

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno

COLEGIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS
DE TRANSPORTE URBANO

**Análisis de viabilidad de una ruta alternativa de transporte público
de pasajeros, mediante el uso de una aplicación móvil
y un sistema de cobro inteligente**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
**LICENCIADOS EN INGENIERÍA EN SISTEMAS
DE TRANSPORTE URBANO**

PRESENTAN:

**DIEGO CANO GALINDO
OSCAR LÓPEZ VILLASEÑOR**

DIRECTOR

M. EN I. JUAN GILBERTO SALAS MÁRQUEZ

CODIRECTOR

M. C. I. JOSÉ DARIO MEJÍA DEL ÁNGEL

Ciudad de México, octubre de 2021.

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS[©]

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

AGRADECIMIENTOS:

A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO por darme la oportunidad de estudiar en la Institución, brindarme una formación académica a lo largo de mi estancia, además del apoyo económico que se me otorga para la impresión y empastado de mi trabajo recepcional para titularme como Ingeniero en sistemas de transporte Urbano.

A MI DIRECTOR DE TESIS JUAN GILBERTO SALAS MÁRQUEZ agradezco por el apoyo mostrado a lo largo del proceso de elaboración de la tesis, las clases como estudiante de la UACM, los consejos, asesorías y por todo el interés que mostró para mi desarrollo tanto personal como académico..

A MI FAMILIA agradezco contar con mi familia desde mi padre, hermanos, sobrinos y cuñadas, el estar compartiendo los momentos buenos y malos el buscar el siempre estar unidos, el que son partícipes de mis logros y triunfos, el que formen parte de mi vida espero poder retribuir todo lo bueno que pase en mi vida.

A MIS PROFESORES que fueron partícipes en el proceso de mi formación académica, las enseñanzas asesorías y todo lo que contribuyó como herramientas que permitan desarrollarme en el ámbito laboral. En especial mención a la profesor M. en I. José Darío Mejía del Ángel con el apoyo que me dio con la realización de mi trabajo recepcional.

A MIS AMIGOS que estuvimos compartiendo clases desde los primeros semestres y parte del final de la carrera, el apoyo que me brindaron y conforme los semestres transcurrían agradezco a todos por su apoyo interés y valoro mucho su amistad.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVO GENERAL.	8
OBJETIVO PARTICULARES.....	8
JUSTIFICACIÓN.	9
RESUMEN DE CAPÍTULOS.....	12
CAPÍTULO 1 CONTEXTO DEL SISTEMA.....	15
1.1 ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE DE APLICACIÓN MÓVIL.	15
1.1.1 INICIOS DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE APLICACIÓN MÓVIL EN LA CIUDAD DE MÉXICO.....	17
1.2 CONTEXTO FÍSICO: COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE VAGONETA DE APLICACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO.....	21
1.3 EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE APLICACIÓN MOVIL EN EL MUNDO.....	26
CAPITULO 2 MARCO METODOLÓGICO Y TEÓRICO.	29
2.1 MARCO METODOLÓGICO.	29
2.2 MARCO TEÓRICO.....	36
CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE ENCUESTAS Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO.	42
3.1 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO.....	42
3.2 ANÁLISIS TOTAL DE LAS ENCUESTAS ORIGEN DESTINO.	77
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	88
3.4 DESCRIPCIÓN DEL RECORRIDO (SERVICIO DIRECTO Y EXPRES).	91
CAPÍTULO 4 DETERMINACIÓN LA DEMANDA.	95
4.1 ANÁLISIS DE DEMANDA DE LAS ENCUESTA O-D INEGI 2017 DE LOS VIAJES QUE SE GENERAN.....	95
4.2 DEMANDA POTENCIAL Y PRONOSTICO DE DEMANDA.	96
4.3. MODELO DE FURNESS.....	100

CAPITULO 5 UN SISTEMA INTELIGENTE PARA EN EL SERVICIO EJECUTIVO DIRECCIÓN DEPORTIVO OCEANIA- POLANCO CDMX.	103
5.1 SISTEMA DE COBRO INTELIGENTE.....	103
5.2 ARQUITECTURA LÓGICA.	107
5.3 COSTO DEL ITS.	108
CONCLUSIONES.	111
REFERENCIAS.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 RUTA COACALCO - POLANCO.	23
TABLA 2 RUTA ECATEPEC-POLANCO.	24
TABLA 3 RUTA XOCHIMILCO-POLANCO.....	25
TABLA 4 CLASIFICACIÓN DEL TRANSPORTE.	38
TABLA 5 RANGO DE EDAD DE LOS ENCUESTADOS.	42
TABLA 6 GENERO DE LOS ENCUESTADOS.	43
TABLA 7 ALCALDÍAS DE ORIGEN DE LOS ENCUESTADOS	44
TABLA 8 ALCALDÍAS DE DESTINO DE LOS ENCUESTADOS.....	45
TABLA 9 MOTIVO DE VIAJE DE LOS ENCUESTADOS.	45
TABLA 10 MOTIVOS DE VIAJE DE LOS ENCUESTADOS.....	46
TABLA 11 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	47
TABLA 12 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	47
TABLA 13 TIEMPO QUE INVIERTE PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	48
TABLA 14 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	49
TABLA 15 IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN MÓVIL.....	49
TABLA 16 PAGO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO.	50
TABLA 17 RANGO DE EDAD DE LOS ENCUESTADOS.	51
TABLA 18 GENERO DE LOS ENCUESTADOS.	52
TABLA 19 ALCALDÍAS DE ORIGEN DE LOS ENCUESTADOS.	53

TABLA 20 ALCALDÍAS DE ORIGEN DE LOS ENCUESTADOS.	54
TABLA 21 MOTIVO DE VIAJE DE LOS ENCUESTADOS.	54
TABLA 22 MOTIVO DE VIAJE DE LOS ENCUESTADOS.	55
TABLA 23 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	56
TABLA 24 CUANTO GASTAS PARA LLEGAR A TU DESTINO.	56
TABLA 25 TIEMPO QUE INVIERTE PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	57
TABLA 26 SERVICIO DE APLICACIÓN.	58
TABLA 27 IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN MÓVIL.....	58
TABLA 28 PAGO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO.	59
TABLA 29 RANGO DE EDAD DE LOS ENCUESTADOS.	60
TABLA 30 GENERO DE LOS ENCUESTADOS.	61
TABLA 31 ALCALDÍAS DE ORIGEN DE LOS ENCUESTADOS.	61
TABLA 32 ALCALDÍAS DE DESTINO DE LOS ENCUESTADOS.....	62
TABLA 33 MOTIVO DE VIAJE DE LOS ENCUESTADOS.	63
TABLA 34 FRECUENCIA DE VIAJE DE LOS ENCUESTADOS.	63
TABLA 35 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	64
TABLA 36 CUÁNTO GASTA PARA LLEGAR A TU DESTINO.	65
TABLA 37 TIEMPO QUE TARDA PARA LLEGAR A TU DESTINO.	65
TABLA 38 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	66
TABLA 39 IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN MÓVIL.....	67
TABLA 40 PAGO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO.	68
TABLA 41 RANGO DE EDAD DE LOS ENCUESTADOS.	69
TABLA 42 GENERO DE LOS ENCUESTADOS.	69
TABLA 43 ALCALDÍAS DE ORIGEN DE LOS ENCUESTADOS.	70
TABLA 44 ALCALDÍAS DE DESTINO DE LOS ENCUESTADOS.....	71
TABLA 45 MOTIVO DE VIAJE DE LOS ENCUESTADOS.	71
TABLA 46 FRECUENCIA DE VIAJE DE LOS ENCUESTADOS.	72

