad de Cuenca	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Parroquias Urbanas y Rurales de la ciudad de Cuenca	28
Tabla 2: Líneas y Rutas empresa Comtranutome S.A.....	35
Tabla 3: Líneas y Rutas empresa Cuencana S.A.	36
Tabla 4: Líneas y Rutas empresa Urba 10 S.A.....	36
Tabla 5: Líneas y Rutas empresa Ricaurtesa S.A.	37
Tabla 6: Líneas y Rutas empresa Baños S.A.....	37
Tabla 7: Líneas y Rutas empresa Uncometro S.A.....	37
Tabla 8: Líneas y Rutas empresa Lancomtri S.A.	38
Tabla 9: Líneas y Rutas empresa SIT.....	38
Tabla 10: Ruta Tranvía.....	38
Tabla 11: Carreras de la Universidad Politécnica con número de estudiantes.....	40

Tabla 12: Frecuencia y porcentaje por carrera	49
Tabla 13: Frecuencia y porcentaje por edad	50
Tabla 14: Frecuencia y porcentaje por lugar de procedencia	51
Tabla 15: Frecuencia y porcentaje por lugar de origen	52
Tabla 16: Frecuencia y porcentaje por inicio de viaje.....	54
Tabla 17: Frecuencia y porcentaje por tiempo de viaje O-D.....	55
Tabla 18: Frecuencia y porcentaje por transporte utilizado	56
Tabla 19: Frecuencia y porcentaje por gasto diario en transporte	57
Tabla 20: Frecuencia y porcentaje por responsable de costo de viaje.....	58
Tabla 21: Frecuencia y porcentaje por alternativa de viaje SI-NO	59
Tabla 22: Frecuencia y porcentaje por alternativa de viaje (opciones)	59
Tabla 23: Frecuencia y porcentaje por preferencia de movilidad	60
Tabla 24: Frecuencia y porcentaje por número de viajes O-D al día	62
Tabla 25: Frecuencia y porcentaje por hora de inicio del viaje matutino.....	63
Tabla 26: Frecuencia y porcentaje por hora de retorno del primer viaje.....	64
Tabla 27: Frecuencia y porcentaje por hora de segundo viaje	66
Tabla 28: Frecuencia y porcentaje por hora de retorno de segundo viaje	67
Tabla 29: Frecuencia y porcentaje por número de días que viaja a la UPS	68
Tabla 30: Frecuencia y porcentaje por presupuesto mensual de viaje	70

INTRODUCCIÓN

La Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca cuenta con alrededor de 5.466 estudiantes, 275 docentes, 271 de personal administrativo, llegando así a un total de 6.012 personas que asisten a diario a la institución (U.P.S., 2020). La movilidad de las personas pertenecientes a la Universidad Politécnica Salesiana es de suma importancia, debido a que, cada una de ellas debe cumplir con horarios, ya sean de ingreso o de salida sin importar cuál sea su función dentro de la institución, razón por la cual, por medio de esta investigación se busca recolectar información la cual permita mejorar la movilización de los mismos, ya sea motivando a movilidades alternativas, mejoras en la infraestructura, etc., sin embargo al comienzo de la investigación se planteó realizar las encuestas a todos los estudiantes de la universidad, pero por razones sanitarias SARS COV II Covid 19, las encuestas no fueron realizadas a estudiantes de primero, segundo y tercer ciclo, debido a que nunca asistieron de manera presencial a la institución.

PROBLEMA

Todas las personas que forman parte de la institución ya sean empleados, autoridades o estudiantes, necesitan de un medio de transporte para movilizarse desde su origen hacia su destino, sin embargo, la Universidad Politécnica Salesiana carece de un estudio que demuestre la necesidad de movilidad y transporte para los involucrados en la investigación.

Antecedentes

La Universidad Politécnica Salesiana no cuenta con un estudio que referencie la necesidad de medios de transporte para las personas que forman parte del establecimiento. No se cuenta con información en la que se demuestre el tipo de movilidad que los estudiantes, docentes, personal administrativo y todos quienes forman parte de la institución utilicen para movilizarse desde un punto de origen y considerando como su destino a la Universidad Politécnica Salesiana.

Justificación (Alcance e importancia)

Con el desarrollo de este proyecto de investigación se busca generar una base de datos que permita conocer los puntos de origen de todas las personas que tomen a la Universidad Politécnica Salesiana como punto de destino frecuente. Además, determinar los medios de movilidad que se utilizan entre estudiantes, docentes, personal administrativo y todos quienes forman parte de la institución, para futuras investigaciones de campo.

Luego de la generación de la base de datos, se podrán tomar decisiones con respecto a la movilidad de las personas que forman parte de la institución. Este estudio permitirá implementar métodos de fácil aplicación para que los involucrados optimicen recursos al

conocer otros medios de transporte y el efecto que estos generarían, así como también las modificaciones en la infraestructura de la institución, la implementación de elementos que beneficien o motiven al uso de sistemas alternativos de movilidad.

Delimitación

La Universidad Politécnica Salesiana está conformada por estudiantes, docentes, personal administrativo, etc., esta investigación se centra en los estudiantes del periodo lectivo 2020, a los cuales se les realizarán las encuestas, por lo tanto, se ubica a la Universidad Politécnica Salesiana como punto de destino geográfico en común para todos los encuestados.

Se toma al cantón Cuenca como sector principal de análisis geográfico ya que el mayor número de estudiantes residen dentro del cantón, sin embargo, la institución cuenta con estudiantes que provienen de otras provincias o cantones pertenecientes a la provincia del Azuay, a los cuales se les considera como punto de origen de viaje La Terminal Terrestre, por ende, la limitación geográfica general será el Cantón Cuenca, el cual se compone por 15 parroquias urbanas y 21 parroquias rurales.

Cabe recalcar que la Universidad Politécnica Salesiana se encuentra ubicada dentro de la zona urbana del cantón específicamente en la parroquia El Vecino.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Estudiar la movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca en el año 2020 mediante análisis estadístico.

Objetivos Específicos

- Establecer el marco de referencia que solvete los conceptos a utilizar en este trabajo mediante investigación bibliográfica y estado del arte.
- Determinar mediante un muestreo estratificado el estado actual que abarque toda la información sobre las zonas relevantes a estudiar.
- Generar una base de datos aplicando un estudio en función de los parámetros tratados y los resultados encontrados en las encuestas realizadas a los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Analizar los resultados obtenidos en la investigación mediante métodos estadísticos.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

1.1 Movilidad

En correspondencia a (Ramirez Velázquez, 2009) establece que la movilidad es una cualidad o atributo de las personas que se refiere a su capacidad de movimiento.

Se entiende por movilidad a la facilidad con que las personas y mercancías realizan desplazamientos de un punto a otro en un entorno físico para satisfacer una necesidad. No se puede tener movilidad urbana sin una necesidad que satisfacer. (Fundación transitemos, 2018)

Dichos desplazamientos se pueden realizar en diferentes medios o sistemas de transporte, tales como: vehículo propio, transporte público, etc., pero también se puede caminar y utilizar la bicicleta. En general todos tienen el mismo objetivo de salvar la distancia que nos separa del destino donde satisfacer nuestros deseos o necesidades. Es decir, facilitar la accesibilidad a determinados lugares (Ecologistas en acción, 2007).

Según (Ecologistas en acción, 2007) la movilidad tiene como objetivo principal mejorar la accesibilidad, a través, de los diferentes medios de transporte, ya que, a mayor movilidad mayor accesibilidad.

Conforme a (Estevan & Sanz, 1996) existen dos maneras opuestas de conseguir una mejor accesibilidad. La primera establece la accesibilidad como facilidad de desplazamiento, quiere decir que un determinado lugar es más accesible mientras más eficiente sea el sistema de transporte, el cual permite moverse hasta el mismo. Este sentido es propio de la economía del transporte convencional, que conlleva a fortificar ininterrumpidamente el sistema de

movilización, lo que posibilita el aumento de la movilidad motorizada y, de igual manera su producción.

La segunda refiere a la accesibilidad con cercanía, una necesidad o deseo son más accesibles, mientras el desplazamiento para lograrlos sea el menor posible. Esta perspectiva pertenece a la visión ecológica del transporte, la movilidad y la producción se convierten en valores negativos, por lo cual pasan a ser considerados como factores que hay que enfrentar para satisfacer los menesteres y deseos humanos.

Este razonamiento conlleva a colocar a “la creación de cercanía o proximidad” como objetivo principal de cualquier política de transportes sobre orientación ecológica, que pretende reducir el uso de vehículos motorizados y, por ende, el impacto ambiental del transporte, sin afectar al mismo tiempo el mantenimiento o mejoramiento de la accesibilidad.

1.2 Sistema de transporte

1.2.1 Estructura del sistema de transporte

De acuerdo a (Cal y Mayor & Cardenas, 2007) para analizar los sistemas de transporte se debe tomar en cuenta las siguientes dos premisas básicas:

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

Por lo tanto, en el análisis del sistema global de transporte, se deben considerar:

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

De acuerdo con (Cal y Mayor & Cardenas, 2007) en este entorno del sistema global de transporte, se permite llegar a la conclusión, que la humanidad emplea el transporte como un servicio (necesidades), que se conforma por el conjunto de los diferentes lugares en los cuales se realizan las variadas actividades (beneficios). Por eso, cuando la población ha descubierto la utilización del espacio terrestre en algún lugar, el transporte y la movilización están presentes en la economía que embarga una región, una nación, y hasta el mundo entero.

La misión del transporte se lleva a cabo mediante la provisión de redes compuestas por la siguiente estructura, esquematizada en la Ilustración 1:

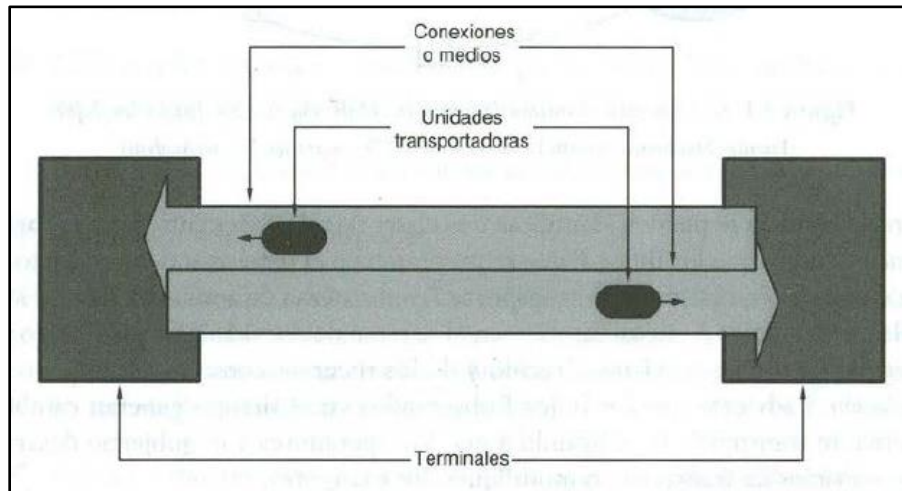


Ilustración 1: Estructura física básica del sistema de transporte
Fuente: Libro: Ingeniería de tránsito: Fundamentos y aplicaciones

1.2.1.1 Las conexiones o medios

Conforme a (Cal y Mayor & Cardenas, 2007) son aquellos componentes o elementos fijos, que conectan las terminales, sobre los cuales se desplazan las unidades transportadoras. Pueden ser de dos tipos:

- Conexiones físicas: carreteras, calles, rieles, ductos, rodillos y cables.
- Conexiones navegables: mares, ríos, el aire y el espacio.

1.2.1.2 Las unidades transportadoras

De acuerdo con (Cal y Mayor & Cardenas, 2007) establece que las unidades móviles en donde se desplazan las personas y las mercancías son:

- Vehículos: automotores, trenes, aviones, embarcaciones y vehículos no motorizados.
- Cabinas, bandas, motobombas, la presión y la gravedad.

1.2.1.3 Las terminales

Son los sitios donde el viaje comienza (origen) y termina (destino), o una zona en la que se realiza un cambio de unidad transportadora o modo de transporte (Cal y Mayor & Cardenas, 2007).

1.2.2 Sistemas y modos de transporte

Según (Cal y Mayor & Cardenas, 2007) dispone que un gran número de las actividades globales de transporte se realizan en cinco sistemas amplios: carretero, ferroviario, aéreo, acuático y de flujos continuos. Individualmente se dividen en dos o más modos específicos, y se evalúan en términos de los siguientes tres atributos:

1.2.2.1 Ubicación

Grado de accesibilidad al sistema, facilidad de rutas directas entre puntos extremos y facilidad para acomodar un tránsito variado

1.2.2.2 Movilidad

Cantidad de tránsito que puede acomodar el sistema (capacidad) y la rapidez con la que éste se puede transportar

1.2.2.3 Eficiencia

Relación entre los costos totales (directos más indirectos) del transporte y su productividad

1.3 Metodología para análisis de la movilidad

1.3.1 Viaje

Representa un movimiento en una sola dirección de un punto de origen a un punto de destino (Ortuzar & Willumsen, 2011).

1.3.2 Viajes basados en el hogar (HB)

Según (Ortuzar & Willumsen, 2011) establece que los viajes basados en el hogar son aquellos que tienen un extremo en el domicilio u hogar de la persona que realiza el viaje, independientemente si éste es el origen o el destino del viaje

1.3.3 Viajes no basados en el hogar (NHB)

Dichos viajes son los que el domicilio u hogar, no es ni el origen ni el destino del viaje (Ortuzar & Willumsen, 2011).

1.3.4 Generación de viajes

Se entiende como el número total de viajes, ya sean estos basados o no en el hogar, que se generen por las personas de cierta zona.

1.3.5 Clasificación de viajes

1.3.5.1 Por propósito del viaje

Una manera de mejorar el estudio de los modelos de viaje origen – destino, es crear modelos en donde se separan los viajes por motivo o propósito del mismo. Cuando se trata de viajes HB, se utilizan generalmente las siguientes cinco categorías:

- Viajes al trabajo
- Viajes de estudio (al colegio o universidad)
- Viaje de compras
- Viajes sociales o recreacionales
- Viajes por otros motivos.

De acuerdo con (Ortuzar & Willumsen, 2011) las dos primeras categorías se denominan generalmente viajes obligados, mientras que las sobrantes se conocen como viajes opcionales. La última categoría engloba los viajes que se efectúan por motivos pocos rutinarios, por ejemplo: salud, trámites personales (viajes para conseguir una cédula). Los viajes NHB representan el 15-20% del total de viajes, por lo que no se subdividen en categorías.

1.3.5.2 Por tipo de persona

Esta clasificación es importante, ya que depende de la posición socio-económica en la que se encuentra el individuo para la realización de su viaje. Normalmente se dividen en las siguientes categorías:

- Nivel de renta.
- Posesión de automóvil.
- Tamaño y estructura del hogar.

1.3.6 Factores que afectan a la generación de viajes

1.3.6.1 Producciones de viajes de personas

Los siguientes factores se han considerado en muchos estudios prácticos:

- Renta
- Posesión de automóvil.
- Tamaño del hogar.
- Estructura del hogar.
- Valor del suelo.
- Densidad residencial.
- Accesibilidad.

Los cuatro primeros factores fueron incorporados en una gran cantidad de estudios sobre la generación de viajes a nivel de hogares, mientras que el valor del suelo y la densidad residencial son típicos de estudios a nivel zonal. El factor de accesibilidad, muy pocas veces ha sido utilizado en estudios de generación de viajes (Ortuzar & Willumsen, 2011)

1.4 Limitación del área de estudio

Mediante el uso de mapas, cartografías, planos, se limita la zona a encuestar, el área urbana que contiene el universo de personas involucradas, a este límite también se lo denomina línea de cordón exterior (Argoty Burbano).

1.5 Zonificación

Zonificar es dividir un área geográfica, urbana en sub-áreas o sectores homogéneos, equitativos que se limitan bajos ciertos criterios, uno de ellos es la densidad de la población. (Argoty Burbano).

1.6 Muestra

La muestra es un subgrupo o una parte que representa los elementos que componen un universo o población, la cual nos brinda la facilidad de analizar de manera más rápida los estudios a realizar en una población cuando ésta es demasiado grande para que se pueda examinar a cada uno de sus miembros (Ross, 2007)

1.6.1 Muestra representativa

La muestra representativa no significa que la distribución de los individuos de la muestra deba coincidir de manera exacta con la de la población total, en otras palabras, la muestra que se ha elegido constata que todos los elementos de la población tengan la misma probabilidad de pertenecer a la muestra (Ross, 2007).

Los tipos de muestras que se pueden realizar son

- Muestreo de conveniencia
- Muestreo opinático
- Muestreo aleatorio simple
- Muestreo sistemático

1.7 Fórmula para la obtención del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra representa la cantidad de elementos de la población a quienes se les realizará el estudio, este tamaño debe ser el adecuado para alcanzar los resultados esperados de acuerdo al objetivo de estudio. Para la obtención del tamaño de la muestra se realiza un cálculo en el cuál influyen varios factores como son:

- El grado de confianza esperado.
- Márgenes de error que se encuentre dentro de un rango tolerable.
- La variación de la población que se estudia.
- El tamaño de la población o universo.

En dichos factores mencionados anteriormente, también hay que tener en cuenta el nivel de veracidad de la información que el encuestado nos proporcione, ya que en algunas ocasiones los encuestados no responden de una manera adecuada o hay una confusión en la interpretación de alguna pregunta, o simplemente no saben exactamente que responder (Donoso Moreano, 2015).

Para calcular el tamaño de la muestra de la población o universo, utilizamos la siguiente ecuación: (Levin & Rubin, 2004)

$$n = \frac{(z * s)^2 * N}{N * E + (z * s)^2}$$

Ec.1 Tamaño de la muestra

En el cual:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

z = Valor normal estándar que corresponde al tamaño de la muestra

s = Estimación de la desviación estándar de la población

E = Máximo error permitido

Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos elementos del total de la población tendremos que estudiar. La fórmula presentada para la obtención de la muestra es la Ec.2:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Ec.2 Tamaño de la muestra

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z_a = Nivel de confianza (por lo general se usa la seguridad del 95% para la cual el coeficiente es 1.96)

P = Probabilidad de éxito (En este caso $50\% = 0.5$)

Q = Probabilidad de fracaso “ $1-p$ ” (En este caso $1-0.5 = 0.5$)

D = Precisión, error máximo admisible en términos de proporción (cuando se desconoce se usa un valor entre 1% y 9%).

El uso de cualquiera de estas dos fórmulas es correcto, porque ambas tienen los mismos parámetros y valores.

1.8 Encuesta

Una encuesta es un método primario por el cual se obtiene información mediante una base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas que se realiza a la gente, la cual debe garantizar que los datos o valores obtenidos por una muestra puedan ser analizados mediante métodos cuantitativos. Los resultados se puedan representar mediante gráficas con determinados errores y confianzas a una población (Grande & Abascal, 2005).

1.9 Recolección de datos

La recolección de datos se obtiene mediante la aplicación de una encuesta vía online para agilizar dicho proceso, con esta información podemos tener una idea más clara sobre el número total de personas que pertenecen a la población estudiada, posteriormente, los datos obtenidos se tabularán mediante gráficos y tablas. Finalmente se realizará el análisis de los resultados obtenidos.

1.10 Validez de los datos de la encuesta

1.10.1 Verificación de consistencia

Los datos o valores obtenidos mediante la aplicación de la encuesta se pueden comparar con la base de datos que se generará en la investigación, ya que se puede verificar que los valores no estén fuera del rango permitido o algún valor no tenga coherencia con lo que se esperaba. En este caso, que el origen del viaje de los encuestados no varié de una manera exagerada.

1.11 Formato de encuesta

La encuesta debe ser elaborada lo más simple y concreta posible, ya que ésta es la base fundamental para recolectar los datos necesarios para el análisis, si las preguntas están mal formuladas o simplemente no se comprenden por el encuestado, obteniendo datos erróneos y por ende resultados incoherentes que no representan la realidad, a partir de los análisis correspondientes se realizarán estudios posteriores, por lo cual el contenido debe ser lo más veraz, preciso y concreto.

Cada pregunta debe tener coherencia y de fácil entendimiento para el encuestado, si la pregunta es compleja, de ser el caso es necesario utilizar parámetros de ayuda, los cuales permitan al encuestado responder la pregunta lo mejor posible, por ejemplo si se pregunta sobre el dinero que gasta mensualmente en transporte en el viaje de su origen al destino, se lo puede ayudar estableciendo un rango de valores donde él se pueda dar una idea del valor de dinero que será de gran ayuda para el estudio.

Según (NEVI-12 VOL N° 2 , 2013) el número de preguntas a un usuario no debe ser mayor a 9 para comodidad, sin embargo, se acepta un máximo de 12 preguntas.

1.12 Definición de matriz origen-destino

Una matriz origen-destino (Matriz O-D) es una tabla que ordena en filas y columnas el resultado de viajes generados desde un sitio hacia otro sitio. Las columnas corresponden a los sitios hacia donde se dirigen en el viaje (destino), mientras que las filas corresponden al origen del viaje (Donoso Moreano, 2015).

Para estimar las matrices O-D, por lo general se lo realiza mediante la aplicación de una encuesta a una muestra de los usuarios que se desplazan entre las diferentes zonas especificadas. Tanto la encuesta como su aplicación deben estar diseñados para obtener la información requerida para posteriormente realizar los análisis adecuados. Si la encuesta es aplicada a una muestra como tal, la información obtenida no va a contemplar la realidad, por lo que se debe realizar una expansión de la muestra para estimar los valores totales. La confiabilidad estadística de estos últimos depende del tamaño de la muestra (Bocanegra, 2005).

Contar con información de origen a destino en la forma de matrices O-D es de utilidad en los procesos de planeación de la infraestructura y los servicios de transporte entre las zonas del área de estudio, ya que permite contrastar la demanda cuantificada entre los sitios de origen y destino (o flujos estimados en los pares O-D) contra la Infraestructura y los servicios existentes, permitiendo identificar y definir medidas de mejoramiento (Bocanegra, 2005).

Estas matrices son una herramienta muy utilizada para los modelos de planificación del transporte de una región y son un dato de entrada fundamental para el análisis de la red. Permiten de manera gráfica conocer los flujos de transporte entre los distintos puntos analizados.

2 CAPÍTULO 2: ZONA DE ESTUDIO, EVALUACIÓN DE MOVILIDAD, APLICACIÓN DE LA ENCUESTA Y GENERACIÓN DE LA BASE DE DATOS

En el siguiente capítulo se determinará el grupo de estudio, las situaciones y condiciones diarias de movilidad de los estudiantes, estableciendo varios parámetros prioritarios como, por ejemplo: costos de viaje, tipo de movilidad, zonas desde donde se desplazan, tiempo de duración de viaje, etc.; con los cuales se establecerá una base de datos que servirá para futuras investigaciones de mejoramiento de movilidad de los mismos. Además, su estratificación y la aplicación del estudio a realizar. Mediante el método de muestreo estratificado, en el cual se separará en diferentes grupos, ya sean estos por clase social, género, edades, etc.; existiendo varias opciones para esta actividad.

Para realizar este estudio se utilizará una metodología estadística, la cual nos permitirá organizar, resumir, recopilar, analizar y presentar datos con conclusiones válidas, además proporcionar decisiones lógicas sobre los resultados adquiridos.

Además, se busca establecer la base de datos de movilidad de los estudiantes de la UPS, por tal razón se considera la encuesta O-D como fuente de información, instaurando de esta manera los aspectos más importantes para conseguir resultados satisfactorios que validen la investigación.

2.1 Cuenca, población, ubicación geográfica, relieve y tipos de transporte

Santa Ana de los Cuatro Ríos de Cuenca, también conocida como Atenas del Ecuador, es una ciudad ubicada en el centro sur del Ecuador, exactamente en la parte meridional de la Cordillera Andina Ecuatoriana, según datos es conocida como la tercera ciudad más grande e importante del Ecuador. Es la capital de la provincia del Azuay. La ciudad cuenta con cuatro universidades locales, siendo estas, la Universidad Politécnica Salesiana, Universidad de Cuenca Universidad del Azuay y la Universidad Católica de Cuenca, lo que le ha dado el nombre de ciudad universitaria, ya que alberga a un gran número de estudiantes universitarios del sur del Ecuador, siendo principalmente las provincias del Cañar, Loja, Morona Santiago y El Oro las que más estudiantes tienen cursando sus estudios universitarios dentro de la ciudad de Cuenca.

La ciudad de Cuenca se encuentra dividida en varias parroquias, ya sean estas urbanas o rurales, las cuales con el pasar de los años han ido creciendo continuamente y se dividen en:

Tabla 1: Parroquias Urbanas y Rurales de la ciudad de Cuenca

Parroquias Rurales	Parroquias Urbanas
Molleturo	EL Vecino
Chaucha	Bellavista
Sayausí	Yanuncay
Quingeo	Cañaribamba
Cumbe	Sucre
Victoria del Portete	El Batán
Tarqui	El Sagrario
Chiquintad	Gil Ramírez Dávalos
San Joaquín	Hermnao Miguel
Sinincay	Huayna-Cápac
Octavio Cordero	Machángara

Ricaurte	Monay
Llacao	San Blas
Nulti	San Sebastián
Paccha	Totoracocha
Santa Ana	
El Valle	
Turi	
Checa	
Baños	

Fuente: Autores

2.1.1 Población

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en el censo del 2010 tenía una población de 329.928 habitantes, dato seguido según las encuestas en los últimos años la población ha tenido una tasa de crecimiento elevada llegando al 2020 a tener una población de 580.000 habitantes aproximadamente, la ciudad es el núcleo de la provincia del Azuay, la cual está también constituida por otras ciudades y parroquias rurales cercanas, con un conglomerado de 661.685 habitantes en total de la provincia del Azuay. (PCH., 2017).

- ✓ Población: 661.685 habitantes en la provincia del Azuay
- ✓ Población Urbana: 65.3%
- ✓ Población rural: 34.7%
- ✓ Mujeres: 52.6%
- ✓ Hombres: 47.4%



Ilustración 2: Mapa de la ciudad de Cuenca
Fuente: (Google maps, s.f.)

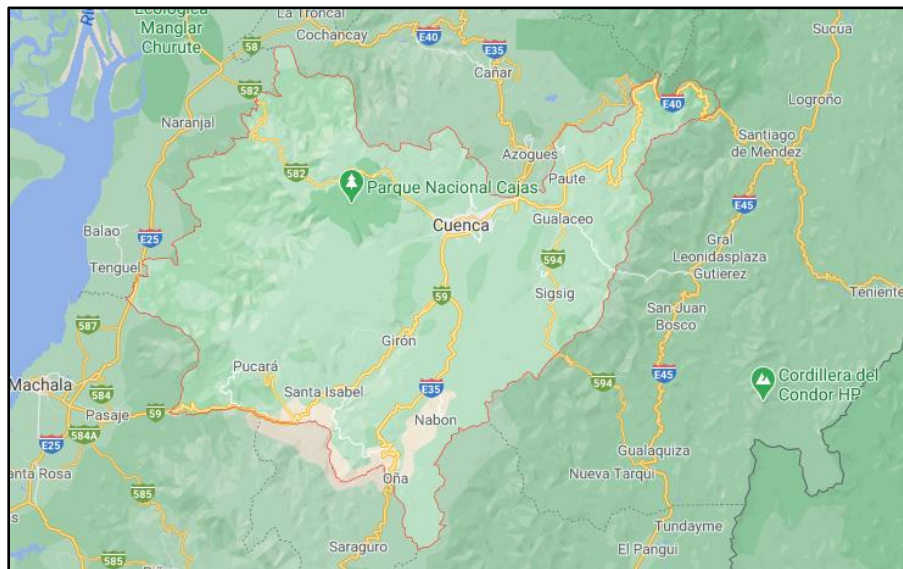


Ilustración 3: Mapa de la Provincia del Azuay
Fuente: (Google maps, s.f.)

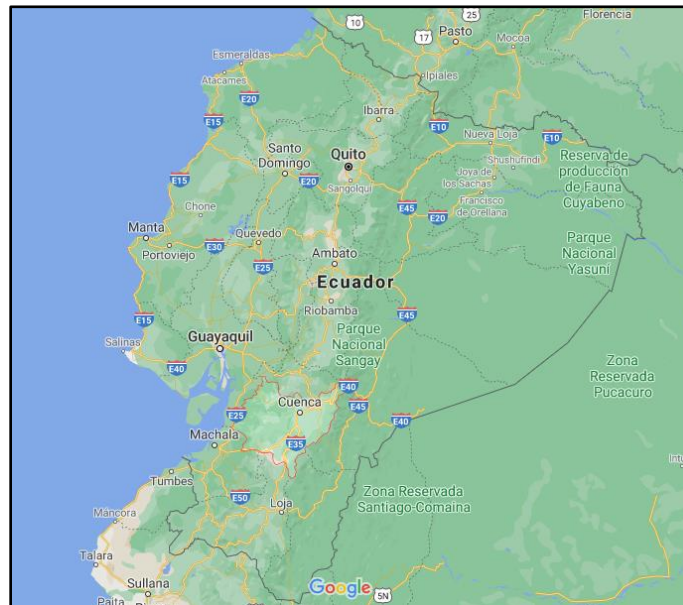


Ilustración 4: Mapa de la ubicación de la Provincia del Azuay dentro del territorio ecuatoriano
Fuente: (Google maps, s.f.)

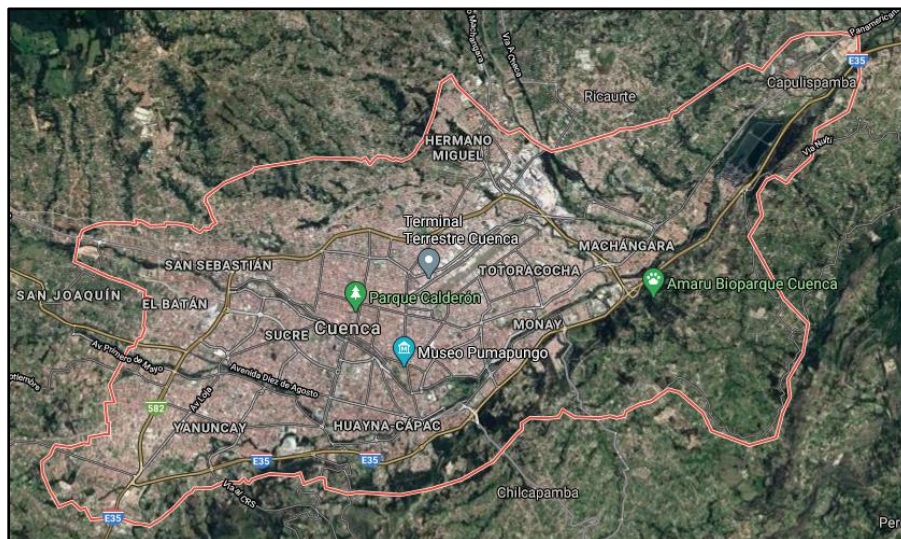


Ilustración 5: Vista satelital de la ciudad de Cuenca
Fuente: (Google maps, s.f.)