TABLA 47 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	73
TABLA 48 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	73
TABLA 49 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	73
TABLA 50 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A TU DESTINO.....	74
TABLA 51 IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN MÓVIL.....	75
TABLA 52 PAGO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO.	76
TABLA 53 TOTAL DE ENCUESTADOS.	77
TABLA 54 VIAJES TOTALES DE ORIGEN DE LAS ALCALDÍAS.	78
TABLA 55 VIAJES TOTALES DESTINO DE LAS ALCALDÍAS.....	80
TABLA 56 MOTIVOS DE VIAJES TOTALES.....	83
TABLA 57 LOS VIAJES POR DÍA DE LA SEMANA.	84
TABLA 58 MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS PARA LLEGAR A SU DESTINO.	84
TABLA 59 GASTO PARA LLEGAR A TU DESTINO.	85
TABLA 60 TIEMPO DE VIAJE.....	86
TABLA 61 APLICACIÓN MÓVIL.	86
TABLA 62 TIPO DE PAGO.....	87
TABLA 63 RECORRIDO DE CALLES DEPORTIVO OCEANÍA - HOSPITALES LA RAZA.....	91
TABLA 64 RECORRIDO DE CALLES POR HOSPITALES LA RAZA - DEPORTIVO OCEANÍA.	92
TABLA 65 REPARTO MODAL POR MODO DE TRANSPORTE PÚBLICO.	95
TABLA 66. DEMANDA POTENCIAL EN EL CORREDOR EN UN RADIO DE 500 METROS.	98

INTRODUCCIÓN.

El presente documento tiene como finalidad presentar el trabajo recepcional de tesis titulado **ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE UNA RUTA ALTERNATIVA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS, MEDIANTE EL USO DE UN SISTEMA DE COBRO INTELIGENTE.** El cual permite la obtención del título de Ingeniero en Sistemas de Transporte Urbano, y este trabajo de investigación se fundamentó en un estudio de planeación de un sistema de transporte público de pasajeros, desarrollado a partir de un análisis de campo de encuestas de origen y destino de los patrones de movilidad de los usuarios que utilizan el sistema de transporte de público de pasajeros Corredor Aragón S.A. (ACASA), y del Sistema Colectivo Metro de las Líneas B,3, 5 y 6, de las cuales corresponden las estaciones Deportivo Oceanía, Raza y Polanco.

El trabajo consistió en la obtención de datos sobre los patrones de movilidad de los usuarios de transporte público por medio del diseño de encuestas Origen y Destino, de las cuales se definieron una serie de preguntas como el plantear rutas de transporte alternativas más rápidas, con el uso de las aplicaciones móviles para solicitar el servicio, así como el cobro inteligente por medio de un pago de tarjeta y también la detección de códigos Qr , el cual consiste en una tecnología que permite y acelera el uso de servicios web para móviles utilizando el teléfono inteligente, la cual se está plantea para la identificación de los pasajeros que pagaron su servicio mediante la página web de la empresa, siendo una alternativa más para el abordaje de servicio; ejemplificado en los aeropuertos y el pase de abordar en las aerolíneas, ya que es un tipo de sistema de identificación más cómodo por medio del móvil .

También se define para las unidades de transporte que presten Servicio Sistemas de Conexión a Internet y Sistemas de Posicionamiento Global “GPS”, además de fuentes alimentadoras carga de equipos móviles, tabletas y computadoras, incluyendo un aspecto ergonómico y cómodo de los interiores ofertando un sistema de transporte diferente cómodo, seguro y rápido.

También para el dimensionamiento de las unidades necesarias para ofertar el servicio, se estableció a partir de la demanda, y esta se obtuvo de las encuestas Origen-Destino, además de las herramientas estadísticas de INEGI y de los sistemas de posicionamiento global como ARCGIS, adicionalmente de los datos estadísticos se realizó un pronóstico y líneas de tendencia para definir la demanda futura. Para finalmente la integración de sistemas tecnológicos de cobro con los lectores QR y sistemas de navegación wifi.

OBJETIVO GENERAL.

Analizar la viabilidad de una ruta alternativa de transporte de pasajeros bajo el modelo de un servicio ejecutivo, y que su origen sea las afueras del Metro Deportivo Oceanía y se dirija a la zona de oficinas de Polanco, en la búsqueda de tener un servicio adicional en la empresa Autobuses Corredor Aragón S.A. de C.V.

OBJETIVO PARTICULARES.

- Describir las zonas de estudio que integran de Metro Deportivo Oceanía Metro la Raza, Hospitales la Raza y Polanco.
- Analizar de las encuestas origen- destino de Metro Deportivo Oceanía Metro la Raza, Hospitales la Raza y Polanco.
- Determinar la demanda potencial del servicio de transporte.
- Estimar la demanda futura en función de los pronósticos.
- Indicar la ruta de servicio ideal para el servicio de transporte público.
- Designar itinerarios de servicio para la ruta de transporte alternativa.
- Establecer un sistema de cobro inteligente para el usuario de la aplicación móvil.

JUSTIFICACIÓN.

Para el trabajo de tesis, se definen tres elementos que justifican el tema de investigación de los cuales son la parte social, económica y ecológica, acompañada de los reglamentos, leyes y estatutos vigentes de la Ciudad de México, también se toma en consideración las innovaciones tecnológicas las cuales corresponden a los elementos que se integraran al sistema para modernizar los modos de transporte en la CDMX, de tal manera corresponden:

1. La parte social se entiende como integración, accesibilidad y movilidad de los modos de transporte a los sistemas de uso masivo o centros de económicamente activos de la ciudad, además de brindar seguridad y movilidad a las personas en calles, carreteras, vías principales que conectan centroides y periferias de la metrópoli.
2. La parte económica, entra en situación de una tarifa justa del servicio de transporte público de pasajeros, siendo tarifas diferenciadas en función del modo y la comodidad del usuario. Este es punto importante ya que el tema de estudio define a un modo de transporte de servicio directo, con unidades adecuadas a un mayor confort del pasajero, bajo un perfil ejecutivo de personas ya que tienen un poder adquisitivo mayor, y se dirigen a las actividades económicas de la Ciudad.
3. La ecología va de la mano de las emisiones contaminantes, de la disminución de las mismas, considerando las nuevas tecnologías de las unidades, fuentes de combustible y de una programación adecuada para disminuir el número de vehículos que circulan por la ciudad, teniendo el número óptimo de vehículos necesarios, además de atender la demanda en función de un equilibrio entre oferta y demanda.

En caso de **La Ley De Movilidad** nos dice en los **Art. 55 y 56** los tipos de transporte que existen para el transporte público, además de su clasificación, para el desarrollo de tesis el transporte público es el que se considera como parámetro de estudio,

agregando un escalafón adicional ya que es un servicio también planificado mediante el uso de una aplicación móvil el cual conlleva otras atribuciones de los transportes. También es importante recalcar que el **Art 60 Ley De Movilidad**, define apagarse en estudios en función de atender y satisfacer a demanda de transporte y la cual debe apegarse a los estatutos de movilidad de estudios de transporte, *(México, 2014)*.

La **sección XIII** de la **Ley De Movilidad** nos dice en el **Art 165**, para la propuesta de establecimiento o modificación de tarifas para el servicio de transporte público otorgado directamente, la Secretaría deberá considerar diversos factores económicos y en general todos los costos directos o indirectos que incidan en la prestación del servicio y en su caso, la opinión del organismo de transporte que presten el servicio. Así también en el **Artículo 168** los sistemas para el cobro de las tarifas de servicio público, incorporando en lo posible, los avances tecnológicos existentes que permitan homologar la forma de cobro de la tarifa de transporte público, mediante un sistema único automático de recaudo centralizado, *(México, 2014)*.

A su vez la **Ley Ambiental del Distrito Federal** ahora Ciudad de México define en el **Art. 90**: Que los vehículos contaminantes que se encuentren en circulación y se les acredite de conformidad este Reglamento y rebasan los límites de emisiones establecidos en las normas oficiales, *(SaludGob, 1997)*. Es por ello que es importante la adquisición de unidades nuevas con las últimas tecnologías en impacto ambiental.