2.1.2 Relieve de la ciudad de Cuenca

La ciudad de Cuenca, es una de las ciudades más reconocidas en el mundo, ya que cuenta con una las redes fluviales más importantes a nivel mundial, lo que hace que su relieve sea muy variado y notorio, dentro del cual es notorio el drenaje natural que posee la ciudad, además de valles secundarios y principales, los cuales juntos forman la cuenca.

Su relieve está formado por flancos y montañas, torrentes y quebradas, mesetas y valles (Flores, 2019).



Ilustración 6: Relieve de la ciudad de Cuenca
Fuente: (Google maps, s.f.)



Ilustración 7: Relieve de la Provincia del Azuay
Fuente: (Google maps, s.f.)

2.1.3 Ubicación geográfica

Cuenca está ubicado entre la latitud $2^{\circ} 53' 57''$ sur y longitud $79^{\circ} 00' 55''$ oeste; a una altitud aproximada de 2583 msnm. Geográficamente se encuentra localizada en la parte sur del Ecuador, en uno de los Valles de la Cordillera de los Andes. (PCH., 2017)



Ilustración 8: Ubicación de la ciudad de Cuenca en el Mapa del Ecuador
Fuente: (*Foros del Ecuador, 2017*)

2.1.4 Tipo de transporte dentro de la ciudad de cuenca

El transporte o medio de movilidad dentro de una ciudad es indispensable, ya que de este parámetro depende mucho la economía de la misma. Uno de los principales ejes que hace que una ciudad sea estable y eficiente es el transporte, su calidad y los beneficios que estos brindan a la ciudadanía.

Durante los últimos años la tasa de crecimiento poblacional y de infraestructura de la Ciudad ha obligado a la población a generar un aumento en el transporte, ya sea este particular o público.

Según (Diario El Mercurio, 2020) expone que en el año 2018 en la ciudad de Cuenca se matriculó 92.906 vehículos y para el año 2019 el número de vehículos matriculados fue de 93.825, dando por resultado un crecimiento de 919 vehículos durante un año calendario.

2.1.4.1 Transporte público en la ciudad de Cuenca

El transporte público dentro de la ciudad de Cuenca ha venido evolucionando durante los últimos años, un claro ejemplo es la implementación del tranvía y nuevos buses urbanos para comodidad de la ciudadanía, esto por parte del Municipio de Cuenca.

Como se mencionó anteriormente, en la ciudad de Cuenca existen buses urbanos que ayudan a mejorar la economía y la facilidad de movilidad de las personas desde un origen hacia un destino. Según (Diario El Mercurio, 2020) en la ciudad existen 475 buses urbanos, los cuales se encuentran divididos en varias cooperativas y estas a su vez se dividen en líneas de transporte, las cuales cubren diferentes rutas de la ciudad, como se describe en la Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9.

2.1.4.1.1 Cooperativas y líneas de transporte urbano y rural en la ciudad de Cuenca

- ✓ COMTRANUTOME S.A.

Tabla 2: Líneas y Rutas empresa Comtranutome S.A.

LÍNEA	RUTA
L11	Turi - Colegio Benigno Malo
L13	IESS - Mutualista Azuay II
L15	Baguanchi - Feria Libre
L19	Tennis Club – Visorey
L22	Salesianos - Gapal
L23	Cementerio – Rayoloma
L28	Guangarcucho - Feria Libre
L29	Nulti - 9 de Octubre

L29	Paccha - Terminal
L28C	Capulispamba - Feria Libre
L28CH	Challuabamba - Feria Libre
L28G	Gruta - Feria Libre
L29G	Cementerio - Guagualzhumi
L28LL	Llacao - Feria Libre
L28LL	Llatcom - Feria Libre

Fuente: (Moovit, s.f.)

✓ CUENCANA S.A.

Tabla 3: Líneas y Rutas empresa Cuencana S.A.

L1	Eucaliptos - Sayausi
L3	Bellavista - Kennedy
L8	Trigales - San Joaquín
L14	El Valle - Feria Libre
L24	Miraflores - Auquilula
L14A	San Antonio de Gapal - Feria Libre
L3BA	Buenos Aires - Kennedy
L14D	Feria Libre - El Despacho
L14G	Gualalcay - Feria Libre
L24G	Gualalcay - Miraflores
L1SM	San Miguel - Kennedy
L14SMV	Feria Libre - San Miguel del Valle
L14SP	Feria Libre - San Pedro
L14V	Feria Libre - Victoria

Fuente: (Moovit, s.f.)

✓ URBA 10 S.A.

Tabla 4: Líneas y Rutas empresa Urba 10 S.A.

L6	Mayancela - 9 de Octubre
L18	Zhucay - Universidad Politécnica Salesiana
L21	Todos Santos - Tarqui
L17C	Tres Claveles - Yanaturo
L17C	Corazón - Yanaturo
L17P	Patabamba - Yanaturo
L17R	Rumiloma - Yanaturo
L17T	Trinidad Yanaturo

Fuente: (Moovit, s.f.)

✓ RICAURTESA S.A.

Tabla 5: Líneas y Rutas empresa Ricaurtesa S.A.

L12	Cementerio Baños - Mercado Quinta Chica
L30	Sta. Rosa - Terminal
L30	Ordoñez - Santa Rosa
L31	Ordoñez - Llacao
L33	Ordoñez - Raya
L50	Hospital del Río - Balzay
L12M	Minas - Quinta Chica

Fuente: (Moovit, s.f.)

✓ BAÑOS S.A.

Tabla 6: Líneas y Rutas empresa Baños S.A.

L2	Totoracochoa - Eloy Alfaro
L25	Jaime Roldos - Santa Virgen del Vergel
L27	Baños - Sinincay
L27CH	Baños - Chictarrumi
L27RL	Baños - Rosas Lomas
L27S	Baños - Sigcho

Fuente: (Moovit, s.f.)

✓ UNCOMETRO S.A.

Tabla 7: Líneas y Rutas empresa Uncometro S.A.

L7	Trigales - Mall de Río
L10	Palulcay - La Florida
L26	Checa - Mercado 27 de Febrero
L32	9 de Octubre - Guabo
L26C	Corpanche - 27 de Febrero
L26J	Jatupamba - 27 de Febrero

Fuente: (Moovit, s.f.)

✓ LANCOMTRI S.A.

Tabla 8: Líneas y Rutas empresa Lancomtri S.A.

L5	Totoracocha - Control Sur
L16	Mutualista Azuay - Hospital del Río
L20	Ricaurte - Mutualista Azuay II

Fuente: (Moovit, s.f.)

✓ SIT

Tabla 9: Líneas y Rutas empresa SIT

L4	Narancay - Terminal Terrestre
L17	Yanaturu - 5 Esquinas

Fuente: (Moovit, s.f.)

Dentro del transporte público urbano aparte de los buses también se encuentra el medio de movilidad recién implementado en la ciudad con características muy particulares, es decir, es un medio de transporte muy poco visto dentro de las urbes ecuatorianas, ya que cuenta con mayor capacidad y es una forma de movilidad más esencial y menos contaminante, el problema es que solamente cubre una ruta dentro de la ciudad, la cual es de Norte a Sur. A este tipo de transporte se le llama Tranvía el cual fue implementado hace menos de un año dentro de la ciudad.

✓ TRANVÍA

Tabla 10: Ruta Tranvía

Tranvía	Control Sur – Parque Industrial
Tranvía	Parque Industrial – Control Sur

Fuente: (Moovit, s.f.)

2.1.4.2 Transporte público – privado en la ciudad de Cuenca

Según (Diario El Telégrafo, 2019) en la ciudad de Cuenca existen alrededor de 3.600 taxis con un título habilitado, es decir con permisos de la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV EP) para circular dentro de la ciudad, permitiendo de esta manera una movilidad más rápida y costosa para cada usuario en comparación de los buses de transporte urbano.

2.2 Zona de estudio

La Universidad Politécnica Salesiana es una de las instituciones más importantes dentro de la ciudad de Cuenca, la cual alberga en sus instalaciones a estudiantes que vienen de varias provincias del Ecuador, de varios cantones de la provincia del Azuay, así como de las parroquias y barrios de la ciudad. Además de los estudiantes, también cuenta con personal administrativo, docentes, empleados y autoridades los cuales también se transportan a diario a la institución para cumplir con sus diferentes funciones.

La Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca cuenta con alrededor de 5.466 estudiantes, 275 docentes, 271 de personal administrativo, llegando así a un total de 6.012 personas que asisten a diario a la institución (U.P.S., 2020). Todos estos involucrados para llegar a su destino necesitan de un medio de movilidad, el cual es libre y a decisión de cada persona, ya pueden ser estos buses urbanos, bicicleta, vehículos motorizados, etc.



Ilustración 9: Ubicación geográfica de la Universidad Politécnica Salesiana
Fuente: (Google maps, s.f.)

2.3 Estratificación de la población

Los grupos con los que se trabajará dentro de la investigación están separados según las carreras que la institución maneja, las cuales son:

Tabla 11: Carreras de la Universidad Politécnica con número de estudiantes

Nombre de la Carrera	Número de estudiantes
Administración de Empresas	448
Antropología	36
Biomedicina	66
Biotecnología	103
Computación	184
Comunicación	58
Comunicación Social	51
Contabilidad y Auditoría	335
Cultura Física	10
Economía	32
Educación Básica	108
Educación Inicial	111
Educación Intercultural Bilingüe	350
Electricidad	258

Electrónica y Automatización	146
Gestión de Riesgos y Desastres	13
Gestión para el Desarrollo Local Sostenible	27
Ingeniería Ambiental	259
Ingeniería Automotriz	503
Ingeniería Civil	303
Ingeniería en Sistemas	122
Ingeniería Eléctrica	138
Ingeniería Electrónica	110
Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales	15
Ingeniería Industrial	54
Ingeniería Mecánica	82
Ingeniería Mecánica Automotriz	330
Ingeniería Mecatrónica	65
Mecánica	61
Mecatrónica	317
Medicina Veterinaria	135
Medicina Veterinaria y Zootecnia	78
Pedagogía	2
Pedagogía de la Actividad Física y Deporte	154
Psicología	237
Psicología del Trabajo	63
Telecomunicaciones	65
Teología	37
Total de estudiantes	5466

Fuente: (U.P.S., 2020)

Luego de haber establecido todos los grupos de estudio se procede al cálculo de la muestra respectiva para la investigación y para determinar los parámetros de movilización de los estudiantes, origen-destino; para esto es necesario calcular el tamaño de la muestra requerido con un nivel de confianza del 95%, un error de estimación del 5% y una probabilidad de éxitos y fracaso del 50% respectivamente. La investigación se llevará a cabo dentro de una población de 5466 estudiantes.

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Ec.1 Tamaño de la muestra

Donde:

n = Tamaño de la muestra = ¿?

N = Tamaño de la población = 5644

Z_a = Nivel de confianza (por lo general se usa la seguridad del 95% para la cual el coeficiente es 1.96)

p = Probabilidad de éxito (En este caso 50% = 0.5)

q = Probabilidad de fracaso “1-p” (En este caso 1-0.5 = 0.5)

d = Precisión, error máximo admisible en términos de proporción (cuando se desconoce se usa un valor entre 1% y 9%).

n= 359

El tamaño de la muestra a estudiar es de 359 estudiantes dentro de una población de 5644, obtenido como factor de ponderación=15,72

2.4 Parámetros de estudio

Los parámetros establecidos para la investigación se han ido adecuando según los resultados que se desean obtener, es decir, la base de datos tiene un fin, el cual es establecer resultados que guíen a futuras investigaciones y obtención de mejores resultados y soluciones.

2.4.1 Inicio de viaje

¿En dónde inicia el viaje del estudiante?

Se ha planteado esta interrogante, ya que como se dijo anteriormente, los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana vienen desde varios sectores de la provincia. Hay algunos que vienen desde cantones aledaños como Gualaceo, Santa Isabel, etc., hay otros que se dirigen desde parroquias rurales de la ciudad como Victoria del Portete, Tarqui, etc., y hay otros que se movilizan desde barrios cercanos a la institución, es decir viven dentro del casco urbano de la ciudad.

2.4.2 Ciudad de procedencia

¿De qué ciudad proviene en caso de ser distinta de Cuenca?

El planteamiento de este parámetro es con la intención de saber de qué ciudades provienen los estudiantes y las que más frecuencia tienen. Con estos resultados se buscará mejorar de una u otra manera la movilidad de quienes no pertenecen a la ciudad de Cuenca y se movilizan a diario a sus ciudades o cantones de donde provienen.

2.4.3 Lugar de inicio de viaje dentro del sector rural y urbano de la ciudad de Cuenca

¿En dónde inicia el viaje? Cantón, ciudad, en caso de ser de Cuenca indique la parroquia

El lugar de inicio de viaje es un dato muy importante para el sembrado de los resultados dentro de la aplicación de sistemas inteligentes georreferenciados (ARCGIS), ya que con la

obtención de la parroquia de inicio de viaje se logrará evaluar los sectores con más estudiantes y su tipo de movilidad.

2.4.4 Dirección domiciliaria

Indique la dirección de su domicilio

La dirección domiciliaria de cada estudiante nos ayudará para corroborar la información adquirida en el punto 2.3.3, además nos dará una precisión más exacta para el sembrado de datos y poder generar así un mapa con líneas de origen-destino más precisas.

2.4.5 Tiempo de viaje origen-destino

¿Qué tiempo le toma al estudiante movilizarse desde su origen hacia su destino?

El tiempo que el estudiante tarda en movilizarse desde su origen hacia el destino, en este caso la Universidad Politécnica Salesiana, es un factor muy relevante dentro de la investigación ya que con este dato se puede llegar a ofrecer soluciones adecuadas y beneficios para todas las partes involucradas, ya sean estas de movilidad más rápida o una más adecuada.

2.4.6 Tipo de transporte que utilizan los estudiantes para movilizarse

¿Qué tipo de transporte utilizan los estudiantes para movilizarse desde su origen hacia su destino?

El tipo de transporte que los estudiantes utilizan para su movilización es otro de los parámetros que se deben destacar dentro de la investigación. Este dato puede llevar a varias

nuevas propuestas, como la mejora de la infraestructura dentro de la institución, futuros estudios para movilidad no solo dentro de la institución sino en toda la ciudad.

2.4.7 Cuál es el costo de movilidad origen-destino

¿Cuál es el gasto que genera el estudiante para movilizarse desde su origen hacia su destino?

Sin duda alguna la parte económica dentro de la vida universitaria es un valor elevado que se genera durante todo el proceso. La ciudad de Cuenca cuenta con varios tipos de transporte público como son taxis, buses urbanos, buses inter-cantonales, buses inter-parroquiales, tranvía, etc. Los costos de movilidad dentro de la ciudad siempre causan contradicciones dentro de la población ya que estos son elevados y cada vez crecen más. Para los estudiantes la movilidad hasta su origen se da de manera recurrente, pero, los costos de transporte son elevados en varios casos por lo cual se plantea buscar posibles soluciones para el mejoramiento del mismo.

2.4.8 Sustento económico de movilidad

¿Quién cubre los gastos de movilidad del estudiante?

Este parámetro se establece con la intención de conocer cómo el estudiante universitario sustenta su movilidad, es decir, quien cubre sus gastos. Con la obtención de estos resultados se evaluará una posible solución o disminución en sus gastos de movilidad.

2.4.9 Alternativas de viaje

¿Cuáles son las posibles alternativas de viaje de los estudiantes?

No siempre todos los estudiantes están establecidos en un lugar geográfico en donde su movilidad sea sostenible o adecuada, existen parroquias dentro de la provincia del Azuay en donde el transporte hacia el casco urbano es muy escaso, por lo que las alternativas para movilizarse de las personas que habitan en esos lugares son muy bajas.

2.4.10 Medio en el que le gustaría movilizarse

¿Cuál es el medio en el que le gustaría movilizarse?

Con esta pregunta se busca captar el gusto de los estudiantes para movilizarse, ya que no siempre el medio que se utiliza es el medio en el que se desea transportarse.

2.4.11 Número de viajes origen-destino

¿Cuántas veces al día el estudiante se moviliza desde su origen hacia su destino?

Cuántas veces el estudiante se moviliza en el día a su destino desde su origen, que solución se le puede dar a este problema para poder reducir costos de movilidad y mejoramiento de las situaciones presentadas.

2.4.12 Horario de viaje origen-destino (matutino, vespertino y diurno)

¿En qué horario inicia su viaje origen-destino?

Los horarios de inicio de viaje, ya sean estos en la mañana, tarde o en la noche son datos importantes dentro de esta investigación, ya que así se podrá evaluar las horas con más frecuencia en las cuales los estudiantes se movilizan hacia su destino.

2.4.13 Horario de viaje destino-origen (matutino, vespertino y diurno)

¿En qué horario retorna desde su destino hacia su origen?

Los horarios de retorno de viaje, ya sean estos en la mañana, tarde o en la noche son datos importantes dentro de esta investigación, ya que así se podrá evaluar cuáles son las horas con más frecuencia en las cuales los estudiantes se movilizan hacia sus orígenes.

2.4.14 Cantidad de días a la semana que realiza el viaje origen-destino

¿Cuántos días a la semana usted viaja a la UPS?

El número de días que los estudiantes viajan desde su origen hacia su destino durante la semana es un dato que ayuda a corroborar los gastos que se generan durante la movilidad de cada uno de los estudiantes.

2.4.15 Costo mensual de movilidad

¿Cuál es el costo mensual de movilidad del estudiante?

El costo mensual de movilidad es un egreso familiar que se debería controlar, aparte del costo que se tiene por pensiones universitarias, la movilidad es un gasto extra y más aún si este genera gastos elevados dentro del hogar.

Con los parámetros ya establecidos se procede a la ejecución de la encuesta para encontrar todos los resultados necesarios para la generación de la base de datos.

Mediante los parámetros ya establecidos anteriormente se considera la formulación de la encuesta para la obtención de datos en el Anexo 1.

2.5 Universo y muestreo

A pesar de que la investigación al comienzo, fue propuesta para un 100% de la población, por motivos de la emergencia sanitaria ocasionada por el SARS II Covid 19 presentada en el año 2020-2021, la investigación tuvo que ser adaptada a la realidad actual, debido a que las encuestas no se pudieron realizar presencialmente, además de que no toda la población pudo ser parte de la misma. Razón por la cual se procedió a realizar un cálculo para determinar una muestra de la población, el cual considera un error que representa un alto grado de confiabilidad, para obtener resultados satisfactorios para la investigación.

Como se indicó anteriormente, se requirió de un cálculo para determinar la muestra, por lo tanto, nuestra población será de 359 estudiantes, los cuales serán elegidos al azar independientemente de la carrera que cursen dentro de la universidad, de modo que, todos los datos que se obtengan en función de los parámetros de la encuesta O-D serán aplicados para todos los estudiantes de la UPS. Dada las circunstancias el número de encuestas obtenidas fue de 363, cuatro más que las establecidas, por lo cual, no se desechará ninguna encuesta y se trabajará con el total.

La carrera de Ingeniería Automotriz es la carrera con más aportación de resultados, los cuales permitieron obtener 238 encuestas de las 363 realizadas, las demás carreras tienen una aportación mínima dentro de las mismas pero son válidas para encontrar resultados, según la Tabla 11, la carrera de Ingeniería Automotriz tiene un porcentaje del 65,56% en resultados, comparado con las otras carreras tales como: Ingeniería Ambiental que aporta con un 10,22%, Ingeniería Mecánica con un 4,97% y así sucesivamente.

Tabla 12: Frecuencia y porcentaje por carrera

CARRERA	Frecuencia	Porcentaje
Administración de Empresas	8	2,20%
Biomedicina	1	0,28%
Computación	6	1,65%
Contabilidad y Auditoría	1	0,28%
Economía	3	0,83%
Electricidad	8	2,20%
Electrónica y Automatización	14	3,86%
Gestión de Riesgos y Desastres	1	0,28%
Ingeniería Ambiental	37	10,19%
Ingeniería Automotriz	238	65,56%
Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales	1	0,28%
Ingeniería Industrial	14	3,86%
Ingeniería Mecánica	18	4,96%
Ingeniería Mecatrónica	4	1,10%
Medicina Veterinaria	1	0,28%
Psicología	2	0,55%
Telecomunicaciones	6	1,65%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

2.6 Por edad

La edad promedio de los estudiantes para ingresar a la Universidad es 18 años, por lo tanto, la población aceptada para realizar la encuesta de esta investigación se encuentra entre los 19 y 23 años de edad. Los estudiantes de tercer ciclo o inferior no fueron considerados por la emergencia sanitaria SARS II Covid 19, lo cual no permitió que los estudiantes de estos niveles asistan presencialmente a la universidad, por lo tanto no se puede considerar una experiencia de viaje desde su origen y destino la UPS.

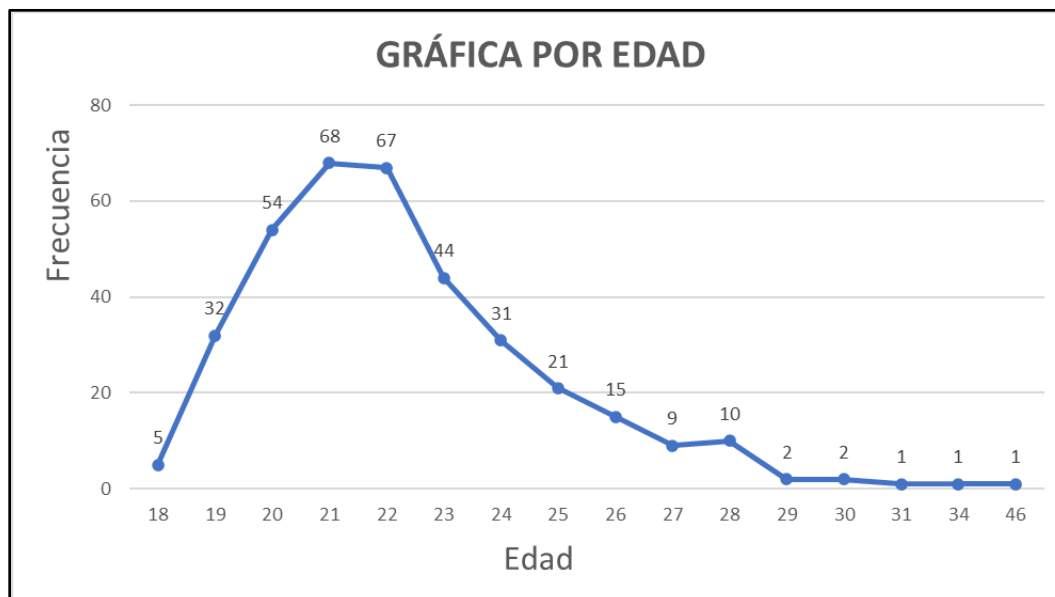
El tomar en cuenta resultados de los estudiantes de nuevo ingreso hubiese sido un riesgo para la investigación y obtención de datos, debido, a que sus derivaciones hubiesen generado una alteración en el porcentaje de confiabilidad mencionado en el capítulo 2.

Tabla 13: Frecuencia y porcentaje por edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18	5	1,38%
19	32	8,82%
20	54	14,88%
21	68	18,73%
22	67	18,46%
23	44	12,12%
24	31	8,54%
25	21	5,79%
Mayores a 25	41	11,28%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

Ilustración 10: Frecuencia por edad



Fuente: Autores

2.7 Por lugar de procedencia

En la Ilustración 11 se puede observar claramente que el 55,65% de los estudiantes de la UPS, son residentes en la ciudad de Cuenca. Existen lugares cercanos a la ciudad de Cuenca, los cuales no pertenecen a la provincia del Azuay, sin embargo, los estudiantes prefieren movilizarse a diario hacia las mismas, este es el caso de la Ciudad de Azogues y el Cantón Biblián, los cuales sumados tienen un porcentaje de 10,20%.

El lugar de procedencia cuya naturaleza implique viajes largos que sean mayores a 120 minutos y sean necesarios ser ejecutados a diario, generarían costos elevados en el transporte y largos tiempos perdidos solo en movilidad, por lo que, los estudiantes optan por vivir en la ciudad de Cuenca, ya sea alrededor de la institución o parroquias urbanas cercanas a la misma, buscando así que la movilidad de cada uno de ellos sea más cómoda y accesible. Esta población está representada dentro de los porcentajes de datos obtenidos con el 21,22%, siendo estas las ciudades más alejadas de la ciudad de Cuenca.

Tabla 14: Frecuencia y porcentaje por lugar de procedencia

Lugar de procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Azogues	25	6,89%
Biblián	12	3,31%
Cañar	11	3,03%
Cuenca	202	55,65%
El Oro	29	8,00%
Girón	5	1,38%
Loja	27	7,44%
Sigsig	5	1,38%
Zamora	10	2,75%
Otros lugares	37	10,17%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

Ilustración 11: Frecuencia por lugar de procedencia



Autores

2.8 Por lugar de origen e inicio de viaje

En la Ilustración 12 se indica el lugar de residencia de los estudiantes dentro y fuera de la provincia del Azuay, dando como resultado que, el 47,38% de estudiantes viven dentro de la zona urbana de la ciudad, el 24,52% de la muestra vive en el casco rural de la ciudad y el 28,10% son provenientes de otras provincias y cantones regionales.

Tabla 15: Frecuencia y porcentaje por lugar de origen

Lugar de origen	Frecuencia	Porcentaje
Otra provincia	80	22,04%
Otro cantón regional	22	6,06%
Parroquia rural	89	24,52%
Parroquia urbana	172	47,38%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

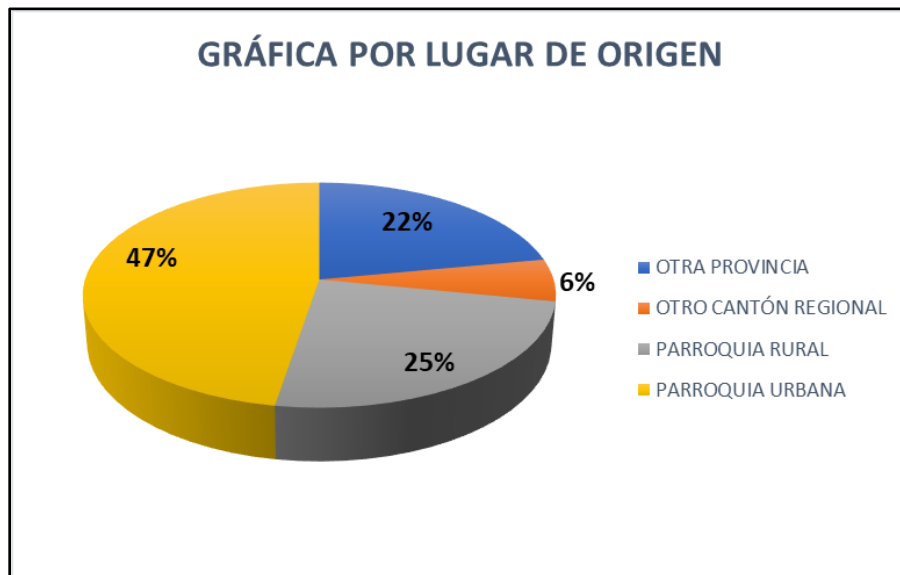


Ilustración 12: Porcentaje por lugar de origen
Fuente: Autores

- Otras Provincias
 - Como se mostró en la Ilustración 12 existe un 22,04% de estudiantes que provienen de otras provincias por ejemplo: Loja, El Oro, Cañar o Zamora, las cuales tienen en común la cercanía con la ciudad de Cuenca a diferencia de otras ciudades grandes del Ecuador.
- Otros Cantones Regionales
 - En la Ilustración 12 se muestra que el 6,06% de encuestados vienen de otros cantones distintos de Cuenca, pertenecientes a la provincia del Azuay, debido a que esta ciudad es la única con universidades dentro de la provincia.
- Parroquias Urbanas y Rurales de la ciudad de Cuenca
 - La ciudad de Cuenca cuenta con 15 parroquias urbanas y 21 parroquias rurales, las cuales poseen un porcentaje alto de residencia de estudiantes

de la UPS, dando un porcentaje total de 71,90% según los datos de la Ilustración 12.

Tabla 16: Frecuencia y porcentaje por inicio de viaje

Inicio de viaje	Frecuencia	Porcentaje
Azogues	25	6,89%
Baños	7	1,93%
Biblián	10	2,75%
Cañar	8	2,20%
El Valle	17	4,68%
El Vecino	39	10,74%
Girón	4	1,10%
Loja	8	2,20%
Machala	4	1,10%
Paute	5	1,38%
Ricaurte	11	3,03%
San Sebastián	14	3,86%
Sigsig	4	1,10%
Totoracocha	14	3,86%
Yanuncay	34	9,37%
Otros Cantones Regionales	10	2,78%
Otras Provincias	24	6,65%
Otras Parroquias Urbanas de Cuenca	74	20,39%
Otras Parroquias Rurales de Cuenca	61	16,80%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

2.9 Por tiempo de viaje O-D

Se ha establecido rangos en base a los tiempos de viaje, los cuales varían en función de su tipo de movilidad, lugar de inicio de viaje, etc., como se observa en la Ilustración 13 el tiempo de movilidad que más frecuencia presenta es, entre 0-20 minutos con un porcentaje de 30,85%, mientras que el tiempo con menos frecuencia es, entre 101-120 minutos con un porcentaje 2,48%.

Tabla 17: Frecuencia y porcentaje por tiempo de viaje O-D

Tiempo de viaje O-D	Frecuencia	Porcentaje
0-20	112	30,85%
21-40	96	26,45%
41-60	80	22,04%
61-80	19	5,23%
81-100	12	3,31%
101-120	9	2,48%
Mayor a 120 min	35	9,64%
Total	363	100,00%

Fuente: Autores

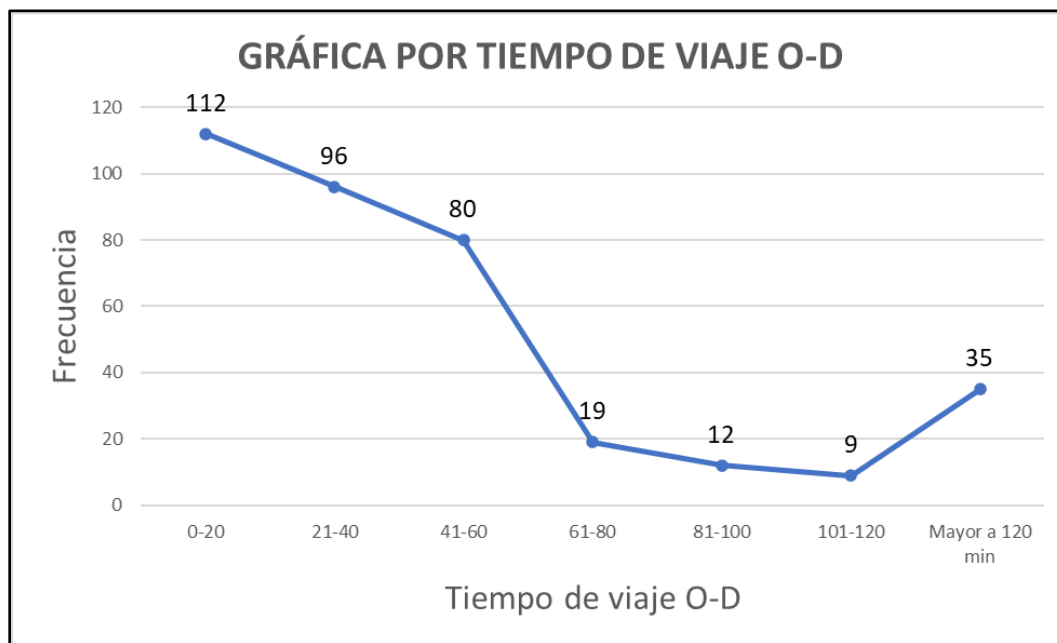


Ilustración 13: Frecuencia por tiempo de viaje O-D

Fuente: Autores

2.10 Por transporte utilizado

En la Ilustración 14 se puede observar que el transporte más utilizado entre los estudiantes es el bus, ya que, éste presenta más accesibilidad debido a sus costos de movilización y sus diferentes rutas, presentando un porcentaje del 61,98%, seguido del vehículo particular, el

cual cuenta con un porcentaje del 22,87% y siendo el de menor uso el taxi con un porcentaje del 0,28%.