También el **Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección Al Ambiente En Materia De Prevención y Control De La Contaminación De La Atmósfera** en el **Art. 31**: Menciona que para los concesionarios del servicio de transporte público en general deberán tomar las medidas necesarias para asegurar que las emisiones contaminantes de sus vehículos no rebasen los niveles máximos a la atmósfera, *(secretariaGob, 2014)*. Bajo este entendido es necesario que se establezcan las normas técnicas,

tecnológicas y ecológicas para evitar que el transporte público genere estas externalidades negativas y perjudique la salud de los usuarios. Las funciones de los sistemas inteligentes y las tecnológicas para el transporte es mejorar la operación y seguridad en el transporte, principalmente algunas de estas que podemos mencionar (*Rivera, 2007*):

1. Cobro electrónico (mediante lectores adentro de la unidad).
2. Vigilancia para multas.
3. Sistemas de notificación de emergencias en un vehículo.
4. Sistemas de Posicionamiento Global sus siglas “GPS”.
5. Sistemas guiados de manejo.
6. Sensores de peatones en las unidades.
7. Panel de información de mensajes variados.

RESUMEN DE CAPÍTULOS.

CAPITULO 1. Este capítulo se compone de los antecedentes históricos de los sistemas de transporte público con el uso de aplicaciones móviles, de las cuales destacan Uber, Didi y Urbvan Transit etc., de los cuales se describe su cobertura y características de servicio ofertado en la Ciudad de México, además se describir la ruta de estudio planteada incluyendo conceptos relacionados con los sistemas inteligentes que se pretende adaptar y su relación con el transporte público en el ámbito urbano.

CAPITULO 2. Este capítulo integra el marco metodológico y el marco teórico, el cual consiste en la integración de las herramientas metodológicas que intervinieron para el desarrollo de la tesis, además de las teorías basadas en conceptos relacionadas con el transporte y los Sistemas Inteligentes de Transportes sus siglas “ITS”, enfocadas en el estudio de una ruta alternativa de transporte público.

CAPITULO 3. El capítulo precisa un estudio de origen y destino, en función del área de cobertura de un transporte planteado bajo alternativo, el cual se define bajo este rubro porque es un sistema diferenciado en rutas, tomando las que conllevan los menores tiempos de viaje, así también que las unidades que brinden estén equipadas con elementos tecnológicos como internet, alimentación eléctrica y rastreo satelital. Por otra parte estos derroteros se componen de tres centroides y corresponden la GAM estación de Metro Deportivo Oceanía, Metro la Raza Línea 5 y el destino Polanco, en relación a estas ubicaciones se determinó el tamaño de la muestra en función de la afluencia de las estaciones de metro, con esta información recabada, procesada y analizada se determinó las tendencias de los usuarios relacionadas con su origen y destino, costos de viaje, y disposición de aceptar un sistema alternativo de transporte.

CAPITULO 4. Este capítulo puntualiza la cuantificación de la demanda en relación a las encuestas origen y destino, de las cuales se obtuvieron los datos respectivos de viajes que se generan a las zonas definidas del estudio como son Deportivo Oceanía, La Raza y Polanco, de los cuales ayudaron para predecir y estimar demandas futuras con modelos de pronósticos como es FURNESS, el cual se utiliza para pronosticar los viajes futuros con la utilización de una tasa de crecimiento esperada. Además el capítulo se incluye herramientas como son los sistemas de información geográfica para poder determinar una demanda potencial de cada una de las secciones de estudio, en base a de datos estadísticos de INEGI.

CAPITULO 5. Este capítulo define el uso de tecnologías para el cobro de tarifas tarjetas especiales y lectores de código QR, desde la perspectiva de sus componentes, funcionabilidad costos y rentabilidad, para la viabilidad de la integración de la nueva ruta de transporte público.

CAPÍTULO 1

CONTEXTO DEL SISTEMA.

CAPÍTULO 1 CONTEXTO DEL SISTEMA.

1.1 ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE DE APLICACIÓN MÓVIL.

Inicialmente se define qué es un sistema. Este concepto en los libros refiere a un conjunto ordenado de componentes relacionados entre sí, ya se trate de elementos materiales o conceptuales, dotado de una estructura, una composición y un entorno particulares. En el cual se ha considerado como el mundo puede abordar desde una perspectiva sistemática los problemas y el buen funcionamiento de los sistemas de transporte, es decir en la que todos los elementos forman parte de algún tipo de sistema, ejemplificando las partículas de un átomo hasta la corteza cerebral, la democracia representativa o los números enteros etc, En caso del transporte vehículos, usuarios y la infraestructura ***(Raffino, 2020).***

Este enfoque sistémico se diseña de tal forma que vaya de la mano de las relaciones entre las disciplinas sistemas que desarrollen el tema de tesis, también de su entorno delimitando el sistema para que no sea más complejo, adicionando a esto los contextos históricos, físicos y culturas del transporte, que al final toda esta conjunción de elementos compone una mejor estructura de los elementos de nuestro sistema de transporte y se conjuguen para su funcionamiento óptimo.

A su vez también es importante definir que son los sistemas inteligentes, los cuales son la integración de un conjunto de tecnologías basadas en la telemática (telecomunicaciones e informática) que resuelven problemas de transporte y movilidad, que aumentan la eficiencia y seguridad del transporte. Mediante el uso de este tipo de sistemas, puede lograrse un ahorro en los tiempos y costos de viaje, disminuir los accidentes de tránsito, e incluso disminuir la contaminación del medio ambiente ***(Flores, 2018).***

En este capítulo se aborda varios conceptos ya que servirán para identificar los elementos y la estructura en el tema de investigación de tesis. Principalmente los que tienen que ver con el uso de las tecnologías, entonces definimos los inicios de

los primeros ITS estos se remontan a los años 90 como una alternativa sostenible al problema generado por la creciente demanda de movilidad, especialmente en el ámbito urbano e interurbano. De esta manera, frente a las estrategias tradicionales que pasan por un incremento de infraestructuras y vehículos que pudieran conducir a niveles de insostenibilidad económica, espacial y medioambiental los ITS suponen una apuesta por la movilidad sostenible, **(Pons, 2004)**.

En la actualidad, el transporte público es el medio de movilidad más utilizado según la encuesta Origen y Destino 2017 define que los viajes que se presentan corresponden al 86.3 % en sus distintas clasificaciones en la Zona Metropolitana y el Valle de México , entonces el poder brindar un servicio de calidad es importante el brindar una información más precisa, es decir tener a disposición horarios de llegada o retrasos de los vehículos, y que ayuda a los usuarios a tomar buenas decisiones sobre los desplazamientos y mejoraras en el servicio brindado, es por ello que la tecnología ITS es de suma importancia para el tema de investigación, ya que se basa en gran parte a los sistemas de inteligencia en la unidad de transporte y sus impactos en las innovaciones tecnológicas.

En esta capítulo también se hablará de los ITS para el transporte público de los cuales se definen como Sistemas Avanzados de Información a Pasajeros el cual consiste: Estos sistemas hacen uso de tecnologías de comunicación avanzadas, las cuales permiten que los usuarios tengan acceso a la información de las vías y/o carreteras en tiempo real, en el automóvil, en la casa, en la oficina o al aire libre, convirtiéndose esta herramienta como la referencia a la hora de elegir modos de transporte, viajes y rutas de viaje. Este tipo de sistemas incluye principalmente señales intercambiables de mensajes, radio asesor de carretera (HAR), sistemas de georeferenciación satelital (GPS), conexión a Internet, teléfono, fax, televisión por cable y móviles **(Quiñonez, 2019)**.

En este sentido, el objetivo de este desarrollo tecnológico es proporcionar información en tiempo real a los usuarios que utilizan los autobuses como medio

transporte, y al mismo tiempo, facilitar datos históricos de cada unidad para conocer toda la información relacionada con los recorridos realizados en los diferentes circuitos y tomar decisiones inteligentes sobre los desplazamientos. Esto conjetura un mejor servicio atendiendo y mitigando los problemas sociales en el transporte público en relación a la seguridad, porque se tendría un control de cada vehículo en tiempo real, además de tener información de las velocidades con el fin de evitar excesos de velocidad y reducir posibles accidentes de riesgo.

1.1.1 INICIOS DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE APLICACIÓN MÓVIL EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

La entrada de empresas de redes de transporte basadas en aplicaciones móviles, tales como Uber; Didi y Cabify entre las más conocidas, en algunas de las principales ciudades del mundo, han generado mecanismos tecnológicos de modernización del servicio del transporte público, influenciados no sólo por el desarrollo científico y tecnológico alcanzado, sino también por los procesos decisorios de los diferentes actores que participan en la prestación de este servicio, llámese gobierno, taxistas independientes y empresas de servicios de transporte público. Ahora bien, es necesario señalar que la base tecnológica constituye sólo una de las varias dimensiones que configuran el modelo de gestión del servicio de transporte. A todo lo cual se le ha dado poco énfasis en comparación con la dimensión tecnológica, específicamente con la utilización o no de las aplicaciones mencionadas. A continuación una referencia de las iniciadoras del servicio:

1-UBER: Es una “Empresa de Redes de Transporte” y sus siglas son ERT constituida como tal en Holanda, que inició operaciones en el 2009 en San Francisco, California, USA. Actualmente, Uber se ha convertido en una de las grandes empresas de éxito en el mundo, operando en 62 países. El modelo de servicio de Uber se realiza mediante una aplicación electrónica de intermediación de transporte bajo demanda. La empresa ofrece información y un medio de enlazar servicios de transporte privado mediante el uso de las nuevas tecnologías. En este caso se trata de una aplicación que se descarga e instala en un dispositivo móvil

(*Smartphone*), y dicho servicio es vendido a terceros (propietarios de vehículos particulares de diferentes marcas), para proveer del servicio de transporte a usuarios que lo soliciten mediante la aplicación, (**Sosa, 2016**).

2-DIDI: Fundada en el 2012 por Cheng Wei, un ex gerente de ventas de Alibaba, comenzó operando como un servicio para reservar taxis, ya que hasta 2016 los autos privados no podían ofrecer el transporte de pasajeros en China, A día de hoy, la compañía china está presente en 32 ciudades, (**Jiménez, 2019**).

3-CABIFY: Es una plataforma tecnológica de movilidad, que pone en contacto a usuarios particulares y empresas con las formas de transporte que mejor se adaptan a sus necesidades, a través de una app móvil para teléfonos inteligentes. Con operaciones en España, América Latina y Portugal la compañía ofrece servicios para clientes corporativos y usuarios particulares, Cabify fue fundada en mayo de 2011 por Juan de Antonio, empresario español, ingeniero de telecomunicaciones y MBA en la Universidad de Stanford, (**Arce., 2017**).

1.1.2 HISTORIA DE LOS SERVICIOS DE VAGONETAS DE APLICACIÓN MÓVIL EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

URVABAN TRANSIT: En 2016, Renato Picard propuso una solución al tráfico matutino de todos los días en la Ciudad de México, bajo un transporte colectivo que ofreciera rutas a los puntos más conflictivos como Santa Fe o Polanco, por excelencia, dos de las zonas más conflictivas de la Ciudad de México. Urbvan, lo que hace, es ofrecer un transporte desde un punto previamente establecido, hacia estos lugares a bordo de camionetas equipadas con Wi-Fi, cámaras de video vigilancia y choferes capacitados para ofrecerte el mejor servicio. Los viajes van desde los 35 pesos de Santa Fe a Interlomas hasta los 91 pesos por el traslado de Izcalli a Santa Fe, (**Fomperosa, 2018**). Actualmente, Urbvan ofrece 50 rutas que abarcan Ciudad de México, Estado de México y Monterrey, pero sus fundadores tienen pensado expandirse a más estados de la república y por qué no, otros países de Latinoamérica.



Imagen 1 Unidad Urban Transit
Fuente: (Urbvan-transit, 2020).

JETTY: Inicio operaciones el 15 de agosto de 2017, se creó en función de las zonas en la Ciudad de México donde el metro no llega, no existe metrobús y donde la única alternativa de movilidad es pagar un taxi, microbús y vagoneta que puede ser económica pero que es insegura, poco confiable, por tal motivo la creación de Jetty para brindar un servicio de calidad en los servicios de transporte público de pasajeros con aplicación móvil teniendo una cobertura del estado de México, zona norte y sur de la ciudad, hacia las zonas económicamente activas como son Santa Fe y Polanco (*Excelcior, 2017*).



Imagen 2 Unidad Jetty.
Fuente: (Jetty, 2020).

BUSSI: Cansado de sufrir el tráfico y la situación sobre el transporte público en la Ciudad de México, Ricardo Martínez decidió lanzar una propuesta que mejorase la

movilidad en la ciudad. Y junto a Víctor Cosío y Ramón Carmona fundó Bussi, una plataforma a través de la que usuarios de transporte público pueden acceder a rutas fijas en camionetas compartidas. BUSSI es una nueva aplicación de movilidad a través de camionetas compartidas (vanpool) que comenzó a operar el 7 de agosto del 2017, con 10 rutas disponibles, (*Expansión, 2017*).



Imagen 3 Unidad BUSSI
Fuente: (BUSSI, 2020).

1.2 CONTEXTO FÍSICO: COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE VAGONETA DE APLICACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

Para el estudio de tesis se pone énfasis en las empresas y sus recorridos, porque se pretende revisar la competencia que puede tener el servicio, por consiguiente es importante definir todas las rutas existentes que se dirijan a Polanco y parten de Deportivo Ocenia y Metro la Raza.

La **Figura 4**, muestra el plano de la empresa Urbvan, sus rutas y las conexiones hacia Polanco corresponden para la zona Sur (Gran Sur), para la zona Norte y de las cuales las más importantes son Perinorte y Satelite para Urbvan, lo que cabe resaltar no prestando servicio a la alcaldía Gustavo A. Madero y los puntos definidos para la ruta alternativa propuesta Deportivo Oceanía Metro La Raza y Hospitales la Raza.

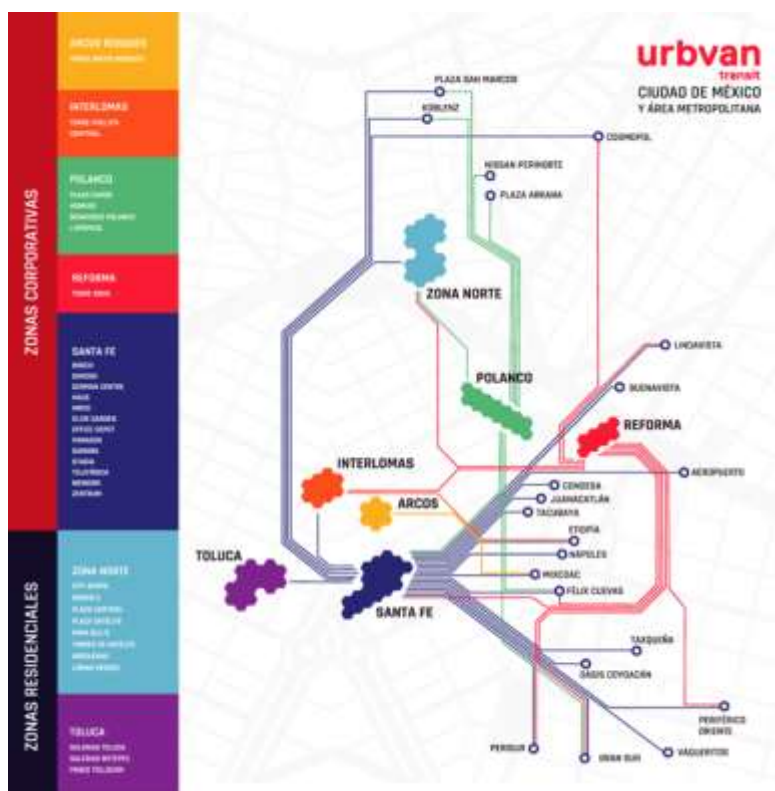


Imagen 4. Rutas de empresa Urban Transit
Fuente: Urbvan-transit.