Tabla 18: Frecuencia y porcentaje por transporte utilizado

Transporte utilizado	Frecuencia	Porcentaje
Bicicleta	9	2,48%
Bus	225	61,98%
Caminando	33	9,09%
Moto	10	2,75%
Otro (Buseta)	2	0,55%
Taxi	1	0,28%
Vehículo Particular	83	22,87%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

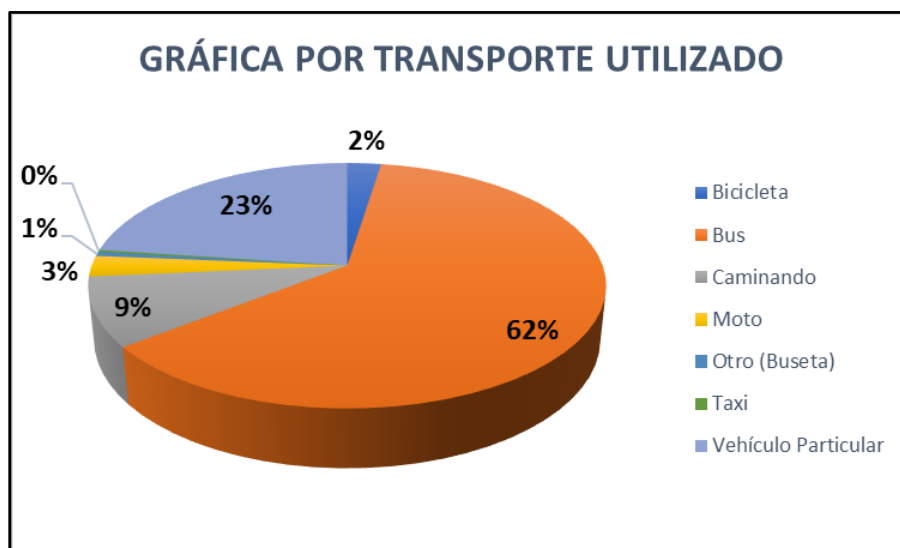


Ilustración 14: Porcentaje por transporte utilizado

Fuente: Autores

2.11 Por gasto diario

Los costos por movilidad dependen del medio de transporte utilizado para viajar desde un punto de origen hacia uno de destino, en la Ilustración 15 se puede observar que el costo de movilidad diaria con mayor frecuencia es, entre \$1 y \$2 con un porcentaje del 30,30%,

seguido, por gastos mayores a \$4 con un porcentaje de 19,01% y siendo el valor con menor frecuencia, los estudiantes que no generan gastos con un porcentaje del 8,26%.

Tabla 19: Frecuencia y porcentaje por gasto diario en transporte

Gasto diario en transporte	Frecuencia	Porcentaje
Menos de \$1	62	17,08%
Entre \$1 y \$2	110	30,30%
Entre \$2 y \$3	56	15,43%
Entre \$3 y \$4	36	9,92%
Más de \$4	69	19,01%
No genera gastos	30	8,26%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

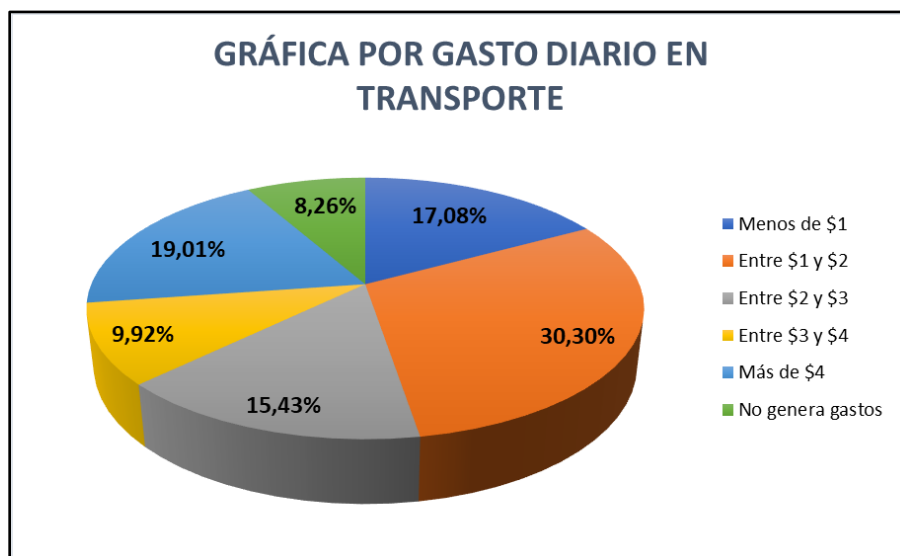


Ilustración 15: Porcentaje por gasto diario en transporte

Fuente: Autores

2.12 Por responsable del costo de viaje

En correspondencia con la Ilustración 14 y la Ilustración 15, se observa que los estudiantes utilizan diferentes medios de transporte, los cuales generan costos de movilización. El

70,25% de los encuestados solventan dichos gastos con el dinero de sus padres, el 27,27% con dinero propio y el 2,48% con ayuda de terceros, según datos de la Ilustración 16.

Tabla 20: Frecuencia y porcentaje por responsable de costo de viaje

Responsable del costo de viaje	Frecuencia	Porcentaje
Ingresos propios	99	27,27%
Padres	255	70,25%
Terceros	9	2,48%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

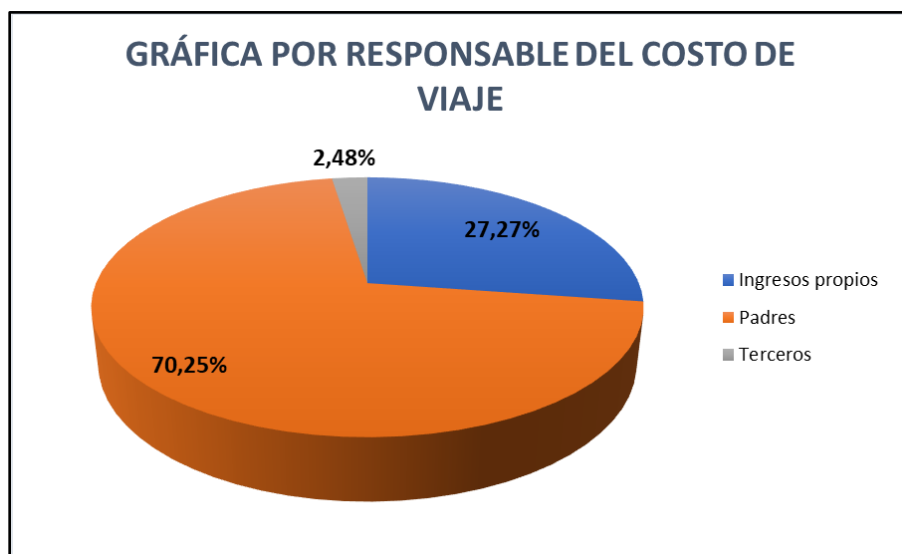


Ilustración 16: Porcentaje por responsable de costo de viaje

Fuente: Autores

2.13 Por alternativa de viaje

Los estudiantes que se movilizan desde otras provincias o cantones, y la mayoría de encuestados que residen en Cuenca, siendo otro su lugar de procedencia NO tiene una alternativa de movilidad, estos forman el 37.74% como se observa en la Ilustración 17, dentro del 62.26% que, SI poseen una alternativa, con mayor frecuencia se encuentra el uso del bus

con un porcentaje de 20.11%, seguido del vehículo particular con el 19.28% y la bicicleta como movilidad limpia con el 7.99%.

Tabla 21: Frecuencia y porcentaje por alternativa de viaje SI-NO

Alternativa de viaje	Frecuencia	Porcentaje
NO	137	37,74%
SI	226	62,26%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

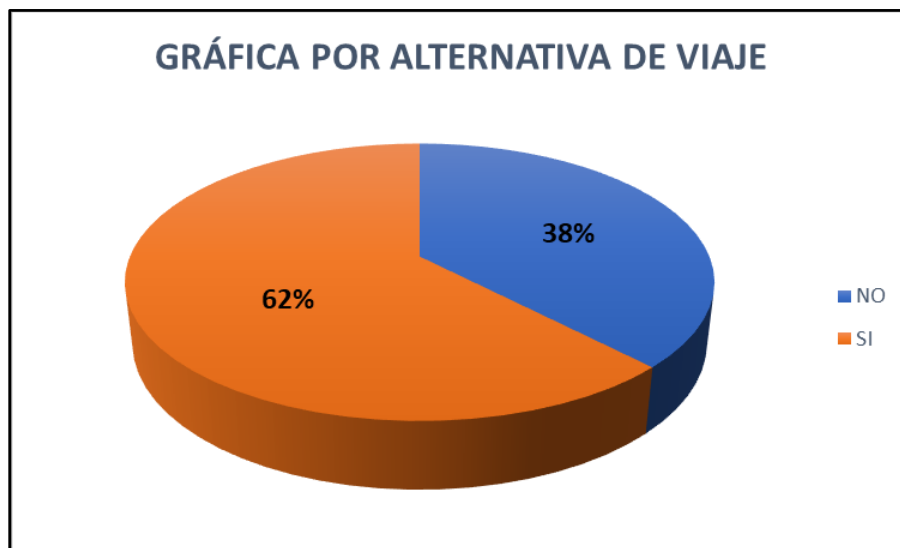


Ilustración 17: Porcentaje por alternativa de viaje SI-NO

Fuente: Autores

Tabla 22: Frecuencia y porcentaje por alternativa de viaje (opciones)

Si, alternativas de viaje	Frecuencia	Porcentaje
No tiene alternativa	137	37,74%
Bicicleta	29	7,99%
Bus	73	20,11%
Caminando	15	4,13%
Moto	5	1,38%
Taxi	34	9,37%
Vehículo Particular	70	19,28%

Total general	363	100,00%
----------------------	------------	----------------

Fuente: Autores

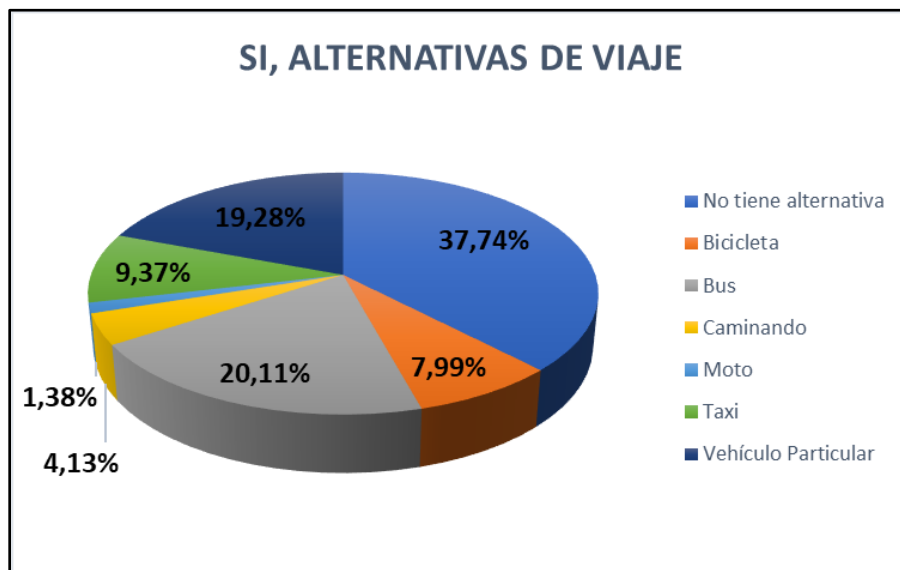


Ilustración 18: Porcentaje por alternativa de viaje (opciones)

Fuente: Autores

2.14 Por preferencia de movilidad

En algunas ocasiones las personas desearían movilizarse en un medio de transporte diferente, ya sea, para mayor comodidad, rapidez, menores costos, etc. Pero por motivos de infraestructura, estatus social, ubicación, etc., acceder a otro tipo de movilidad se vuelve dificultoso. Como se indica en la Ilustración 19, el 66,12% prefieren utilizar un vehículo particular para movilizarse, seguido por el 11,29% que prefieren utilizar la bicicleta como un medio alternativo y la moto con un porcentaje de 10,47%.

Tabla 23: Frecuencia y porcentaje por preferencia de movilidad

Preferencia de movilidad	Frecuencia	Porcentaje
Bicicleta	41	11,29%
Bus	23	6,34%

Caminando	13	3,58%
Moto	38	10,47%
Taxi	8	2,20%
Vehículo Particular	240	66,12%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

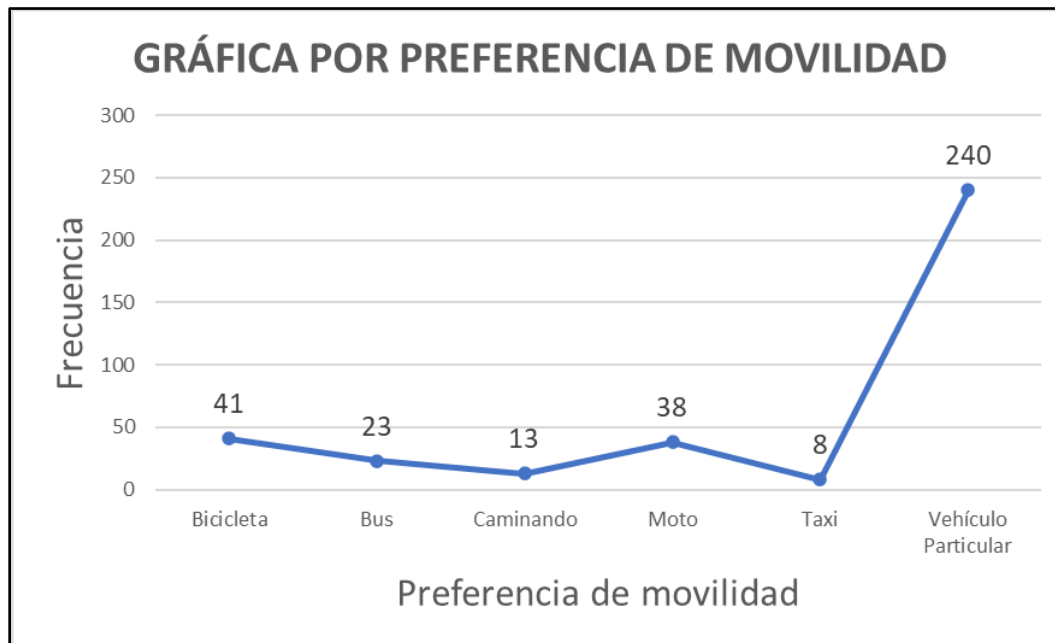


Ilustración 19: Frecuencia por preferencia de movilidad

Fuente: Autores

2.15 Por número de viajes O-D al día

Los estudiantes realizan uno, dos o más viajes durante el día hacia la UPS debido a los horarios de estudio u otras situaciones, razón por la cual se ha tomado en cuenta el número de veces que cada estudiante accede a su destino durante un periodo completo de clases es decir de 07:00 am a 22:00 pm. Según la Ilustración 20, el 50,96% de los estudiantes accede a la UPS dos veces al día, siendo este el porcentaje más elevado, el 38,84% accede a la UPS

una sola vez al día, ya sea, en la mañana o en la tarde, mientras que 10,19% accede tres veces o más.

Tabla 24: Frecuencia y porcentaje por número de viajes O-D al día

Número de viajes O-D al día	Frecuencia	Porcentaje
Una vez	141	38,84%
Dos veces	185	50,96%
Tres veces	11	3,03%
Más de tres veces	26	7,16%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

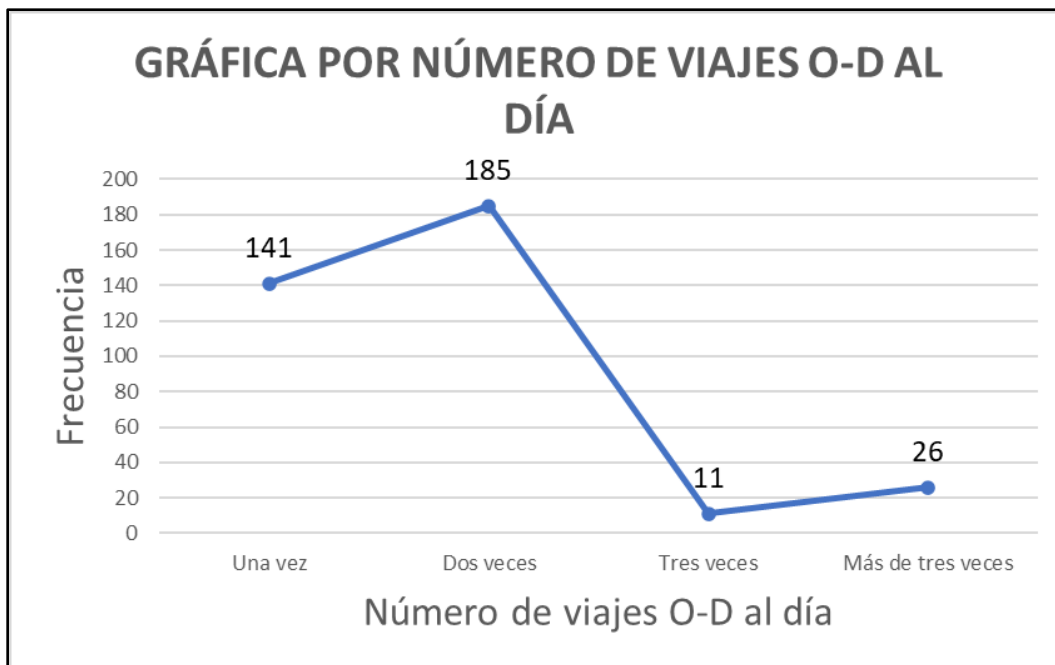


Ilustración 20: Frecuencia por número de viajes O-D al día

Fuente: Autores

2.16 Por hora de inicio del primer viaje

Los horarios de inicio de viaje, es un parámetro para tener en cuenta las horas con mayor flujo de estudiantes que acceden a la Universidad, por lo tanto, se estudian los horarios y los

medios de movilidad para de una u otra manera poder mejorar los mismos. Como se puede observar en la Ilustración 21, las horas con mayor frecuencia de viaje son, las 06:00 am y 07:00 am con un porcentaje del 85,40%. Los otros horarios de acceso a la institución durante el periodo matutino son de 7,45% dando así un total de asistencia del 92,84%, el porcentaje sobrante son estudiantes que asisten, ya sea por la tarde o noche.

Tabla 25: Frecuencia y porcentaje por hora de inicio del viaje matutino

Hora de inicio de primer viaje	Frecuencia	Porcentaje
06:00 am	251	69,15%
07:00 am	59	16,25%
08:00 am	9	2,48%
09:00 am	9	2,48%
10:00 am	3	0,83%
11:00 am	5	1,38%
13:00 pm	1	0,28%
Total general	337	92,84%

Fuente: Autores



Ilustración 21: Frecuencia por hora de inicio del viaje matutino

Fuente: Autores

2.17 Por hora de retorno de primer viaje

Como se aprecia en la Ilustración 22 la mayoría de estudiantes asisten a la institución durante los horarios matutinos, por lo que, la hora de retorno de su primer viaje se da en un porcentaje elevado a la media mañana. En la Ilustración 23 se puede observar que el 62,54% de estudiantes retornan entre las 11:00 am y la 13:00 pm; el 21,76% restante varían sus horarios de retorno durante los diferentes periodos de clase.

Según la Tabla 24, durante el periodo matutino asiste a la universidad el 92,84%, y en la Tabla 25 se puede observar que solo el 74,66% de estudiantes retorna, es decir que el 18,18% restante permanece en la institución y realiza su viaje de retorno en el horario vespertino.

Tabla 26: Frecuencia y porcentaje por hora de retorno del primer viaje

Hora de retorno del primer viaje	Frecuencia	Porcentaje
09:00 am	6	1,65%
10:00 am	11	3,03%
11:00 am	43	11,85%
12:00 pm	21	5,79%
13:00 pm	163	44,90%
14:00 pm	27	7,44%
Total general	271	74,66%

Fuente: Autores

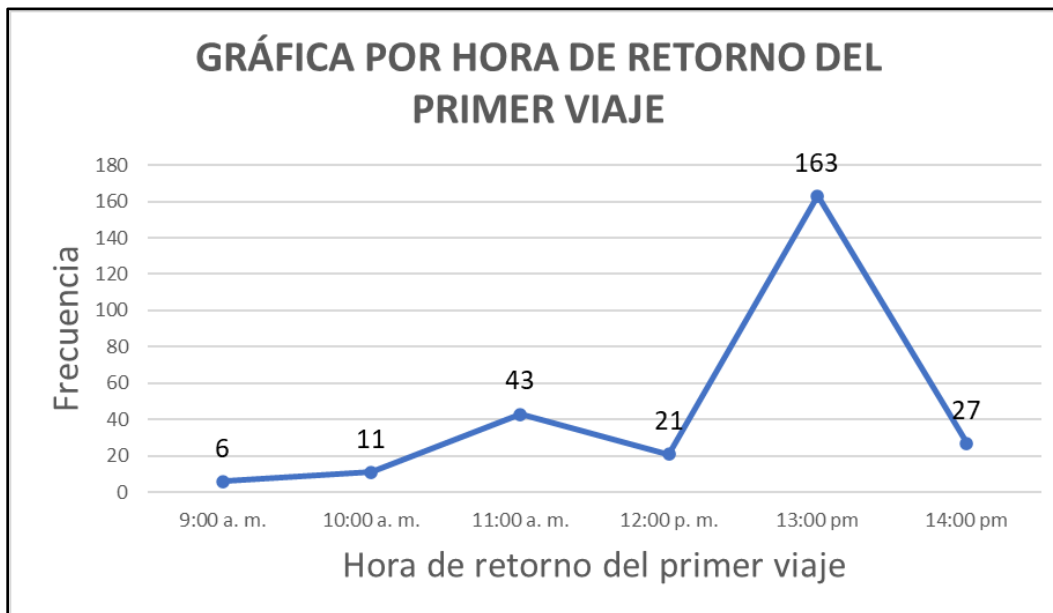


Ilustración 22: Frecuencia por hora de retorno del primer viaje
Fuente: Autores

2.18 Por hora de segundo viaje

Los horarios de inicio del segundo viaje, es un parámetro para tener en cuenta las horas con mayor flujo de estudiantes que acceden en la tarde a la Universidad. En la Ilustración 23, se puede identificar que las horas con mayor frecuencia del segundo viaje son entre las 14:00 pm y 16:00 pm con un porcentaje del 63,36%. Los otros horarios de acceso a la institución durante el periodo vespertino son de 8,82% dando así un total de asistencia del 72,18%, el porcentaje sobrante son estudiantes que culminan su periodo de clase en los horarios matutinos.

Existen encuestados que realizan un viaje O-D en el periodo matutino y otro en el periodo vespertino, de la misma forma, hay estudiantes que realizan dicho viaje en la mañana, pero su retorno es en la tarde o noche.

Tabla 27: Frecuencia y porcentaje por hora de segundo viaje

Hora de inicio de Segundo viaje	Frecuencia	Porcentaje
13:00 pm	6	1,65%
14:00 pm	103	28,37%
15:00 pm	77	21,22%
16:00 pm	50	13,77%
17:00 pm	10	2,75%
18:00 pm	12	3,31%
19:00 pm	2	0,55%
20:00 pm	2	0,55%
Total general	262	72,18%

Fuente: Autores

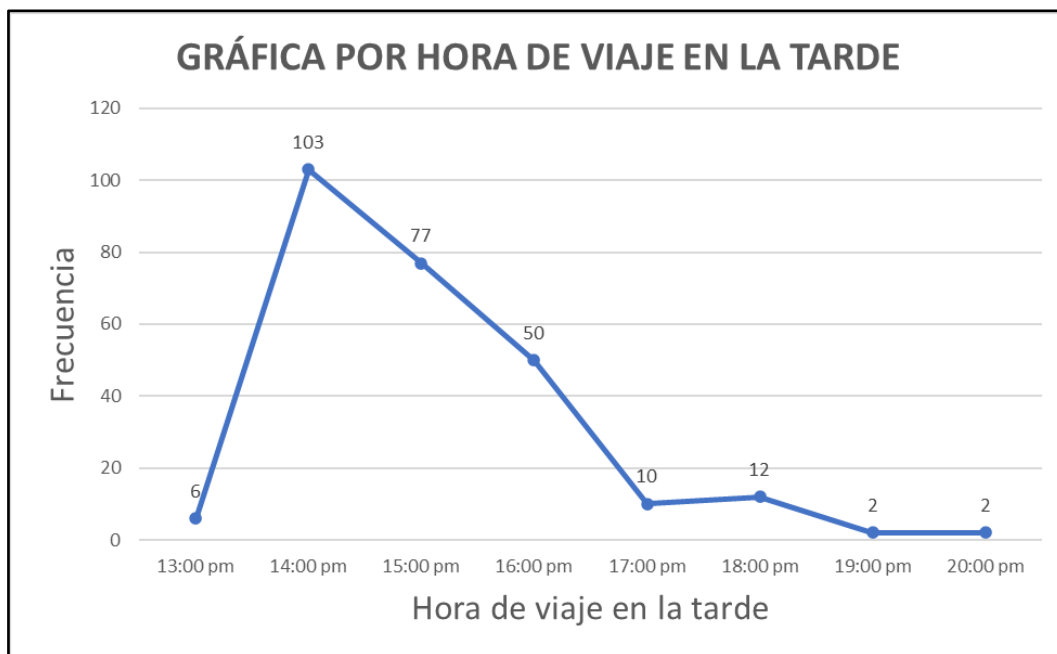


Ilustración 23: Frecuencia por hora de viaje en la tarde

Fuente: Autores

2.19 Por hora de retorno de segundo viaje

Como se aprecia en la Tabla 26, existe un 72,18% de estudiantes que inician su viaje en el periodo vespertino, sin embargo, en la Tabla 27 aparece un porcentaje de retorno del

90,09%, es decir, que existe un porcentaje del 17,91% que se mantiene dentro de la universidad desde los horarios matutinos, por lo tanto, la hora de mayor retorno se da a las 18:00 pm con un porcentaje del 19,56%, a las 20:00 pm con el 17,36% y a las 22:00 pm con un porcentaje del 24,24%; siendo esta la hora en la que concluye las actividades académicas diarias.

Tabla 28: Frecuencia y porcentaje por hora de retorno de segundo viaje

Hora de retorno de Segundo viaje	Frecuencia	Porcentaje
15:00 pm	16	4,41%
16:00 pm	27	7,44%
17:00 pm	26	7,16%
18:00 pm	71	19,56%
19:00 pm	23	6,34%
20:00 pm	63	17,36%
21:00 pm	13	3,58%
22:00 pm	88	24,24%
Total general	327	90,09%

Fuente: Autores

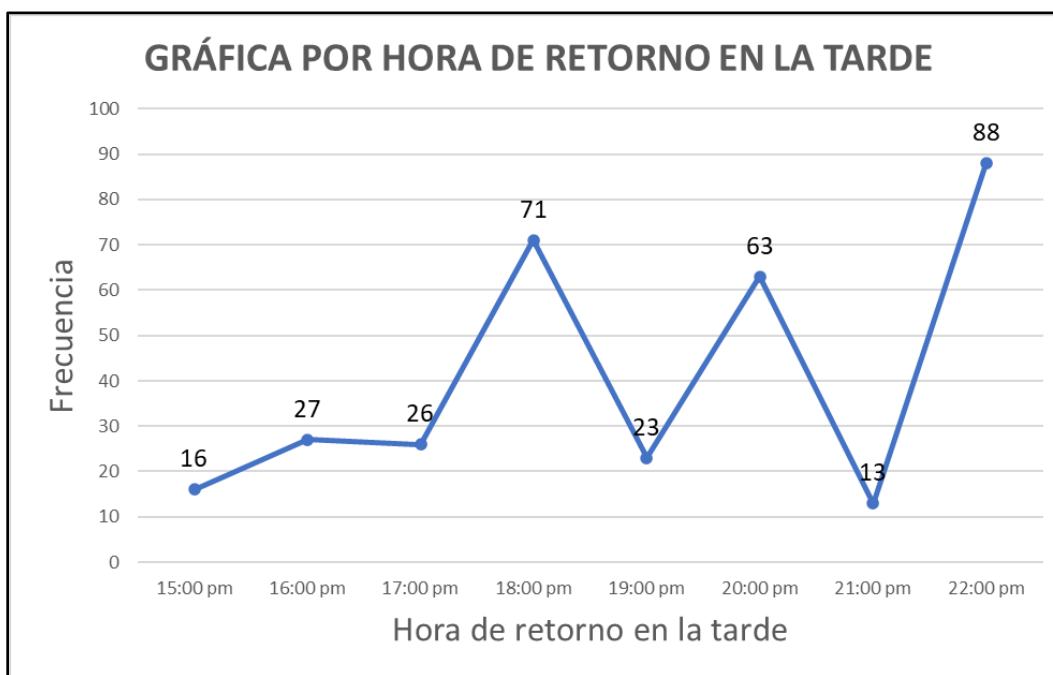


Ilustración 24: Frecuencia por hora de retorno de segundo viaje
Fuente: Autores

2.20 Por número de días que viaja a la semana

Dependiendo de los horarios de clases los estudiantes viajan un cierto número de días a la universidad, los horarios por lo general son de lunes a viernes, pero existen ocasiones en las que se tiene clases u otras actividades como vinculación con la sociedad, entrenamiento, etc., las cuáles se realizan los días sábados. Como se indica en la Ilustración 25, el 79,34% de encuestados viaja 5 días a la semana, el 4,96% viaja 6 días.