La **Figura 5**, muestra el plano de la empresa Bussi de las cual tiene conexiones hacia Polanco de las cuales las rutas corresponden para la zona norte como Coacalco, Cuautitlán, Azcapotzalco, Av. Politecnico y Aragón, además que se tiene a Metro la Raza una ruta que se dirige a San Andrés la Cañada, por consiguiente identificamos un punto más en el que el proyoceto propuesto tiene competencia.

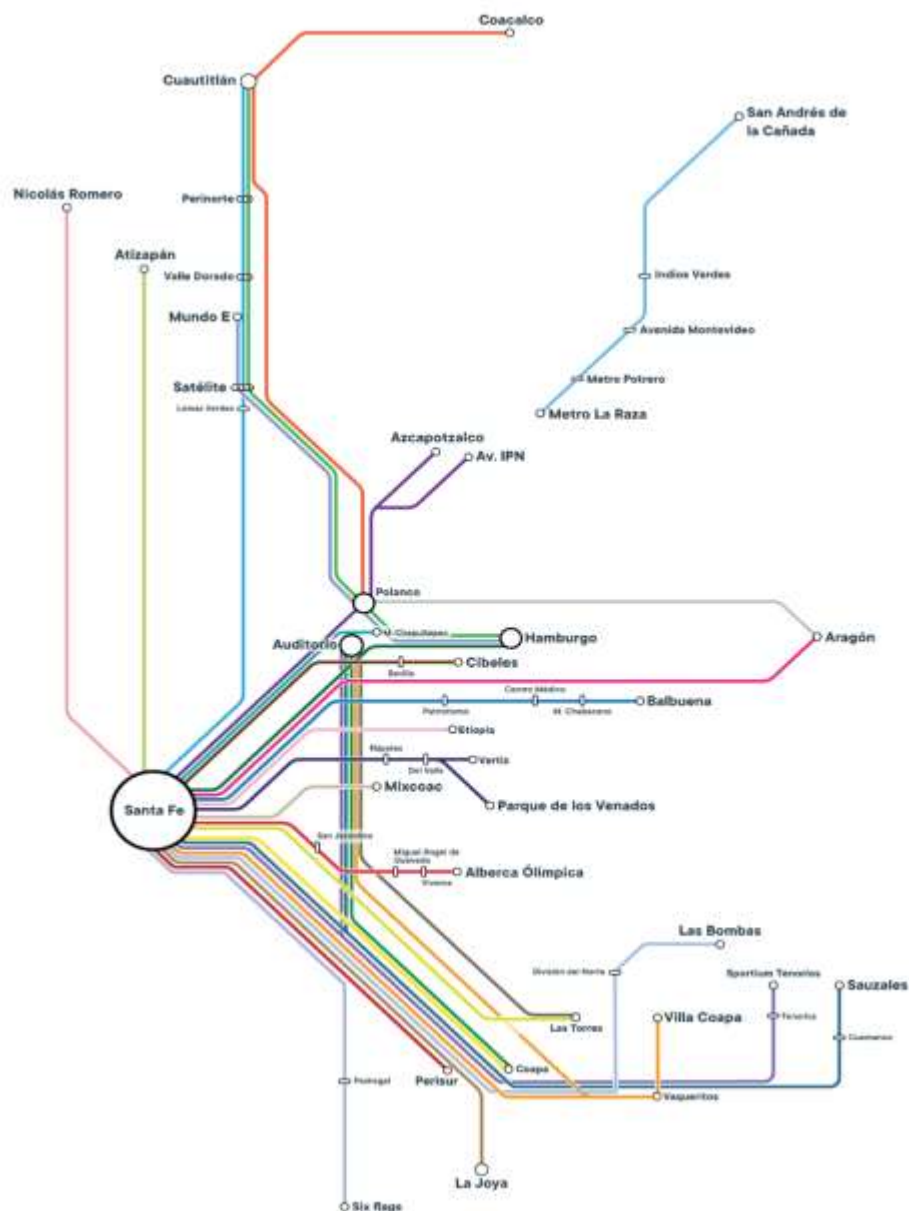


Imagen 5 Ruta de BUSSI
Fuente: BUSSI.

En la **Tabla 2**, se puede observar las paradas de origen a destino de la empresa Jetty que van de Coacalco hacia Polanco de Ida y vuelta.

Tabla 1 Ruta Coacalco - Polanco.

IDA	VUELTA
Cosmopol	Plaza Carso
Tultitlán	López Portillo
Sanborns Perinorte	Tultitlán
Plaza Carso	Cosmopol

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Figura 6**, representa la ruta de la empresa Jetty que va de Coacalco hacia Polanco de Ida y vuelta, la cual toma municipios del Estado de México.

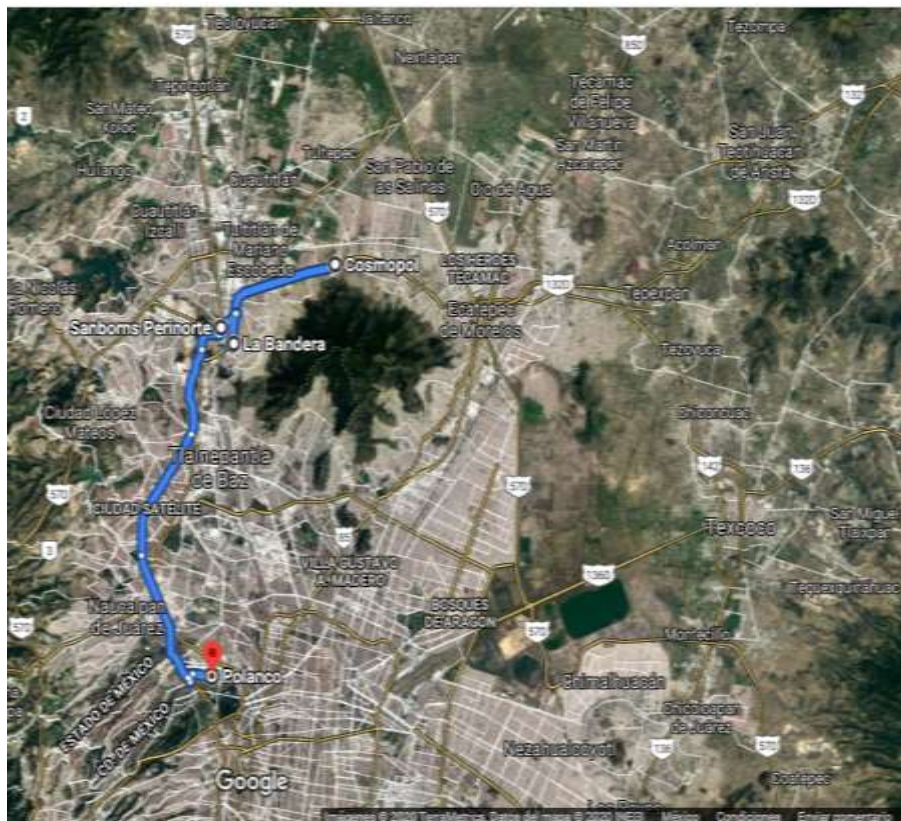


Imagen 6 Trazo de ruta Coacalco-Polanco.