Tabla 29: Frecuencia y porcentaje por número de días que viaja a la UPS

Número de días que viaja a la UPS	Frecuencia	Porcentaje
Dos días	34	9,37%
Tres días	15	4,13%
Cuatro días	8	2,20%
Cinco días	288	79,34%
Seis días	18	4,96%

Total general	363	100,00%
----------------------	------------	----------------

Fuente: Autores

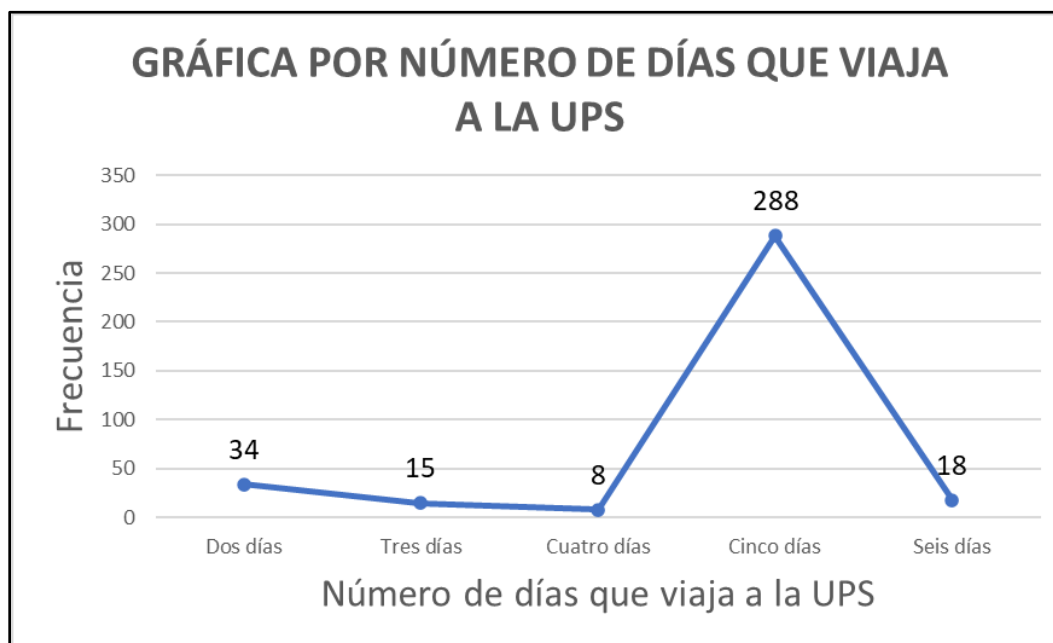


Ilustración 25: Frecuencia por número de días que viaja a la UPS

Fuente: Autores

2.21 Por presupuesto mensual de viaje

Los costos por movilidad mensuales de los estudiantes, es un parámetro de estudio muy importante dentro de la investigación, ya que, nos permitirá saber si los gastos generados durante 30 días son los más adecuados para transporte. Según la Ilustración 26, el 30,85% de los estudiantes gasta mensualmente un valor entre \$11 y \$20, el 24,79% genera un gasto entre \$21 y \$30, el 22,59% genera un gasto mayor a \$30 y el 21,76% un valor menor a \$10.

Todos los gastos generados por los estudiantes mensualmente son en función de todos los parámetros analizados en las ilustraciones anteriores, ya sean estas, tipo de movilidad, tiempo de movilidad, lugar de inicio de viaje, etc.

Tabla 30: Frecuencia y porcentaje por presupuesto mensual de viaje

Presupuesto mensual de viaje	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$10	79	21,76%
De \$11 a \$20	112	30,85%
De \$21 a \$30	90	24,79%
Más de \$30	82	22,59%
Total general	363	100,00%

Fuente: Autores

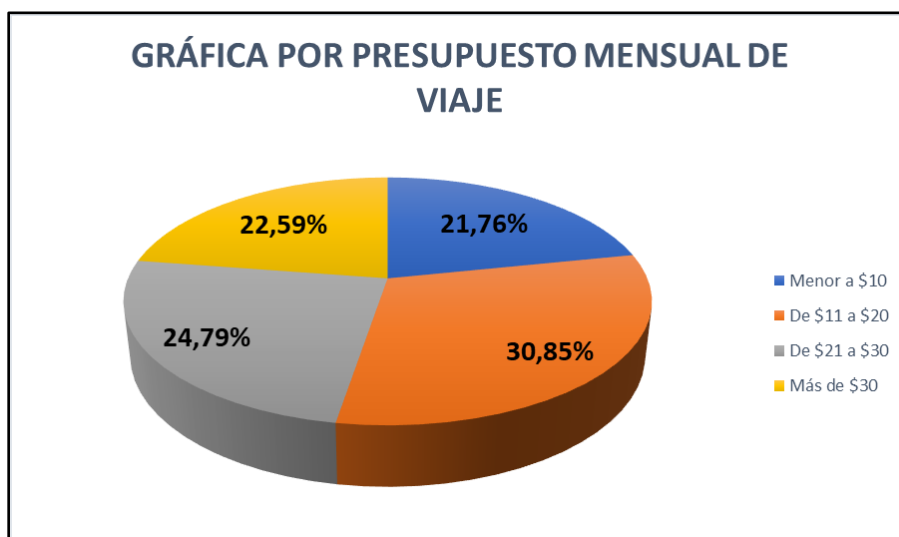


Ilustración 26: Porcentaje por presupuesto mensual de viaje

Fuente: Autores

3 CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Como se estableció en el Capítulo 2 de este documento, los parámetros tomados en cuenta para la generación de la encuesta permitieron obtener el 95% de confiabilidad. A continuación, se presentará un análisis de los resultados en base a los datos obtenidos del Capítulo 2 de este documento.

3.1 Por edad

En la Ilustración 10 se puede apreciar que 68 encuestados con edad de 21 años son el porcentaje más elevado dentro de los resultados, el cuál representa el 18,73% de la muestra, seguido por la edad de 22 años con 67 encuestados y un porcentaje de 18,46%, además la edad de 20 años que representa un porcentaje del 14,88% y la edad de 23 años representa el 12,12% con 44 encuestados. Siendo estos los datos con mayores frecuencias se plantea una edad promedio, la cual es 22 años, dado que estos son los valores que generan picos dentro de la gráfica.

3.2 Por lugar de procedencia

La Universidad Politécnica Salesiana alberga dentro de sus instalaciones 5644 estudiantes, de los cuales el 77,96% de la población son pertenecientes a la provincia del Azuay, el 22,04% restante de los estudiantes pertenecen a otras provincias.

La provincia del Azuay es la que más estudiantes posee dentro de la UPS, dado que en esta se encuentra la ciudad de Cuenca, que es la única dentro de la provincia que cuenta con Universidades, por lo tanto, estudiantes de los diferentes cantones como Girón, Gualaceo, Paute, etc., viajan a Cuenca por necesidad de estudio.

Entre las provincias más destacadas o con mayor aporte de estudiantes se encuentran las provincias de Loja, Zamora, Cañar y El Oro. La razón por la cual estas provincias aportan con un gran porcentaje de estudiantes es:

- En busca de carreras nuevas, las Universidades que existen dentro de sus ciudades de proveniencia no presentan una amplia variedad de carreras para elegir.
- Nivel académico universitario, debido a que Cuenca es reconocida como ciudad Universitaria.
- Tiempo de viaje, ya que de las ciudades que provienen los estudiantes la más cercana es Cuenca en comparación de otras.

3.3 Por Lugar de origen e inicio de viaje

- Parroquias Urbanas de la ciudad de Cuenca
 - La ciudad de Cuenca cuenta con 15 parroquias urbanas, las cuales poseen un porcentaje alto de residencia de estudiantes de la UPS, en la Ilustración 27 se puede observar que, las parroquias que picos más altos generan son, El Vecino con el 10,74%, Yanuncay con el 9,37%, San Sebastián con el 3,86% y Totoracocha con el 3,86%, las demás parroquias urbanas también aportan con un porcentaje, el cual es mínimo en comparación a las ya presentadas y suman un total de 20,39%. Sumando así un total de 47,39% de estudiantes que residen dentro del casco Urbano de la ciudad de Cuenca.

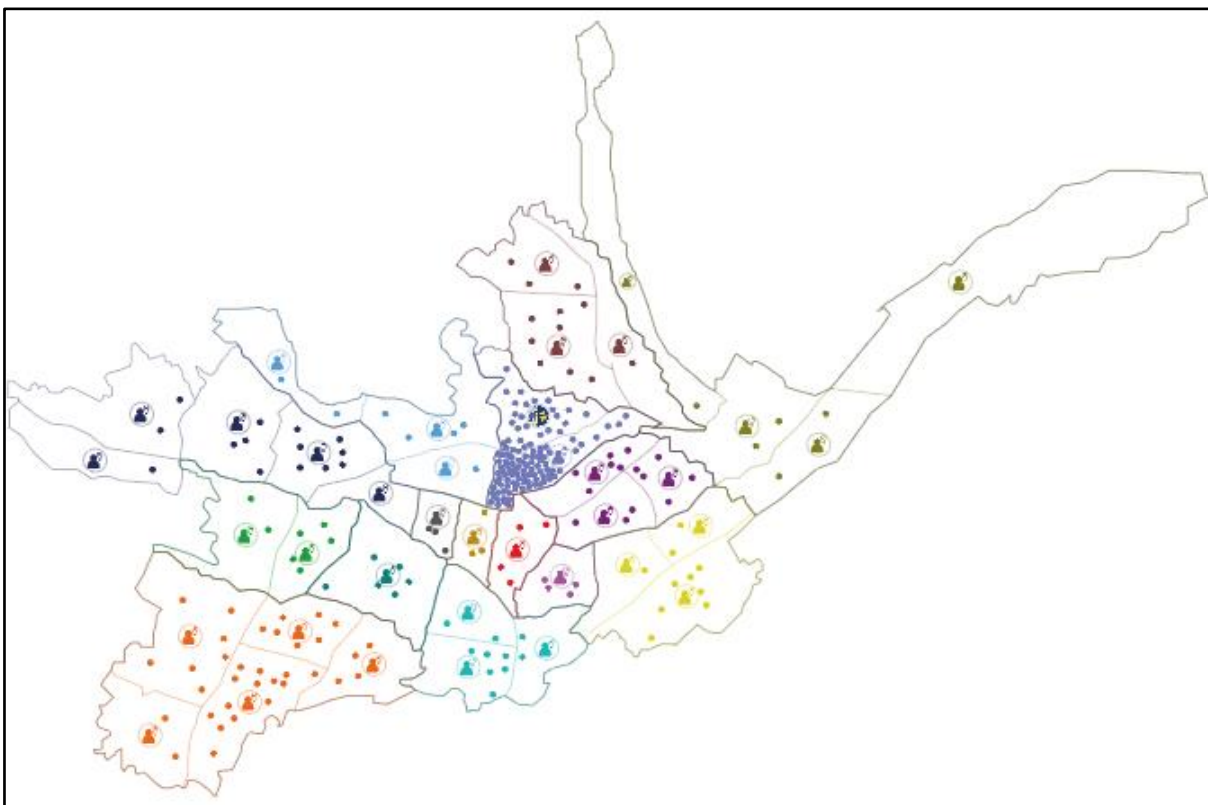


Ilustración 27: Lugar de inicio de viaje en el sector urbano de la ciudad de Cuenca
Fuente: Autores

- Parroquias Rurales de la ciudad de Cuenca
 - Además de contar con parroquias urbanas la ciudad de Cuenca cuenta con 21 parroquias rurales, en las cuales, también reside un porcentaje significativo de estudiantes de la UPS, en la Ilustración 28 se puede observar, la parroquia El Valle con el 4,68%, Ricaurte con el 3,03% y Baños con el 1,93%; además, en las otras parroquias rurales existe un porcentaje total del 16,80%, el cual da un total de 24,51% de estudiantes que viven en las parroquias rurales de la ciudad de Cuenca

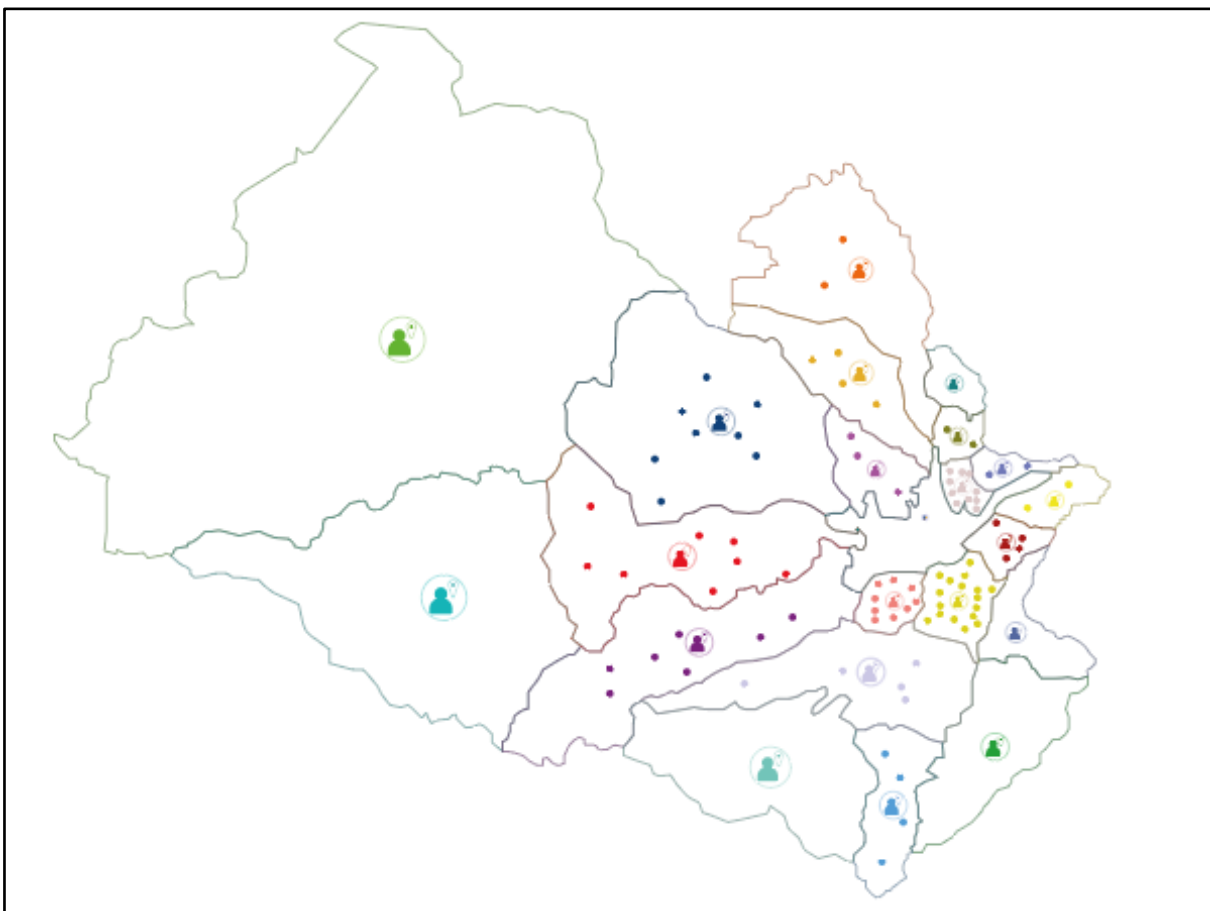


Ilustración 28: Lugar de inicio de viaje en el sector rural de la ciudad de Cuenca
Fuente: Autores

- Otras Provincias

- Como se mostró en la Tabla 14, el 22,03% de estudiantes provienen de otras provincias distinta del Azuay, según datos de la Tabla 15, las provincias que generan picos más altos son: Cañar y en específico los cantones Azogues con un 6.89%, Biblián con 2,75%, Cañar con el 2,20%. Además, Loja con el 2,20% y El Oro con el 1,10%. Además, existen provincias con números de estudiantes bajos pero significativos las cuales sumadas aportan el 6,65%.

- Otros Cantones Regionales
 - En la Tabla 14 se observa que el 6,06% de encuestados provienen de otros cantones distintos de Cuenca, y según los datos de la Tabla 15 los cantones que generan picos más altos son, el cantón Paute con 1,38%, el cantón Girón con el 1,10%, el Sigsig con el 1,10%. Existen otros cantones de la provincia del Azuay, los cuales aportan también con estudiantes, pero en un porcentaje menor, el cual es de 2,78%.

Se debe tener en cuenta que los estudiantes que vienen desde otras provincias u otros cantones pertenecientes a la provincia del Azuay, llegan al terminal terrestre de la ciudad de Cuenca, el cual, se encuentra dentro de la parroquia El Vecino, por lo tanto, se ha tomado este punto como origen de cada uno de los ya antes mencionados.

3.4 Por tiempo de viaje O-D

Como se analizó en la Ilustración 27, la mayoría de estudiantes inician su viaje alrededor del punto de destino, es decir, en la parroquia urbana El Vecino y parroquias cercanas a la misma, por lo cual, en correspondencia a la Ilustración 29, se puede observar que el tiempo de viaje con mayor frecuencia es de 0-20 minutos con un porcentaje del 30,85%, seguido de 21-40 minutos con un porcentaje de 26,55% y de 41-60 minutos con un porcentaje de 22,04%, siendo estos los valores más elevados, se puede decir, que los tiempos son de acuerdo a su lugar de inicio de viaje, ya sean estos desde una parroquia urbana, parroquia rural o provenientes de otros lugares distintos a la ciudad de Cuenca

3.5 Por transporte utilizado

Según los datos tabulados se puede observar que el 61,98% de los estudiantes utilizan el servicio de bus urbano para movilizarse, siendo éste el medio de transporte más utilizado entre los encuestados, seguido por el vehículo particular, el cual tiene un porcentaje del 22,87%, y las personas que viven cerca al punto de destino, que realizan su viaje caminando tienen un porcentaje del 9,09%, la moto al ser un medio de movilidad más rápida cuenta con un porcentaje del 2,75% y la bicicleta como medio de movilidad limpia lleva consigo un porcentaje del 2,48%, siendo estos los medios de movilidad más utilizados entre los estudiantes.

Existen diferentes tipos de buses según su recorrido, ya sean estos, interprovinciales, intercantonales, urbanos, etc., al ser éste el transporte de movilidad más utilizado entre los estudiantes, éstos presentan varias alternativas de rutas para movilizarse y en diferentes horarios durante todos los periodos matutinos y vespertinos ya establecidos anteriormente. Además, la mayoría de empresas de buses urbanos con sus respectivas líneas tiene rutas que circulan por los alrededores del punto de destino, sin embargo, los buses interprovinciales, intercantonales, etc., tienen un punto en común de llegada, que es el terminal terrestre, el cual se localiza a pocos metros del punto de destino dando como opción a diferentes tipos de movilización hacia el mismo, ya sean estos, caminando, taxi, bus urbano, etc.

3.6 Por gasto diario

Con los datos obtenidos, se puede ver que existen estudiantes que provienen de otras ciudades o cantones cercanos a la ciudad de Cuenca, por lo que, el costo de pasaje es

diferenciado al de un medio de transporte público dentro de la ciudad, siendo este menor al anteriormente mencionado. Los costos varían según la ruta que cada estudiante tome y el medio que cada quien utilice, entre los valores de gastos más sobresalientes se encuentran, entre \$1 y \$2 con un porcentaje del 30,30%, más de \$4 con un porcentaje de 19,01% y entre \$2 y \$3 con un porcentaje del 15,43%, siendo estos los valores que más sobresalen dentro de los datos encontrados.

Como se mencionó en el punto anterior, el medio de transporte más utilizado es el bus, por lo que, éste al presentar un porcentaje elevado se puede hacer una comparación directa con los resultados obtenidos en este punto y asemejar los gastos diarios entre \$1 y \$2; y menos de \$1, ya que, el costo del pasaje del bus es de \$0.35 centavos de dólar, entonces, los estudiantes que se movilizan en este medio necesitan de uno o dos buses para viajar desde su origen hacia su destino y viceversa, por lo cual, al realizar una relación matemática se necesita un promedio de \$1,40 para movilizarse diariamente, siendo éste el valor de las personas que utilizan dos buses para la ida y dos para el regreso.

Las personas que generan gastos mayores a \$2 que tienen un porcentaje sumado del 44,36%, son personas que utilizan vehículo particular o taxi, ya que, sus gastos incluyen costos de combustible, parqueaderos, etc., además existen estudiantes que viajan desde ciudades o cantones lejanos a la ciudad de Cuenca, los cuales generan costos elevados de pasaje debido al recorrido desde su lugar de inicio de viaje. Y las personas que no generan gastos son estudiantes que utilizan la bicicleta como medio de movilidad, o caminan desde su origen hacia su destino y viceversa.

3.7 Por alternativa de viaje

Dentro de una sociedad que se moviliza frecuentemente de un lugar hacia otro, las alternativas de movilidad son muy importantes, debido a varias razones, siempre se presentará algún percance y se necesite de un medio de movilidad más rápido o seguro. El 62,25% de estudiantes cuenta con una alternativa de movilidad desde su origen hacia su punto de destino, la alternativa de movilidad con más porcentaje es el bus con 20,11%, seguido por el vehículo particular con un 19,28%, un medio de transporte público-privado con el 9,37% y un medio de movilidad limpio y accesible como lo es la bicicleta con un 7,99%.

El 37,75% de encuestados no cuentan con una alternativa de transporte, esto se puede presentar por diferentes razones, existen estudiantes que vienen desde otros cantones o ciudades y para ellos tener como alternativa de transporte el taxi sería generar costos elevados de movilidad, caminar o moverse en bicicleta no sería una alternativa, el vehículo particular no es un medio de acceso, razón por la cual, su medio de movilidad es el transporte público.

El 62,25% de encuestados cuentan con una o más alternativas de movilidad, ya que, el acceso para este porcentaje de estudiantes hacia el punto de destino es más sencillo, por lo tanto, eligen movilizarse en taxi, vehículo particular, bus, moto, bicicleta o caminando.

El porcentaje de personas que tienen como medio de movilidad alternativa la bicicleta fuese más elevado, según los datos de preferencia de movilidad mostrados en la Tabla 23, pero por motivos de relieve de la ciudad de Cuenca, esto se vuelve un factor de complejidad, además, la falta de espacios seguros para colocar su medio de movilidad dentro de la institución y ausencia de ciclo vías dentro de la ciudad.

3.8 Por hora de inicio de viaje y retorno de viaje

3.8.1 Matutino

- Durante los horarios matutinos, las horas con mayor acceso de estudiantes a la Universidad se presenta entre las 06:00 am y las 07:00 am, ya que, las primeras clases del día empiezan a las 07:00 am, siendo éste el principal factor para obtener dicho porcentaje de estudiantes presentado en la Tabla 24.
- La hora con mayor porcentaje de retorno de los estudiantes, según la Tabla 25, se presenta a las 13:00 pm, siendo éste el horario de finalización del periodo matutino de clases.

3.8.2 Vespertino

- Durante los horarios vespertinos, las horas con mayor acceso de estudiantes a la Universidad, según datos la Tabla 26 se presenta entre las 14:00 pm y las 16:00 pm, ya que, las primeras clases de este periodo empiezan en estos horarios.
- La hora con mayor porcentaje de retorno de los estudiantes, según la Tabla 27, se da a las 20:00 pm y 22:00 pm, siendo este último el horario de finalización del día de labor institucional.

CONCLUSIONES

Mediante la presente investigación se pudieron conocer temas académicos relacionados con las necesidades de movilidad de la ciudad de Cuenca, además de respaldar toda esta información mediante un marco teórico, que permitió conocer aspectos relevantes con el tema de movilidad.

Se pudieron conocer aspectos relevantes sobre el relieve de la ciudad de Cuenca, su localización, como se encuentra conformada, obtener conocimiento sobre todas sus parroquias tanto urbanas como rurales. Además, un dato muy importante al ser Cuenca considerada como una “Ciudad Universitaria”. La aplicación de la encuesta vía online ayudó a generar una base de datos que sirvió para el análisis de los resultados mediante porcentajes y gráficas obtenidas por métodos de análisis estadístico.

Los parámetros establecidos en la encuesta aplicada dieron a conocer varios puntos a tomar en cuenta dentro de la movilidad de los estudiantes, ya sean estos en mejora de infraestructura universitaria, alternativas de movilidad, costos de transporte, entre otros. Además, la base de datos generada mediante las encuestas, pueden llevar a las autoridades universitarias a generar un estudio más a fondo sobre el tipo de movilidad de los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana, para así poder velar por su bienestar y comodidad.

RECOMENDACIONES

La presente investigación tuvo inconvenientes ocasionados por la emergencia sanitaria SARS II Covid 19, razón por la cual, se recomienda que al volver al desarrollo de actividades presenciales, se debería plantear nuevamente la encuesta mostrada en este documento, a fin de contar con información más significativa, alcanzando un mayor número de estudiantes y considerando estudiantes que no fueron analizados en esta investigación, (primer año, ya que no han realizado viajes a la UPS).

Los resultados encontrados en esta investigación serán una base muy importante para ser analizados en temas posteriores, con la finalidad de evaluar las necesidades de movilidad de los estudiantes de la UPS. Así como también, el planteamiento de proyectos con el objetivo de realizar cambios de infraestructura dentro de la Universidad, ya sean, para mejorar o incluir espacios físicos donde puedan ubicarse los diferentes medios de movilidad alternativos, siendo así, el caso de bicicletas o motocicletas. En los últimos años se ha visto la necesidad de lugares de estacionamiento para los estudiantes, al presentar estos datos se podría motivar a la utilización de mecanismos alternativos, que permitan reducir el uso del vehículo particular y optar por otros medios de movilidad.

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA

ENCUESTA ORIGEN – DESTINO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA – SEDE CUENCA

COMPLETE ESTOS DATOS ANTES DE INICIAR LA ENCUESTA:

Género: M F Carrera: _____

Dirección domiciliaria: _____

Aplicar a todos los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca. Estimado estudiante, esta encuesta servirá para generar una base de datos origen – destino en función a la movilidad de cada estudiante. Tener en cuenta que el destino es la UPS.

Sr(a) Estudiante por favor apóyenos indicando las características de su viaje a la Universidad.

- ¿Dónde inicia su viaje?
Cantón: _____ Parroquia: _____ Barrio: _____
- ¿En cuánto tiempo realiza este viaje (de origen a destino)?
_____ horas _____ minutos
- ¿Qué tipo de transporte usted utiliza para su viaje?
Vehículo propio (motorizado): Bicicleta: Bus: Taxi:
Caminando: Otro: especifique: _____

Si su respuesta fue **VEHÍCULO PROPIO**, responda la pregunta 4 y 5 con el costo de combustible que usted utiliza en el viaje, si su respuesta fue **BUS**, responda con el costo del pasaje, si su respuesta fue **TAXI** responda con el costo de la carrera, si su respuesta es **BICICLETA O CAMINANDO**, responda la pregunta 4 y 5 si genera algún gasto, caso contrario no responderlas. Tenga en cuenta que el viaje es solamente desde su origen al destino.

- ¿Cuál es el pago que usted realiza en su viaje (de origen a destino)?
_____ dólares _____ centavos
- ¿Quién cubre el pago del viaje?
Ingreso propio: Padres: Terceros

6. Entre su Origen y Destino. ¿Tiene otra alternativa para realizar el viaje?

Si: No:

En caso de que su respuesta sea **SI**, especifique la o las alternativas que puede utilizar.

1. _____ 2. _____ 3. _____

7. ¿Cuántas veces al día usted realiza este viaje (de Origen a Destino)?

Una vez: Dos veces: Tres veces:

8. ¿Cuál es su gasto individual mensual para su movilidad (de Origen a Destino y viceversa)?

Menor a 10\$: De 11\$ a 20\$: De 21\$ a 30\$: Más de 30\$:

BIBLIOGRAFÍA

- Argoty Burbano, J. L. (s.f.). *Universidad de Nariño*. Obtenido de Facultad de Ingeniería: <https://pdfcoffee.com/estudios-de-origen-y-destino-5-pdf-free.html>
- Bocanegra, H. L. (Febrero de 2005). *Estimación de una matriz Origen-Destino a partir de aforos vehiculares*. Obtenido de Universidad Autónoma de Nuevo León: <http://eprints.uanl.mx/6807/1/1080126963.PDF>
- Cal y Mayor, R., & Cardenas, J. (2007). *Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Diario El Mercurio. (4 de 1 de 2020). 919 vehículos más se matricularon en Cuenca. *EL Mercurio*, pág. 1.
- Diario El Mercurio. (01 de 06 de 2020). El Mercurio. *Se reanuda el servicio de buses urbanos en la ciudad de Cuenca*, pág. 1.
- Diario El Telégrafo. (19 de 9 de 2019). Los taxistas de Cuenca venden sus cupos en más de \$ 55.000. *El Telégrafo*, págs. 1-1.
- Donoso Moreano, L. A. (2015). *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4332/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-123.pdf>
- Ecologistas en acción. (16 de 11 de 2007). *Ecologistas en acción*. Obtenido de Ecologistas en acción: <https://www.ecologistasenaccion.org/9844/que-entendemos-por-movilidad/#:~:text=2007%20%7C%20a-categor%C3%ADa-,Por%20movilidad%20se%20entiende%20el%20conjunto%20de%20desplazamientos%20de%20personas,producen%20en%20un%20entorno%20f%C3%ADsico>.
- Estevan, A., & Sanz, A. (1996). *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España*. Madrid: Bakeaz.
- Flores, A. C. (6 de 12 de 2019). *lifeder*. Obtenido de lifeder.com: <https://www.lifeder.com/relieve-de-cuenca/>
- Foros del Ecuador. (17 de Octubre de 2017). *Foros del Ecuador*. Obtenido de Foros del Ecuador: <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educaci%C3%B3n-y-ciencia/124159-ubicaci%C3%B3n-geogr%C3%A1fica-de-cuenca-ecuador-%C2%BFcu%C3%A1l-es-su-ubicaci%C3%B3n>
- Fundación transitemos. (2018). *Fundación transitemos*. Obtenido de Fundación transitemos: <https://transitemos.org/que-es-la-movilidad/>
- Google maps. (s.f.). *Google maps*. Obtenido de Google maps: <https://www.google.com.ec/maps/place/Cuenca/@-2.892183,->

79.0243998,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x91cd18095fc7e881:0xafd08fd090de6ff7!8m2!3d-2.9001285!4d-79.0058965

- Grande, I., & Abascal, E. (2005). *Análisis de Encuestas*. Madrid: ESIC.
- Levin, R., & Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía*. Naucalpan de Juárez: PEARSON.
- Moovit. (s.f.). *Moovit*. Obtenido de Moovit: https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-Cuenca-3813
- NEVI-12 VOL N° 2 . (2013). *Norma para estudios y diseños viales* . Quito.
- Ortuzar, J., & Willumsen, L. (2011). *Modelos de transporte*. Santiago de Chile: WILEY.
- PCH., J. (12 de Octubre de 2017). *Foros Ecuador* . Obtenido de Foros Ecuador : <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educaci%C3%B3n-y-ciencia/124159-ubicaci%C3%B3n-geogr%C3%A1fica-de-cuenca-ecuador-%C2%BFcu%C3%A1-es-su-ubicaci%C3%B3n>
- Ramirez Velázquez, B. R. (2009). Alcances y dimensiones de la movilidad: Aclarando conceptos. *Ciudades*, 82.
- Ross, S. (2007). *Introducción a la Estadística*. Barcelona: REVERTÉ.
- U.P.S. (2020). *Transparencia Universitaria*. Cuenca.