Fuente: Jetty.

La **Tabla 3**, se puede observar las paradas de origen y destino de la empresa Jetty que va de Ecatepec hacia Polanco de ida y vuelta.

Tabla 2 Ruta Ecatepec-Polanco.

IDA	VUELTA
San Cristobal Centro	Antara
Parques Polanco	Parques Polanco
Antara	San Cristobal Centro

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Figura 7**, pretende mostrar la ruta de la empresa Jetty de una de las conexiones hacia Polanco que corresponde de Ecatepec a Polanco.

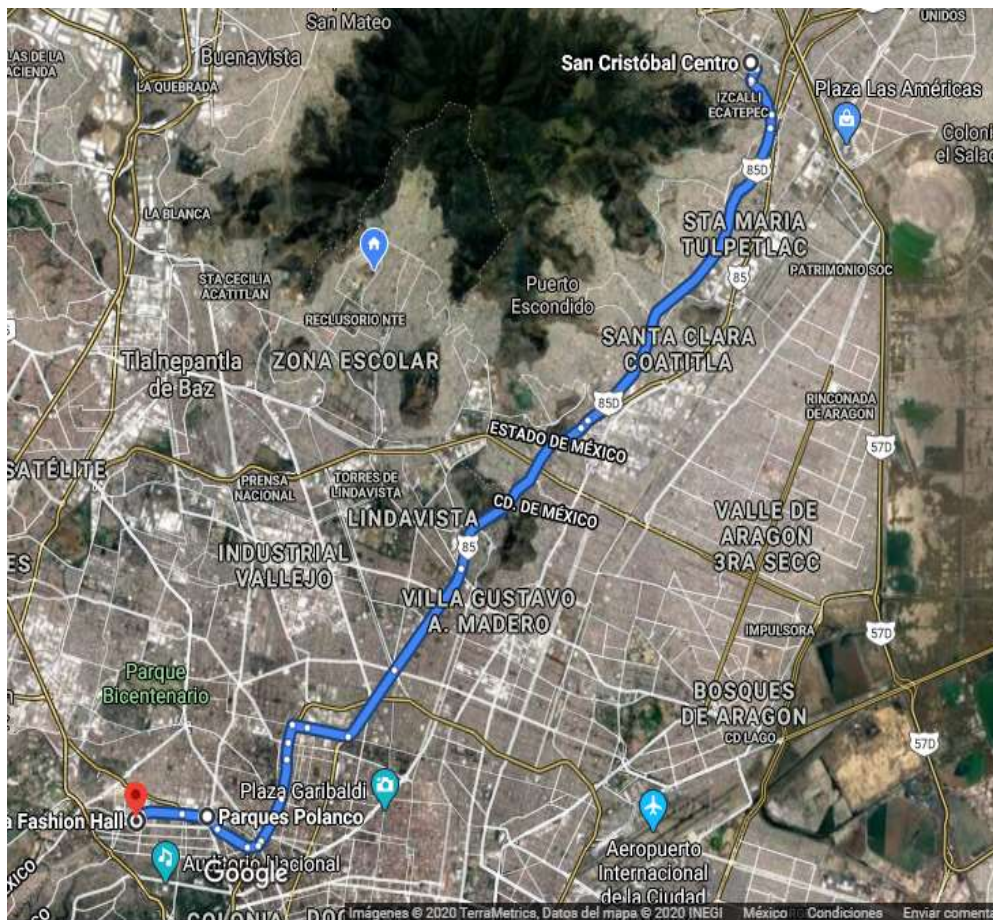


Imagen 7 Trazo de la ruta Ecatepec-Polanco
Fuente: Jetty.

La **Tabla 4**, se puede observar las paradas de origen y destino de la empresa Jetty de la ruta de Xochimilco hacia Plaza Carso en Polanco y viseversa.

Tabla 3 Ruta Xochimilco-Polanco.

IDA	VUELTA
Xochimilco	Plaza Carso
Vaqueritos	Hospital Polanco
Chapultepec	Chapultepec
Hospital Polanco	Vaqueritos
Plaza Carso	Xochimilco

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Figura 8**, visualiza la ruta de la empresa Jetty que va de Xochimilco hacia Plaza Carso en Polanco.

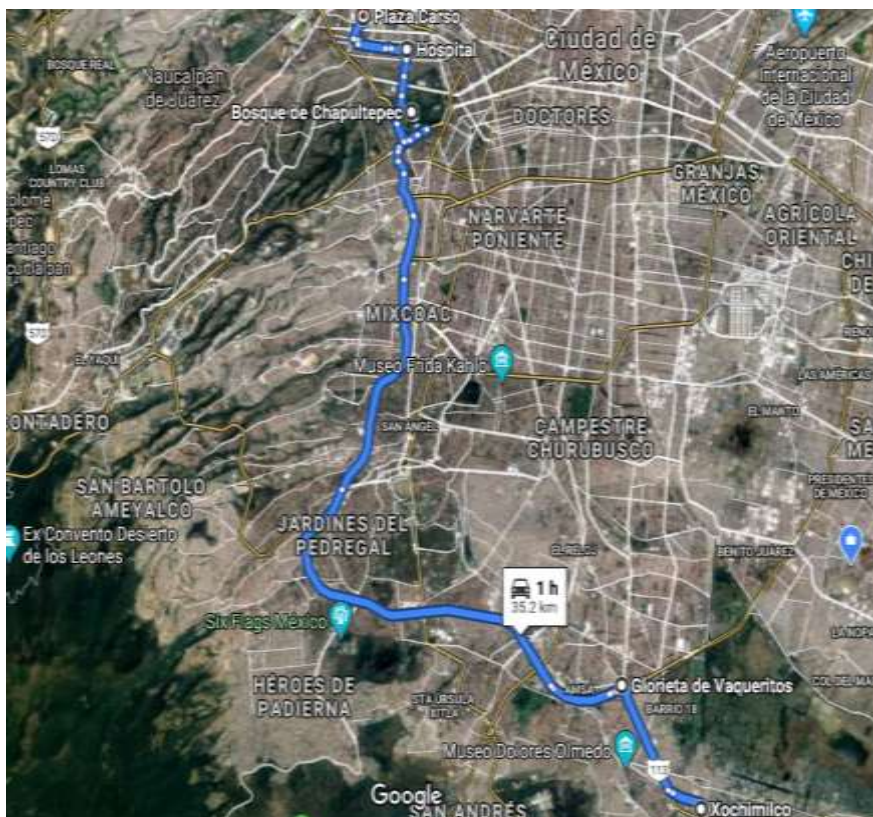


Imagen 8 Trazo de la ruta Xochimilco-Polanco.
Fuente: Jetty.

1.3 EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE APLICACIÓN MOVIL EN EL MUNDO.

Con la llegada del nuevo milenio, comenzaron a aparecer *Smartphone* cada vez más potentes, fue el 29 de junio del 2007 cuando Steve Jobs apareció en un escenario para presentar lo nunca visto hasta entonces el iPhone este teléfono cambió el mundo de las aplicaciones móviles. Sabedora de ello, la compañía Apple crearía, en julio del 2008, la App Store, permitiendo a proveedores externos crear aplicaciones para ser comercializadas a través de ella con 500 aplicaciones en oferta. El otro gigante actual de las aplicaciones móviles, Google, entró en pánico y puso su maquinaria a trabajar a destajo, consiguiendo lanzar al mercado el Android. Sin embargo, entre 2014 y 2018, las aplicaciones que han crecido más rápidamente son las que mejoran y controlan nuestra calidad de vida, **(Escribano, 2018)**.

El futuro parece traer también las aplicaciones que nos servirán para controlar coches, casas y focalizadas en la temida y poderosa inteligencia artificial. Las funcionalidades principales de estas aplicaciones en el transporte público se encuentran mencionadas a continuación:

- Planificar una ruta: Encuentra la ruta más rápida para ir desde un punto de origen hasta un punto de destino en transporte público o caminando.
- Acceder a los horarios: Permite visualizar los horarios de todos los días de las diferentes compañías de autobús, metro, ferrocarril, tren y tranvía.
- Guiar rutas: Ofrece un sistema de navegación que avisa al usuario en que parada tiene que bajarse y por donde tiene que ir para llegar a su destino.
- Llamar a un taxi: Proporciona los números de teléfono de las diferentes compañías de taxi que hay en una ciudad.
- Consultar incidencias: Facilita la opción de ver las incidencias en el transporte público, reportadas por las compañías de transporte o por usuarios que utilizan esta aplicación.

También algunas de estas las podemos mencionar como aplicaciones que tienen muchas de las funcionalidades descritas anteriormente, como son:

- Offi Public Transport Buddy: Es una aplicación que está disponible, en este momento, en muchas ciudades de Europa, Estados Unidos y Australia. Algunas de sus funcionalidades son: consultar horarios de salida de un transporte, mostrar estaciones cercanas y planificar viajes.
- Transport Urban: Aplicación utilizada en varias ciudades de Rumania, que ofrece un planificador de viaje con mapas, rutas, paradas, distancias, horarios, etc.
- Transporte de Londres: Aplicación disponible únicamente en la ciudad de Londres y con la que se puede planificar viajes, consultar horarios o consultar el número de compañías de taxis.
- Red Transporte DF: Aplicación para obtener información sobre rutas, líneas, estaciones y mapas del sistema de transporte colectivo de la Ciudad de México.
- Public Transport Victoria: Aplicación utilizada para consultar información en la ciudad de Melbourne, Victoria, Australia, (**Otero, 2015**).

CAPÍTULO 2

MARCO METODOLÓGICO Y TEÓRICO.

CAPITULO 2 MARCO METODOLÓGICO Y TEÓRICO.

2.1 MARCO METODOLÓGICO.

La metodología que se siguió para la realización del trabajo de tesis, se fundamentó en la realización de preguntas que definirían la dirección del trabajo es decir:

- ✚ ¿Qué sistemas de transporte público de vagonetas bajo aplicaciones móviles se cuentan en la Ciudad de México?
- ✚ ¿Cuáles son las rutas disponibles que se encuentran en servicio hacia la zona de Polanco?,
- ✚ ¿Qué herramientas estadísticas se requieren para determinar la demanda de servicio?

De tal forma para contestar todas estas interrogantes se establecieron herramientas como son las encuestas origen y destino las cuales destacan como preguntas esenciales: motivos de viaje y sus costos para llegar a su destino de los usuarios de transporte público, en caso de las rutas se requiere analizar a la competencia ya que se debe validar si es un servicio existente y definir la factibilidad de prestar el servicio para la empresa Autobuses Corredor Aragón S.A. de C.V. Es importante también volver a recalcar que el primer objetivo es ofertar un servicio no existente, además de brindar otras alternativas de viaje más seguras y rápidas para la compañía, así él también de incrementar los ingresos mediante un servicio diferenciado a un costo mayor de viaje, lo diferenciado va de la mano de una mejor calidad de servicio y el tipo de comodidades que se tendrían; por otra parte en relación a los impactos ecológicos serían mínimos ya que el consumo de combustible es menor ya que se determina las rutas más cortas para llegar al destino y sumado a esto el que deben contar con un rendimiento mayor por kilómetro recorrido para medir el consumo de combustible, esto evitara mayores emisiones de Monóxido de Carbono en la atmosfera, además de que para cada vehículo se tienen en promedio 20 personas transportadas en comparativa al usar

un automóvil particular el impacto es mucho menor, por consiguiente se cataloga un transporte alternativo para la empresa Autobuses Corredor Aragón.

además del uso de la tecnología para la disposición de este medio de movilidad, estas consultas a detalle se abordaran en capítulo 3; a su vez también se utilizaron materiales tecnológicos como los SIG, los cuales permitieron la geolocalización de ubicaciones corresponde a Deportivo Oceanía de la alcaldía GAM, Metro la Raza y zona del Hospitales la Raza, rutas y además de delimitar radios de influencia que el documentos se detallan, así como determinar la demanda potencial o esperada de nuevas alternativas de servicio de transporte público bajo aplicación.

Para la obtención de datos se levantaron **1937** encuestas totales, cabe mencionar que el tamaño de la muestra fue menor ya que se tenía un tamaño de 384 encuestas con una efectividad del 95 %, pero se levantó un número mayor para respaldar el estudio y tener mayores argumentos para definir las rutas posibles, pero si es importante mencionar que las encuestas se realizaron en las estaciones cercanas al punto de origen como es las estación Deportivo Oceanía Línea B del Transporte Colectivo Metro, además de paradas como son el Metro la Raza línea 3 y la zona del Hospitales de la Raza, de los cuales los puntos mencionados son considerados como generadores y atractores de viaje además de ser centroides del derrotero de la empresa Autobuses Corredor Aragón S.A. de C.V, y finalmente puntualizar el destino Polanco de los cuales el levantamiento de encuestas se realizó en las afueras del Metro Polanco de la Línea 7 del Metro.

Estudios de Origen - Destino:

El nivel de confianza representa el porcentaje de intervalos que incluirían el parámetro de población. Por lo general, un nivel de confianza de 95% funciona adecuadamente. Para la obtención del tamaño de muestra se realiza **ecuación 1**:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \dots \dots \dots \text{ecuación (1)}$$

Donde:

- ✚ n = Tamaño de la muestra que se desea determinar.
- ✚ Z = Valor obtenido de confianza (para un nivel de confianza de 95 % corresponde de 1.96).
- ✚ p = Posibilidades de éxito
- ✚ q = Error esperado
- ✚ N = Tamaño de la población.
- ✚ e = Limite aceptable del valor de muestra y del cual se utilizan valores que varían entre (1 % y 9 %)

Entonces definimos elementos:

- ✚ El nivel de confianza es de 95% para una distribución obtenida de tablas 1.96.
- ✚ N = Es el valor de la demanda al día por estación, estos datos se obtuvieron de la página del sistema colectivo metro de la afluencia por estación.
- ✚ p = 0.5 éxito.
- ✚ q = 0.5 error esperado.

Datos de afluencia por estación Sistema Colectivo Metro del año 2020, ([GOBmetro, 2021](#)):

Afluencia en la estación Metro Deportivo Oceanía Línea B, tiene un total de usuarios de **1, 328,510**.

Afluencia en la estación de Metro la Raza Línea 5 y 3 un total de usuarios, para la 5 es de **761,132** y para la línea 3 es de **2,661, 455** con un total de **3, 422,587**.

Afluencia en la estación de Metro **Polanco** Línea 7 un total de usuarios, **2, 725,812**.

Encuestas a realizar:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 (N-1) + Z^2 * p * q} = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 1,328,510}{0.05^2 (1,328,510 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 384 \text{ encuestas.}$$

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 (N-1) + Z^2 * p * q} = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 3,422,587}{0.05^2 (3,422,587 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 384 \text{ encuestas.}$$

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2(N-1) + Z^2 * p * q} = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 2,725,812}{0.05^2(2,725,812 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 384 \text{ encuestas.}$$

Diseño de la encuesta:

Las encuestas origen-destino de viajes se realizaron con el fin de aportar datos para cumplir con los siguientes dos objetivos fundamentales: Permitir una adecuada descripción de los patrones de movilidad (generalmente entendido como la estimación de matrices de viaje entre zonas, para distintos propósitos, modos y períodos). A fin de garantizar la mejor calidad posible del registro de datos de viajes (esto es, registrar el máximo de viajes) se planteó la encuesta como la actividad encaminada a caracterizar y validar diversos segmentos de la movilidad, en función de lo siguiente:

- Consideración de las etapas de un viaje, asegurándose que el análisis pueda relacionar modos específicos con localidades, momentos del día, longitud de viajes específicos, etc.
- Medición de propósitos de viaje a un nivel desagregado y gasto de su viaje.
- Cobertura del período de tiempo más extenso posible, es decir, las 24 horas de un día típico de entre semana.
- Recolección de datos sobre uso de tecnologías en el transporte.
- Obtener datos de calidad, y alternativas de movilidad sustentable con transportes alternativos.

Los criterios para el diseño de la encuesta en relación al rango de edad se toman en cuenta para la clasificación de la gente bajo perfiles en un rango de los (25 a 59 años) trabajadores, estudiantes de los (16 a 24 años) y por último la tercera edad de (60 años en adelante), y así definir tarifas especiales tanto para estudiantes y adultos, además de saber el porcentaje de uso de cada grupo.

La propuesta de que el servicio se oferta va relacionado con la rapidez, seguridad y viajes directos definiendo tarifas de viaje, las preguntas que se realizaron los encuestadores se basaron en evitar sesgos o errores definiendo tiempos totales

desde la salida de hogares hasta la llegada de sus actividades, así como las preferencias de la mejor ala peor opción en las escalas de 1 a 5.

ENCUESTA ORIGEN-DESTINO Zona Norte

Fecha: _____ Hora: _____ Ubicación: _____

Nombre del encuestador: _____

Rango de Edad (años) _____. Género Masculino () Femenino ()

a) 16- 24
b) 25- 59
c) 60 o más

I-¿En qué alcaldía o municipio vive y como se llama la colonia? _____

II-¿Cómo se llama la colonia y alcaldía o municipio a la cual se dirige? _____

III- Propósito del viaje
Trabajo () Escuela () Recreativa () Casa Otros _____

IV- ¿Con qué frecuencia viaja a su destino?
lunes a viernes () todos los días () esporádicamente () 1 a 3 veces por semana ()

V-¿Cuantos modos de transportes utiliza para llegar a su destino?
uno () dos () tres () cuatro () más de cinco ()

VI-¿Tiempo de espera para abordar tu primer transporte?
5 min. () 10 min. () 15 min. () más de 15 min. ()

VII- ¿Cuánto gastas para llegar a su destino?
de 5 a 7 pesos () de 10 a 14 pesos () de 15 a 21 pesos () de 22 a 35 pesos ()
más de 50 pesos (). \$ _____

VIII-¿Tiempo que ocupas para llegar a tu destino?
menos de 30 min () de 31 min a 1 hora () de 1 hora a 2 horas () más de 2 horas ()

IX-¿Si utilizas taxi, cuánto pagas en promedio por el servicio?
de 13 a 25 pesos () de 26 a 50 pesos () de 51 a 90 pesos () más de 90 pesos ()

X-¿Que tan importante del (1 al 5) sería contar con una aplicación que notifique los horarios de corridas y disponibilidad de asientos para tu viaje? _____

XI-¿Cuánto está dispuesto a pagar por un servicio de transporte público, cómodo, rápido, limpio, seguro y sobre todo directo? \$ _____

XII- ¿Cómo le gustaría pagar por éste tipo de servicio de transporte público que le acabó de comentar?
tarjeta de crédito o débito () Efectivo () tarjeta exclusiva de transporte () mixto ()

También para la descripción de la situación actual de las zonas de estudio y la obtención de información de las encuestas origen-destino del año 2017, se utilizaron complementos estadísticos de INEGI y SCT. A su vez el documento se fundamentó metodológicamente de libros, artículos y documentos de los cuales:

Libros como el de Operación del Transporte del autor **Ángel Molinero** nos define para el dimensionamiento de unidades una serie de herramientas para calcular el parque vehicular óptimo, y se hacen referencia a continuación estos elementos, *(Molinero, 2005)*:

Capacidad vehicular: Se refiere a la capacidad de usuarios que pueden aboradad una unidad sentados como de pie; para el transporte de ruta alternativa se cuenta 22 pasajeros.

Factor de ocupación. El factor de ocupación se considera de un **100%** en horas de máxima demanda, es decir que la unidad va a su máxima capacidad *(Molinero, 2005)*.

VHMD o volumen de diseño. En el caso del volumen para el cual se calculara el dimensionamiento, es decir el número de unidades necesarias se consideró un volumen de diseño a la hora de **500** pasajeros que fue el volumen más alto de los datos estadísticos, se debe diseñar para Hora Máxima y Hora Valle, autores como Alceda H. y Ángel M. en estudios definen que el volumen de diseño se debe utilizar el más alto valor del estudio recabado en la hora, y así definir el número de unidades necesarias para atender la máxima ocupación , en caso de la hora valle se encuentran en resguardo sea en espera de servicio aumentando los intervalos de despacho, adicionalmente pueden estar en rotación.

Tiempo de recorrido. Para O-D se considera un tiempo de recorrido de **50** minutos, en cuanto al tiempo de recorrido de D-O se tomó un tiempo de recorrido de **60** minutos, estas tomadas en el ruteo de las aplicaciones de Google Maps en Horas Valle y s Horas Picos, también de recorridos realizados en vehículo particular a las zonas de estudio.

Tiempo en terminal. El tiempo de terminal es importante ya que se considera como un descanso para los conductores principalmente en horas de máxima demanda, donde por cuestiones de tráfico, inclemencias del tiempo o condiciones de la vía puede generarles estrés, cansancio o mal humor lo cual puede ser un factor de riesgo, otro factor para considerar el tiempo de recorrido es el hecho que con ese lapso de tiempo no solo descansa el chofer así también permite que las unidades no se empalmen por tal motivo se considera un tiempo en terminal de 5 minutos totales en las dos terminales y las bases intermedias.

Tiempo de ciclo. Se tomó en cuenta el tiempo en terminal en cada una bases de la ruta y el tiempo total del recorrido O-D y D-O.

Velocidad de operación. Es la velocidad promedio de origen a destino, tomando en cuenta tiempos en que la unidad está detenida, vea se en la **ecuación 2**.

$$V_o = \frac{60 * L}{t_r}, \dots \dots \dots \text{ecuación (2)}.$$

Velocidad comercial. Es la velocidad promedio (Vc) que una unidad de transporte mantiene para dar una vuelta completa, vea se en la **ecuación 3**.

$$V_c = \frac{120 * L}{t_d}, \dots \dots \dots \text{ecuación (3)}.$$

Intervalo. Es la porción de tiempo entre dos salidas sucesivas de vehículos, el intervalo para la HMD se calculó de acuerdo a la capacidad vehicular de la unidad elegida, en cuanto al flujo de usuarios se tomó el del el volumen mayor, es recomendable que los intervalos sean mayores de 5 minutos y debe ser redondeado en caso de tener números decimales al valor práctico más cercano para los intervalos., **ecuación 4**.

Intervalos utilizados del orden.

HV = 15 minutos

HMD = 5 minutos

Normativas ITS Secretaria de transporte:

Identificación de aplicaciones de Sistemas inteligentes de transportes (ITS) para la mejora de la seguridad vial, administración de la demanda, administración de flotillas, rutas comerciales o de transporte público, etc. Se establece también el plan de implantación de los servicios, incluyendo un análisis costo beneficio así como la identificación de los proveedores de las tecnologías recomendadas, **(SCT, 2014)**.

La identificación de las tecnologías aplicables a la operación y la seguridad del transporte incluye los siguientes aspectos:

1. La identificación de los antecedentes en el contexto del transporte terrestre en México, situación actual y aplicación de tecnologías en la Red Carretera.
2. Los ITS y su arquitectura. Los ITS están integrados básicamente desde el punto de vista conceptual en cuatro capas claramente diferenciadas: Las comunicaciones, los equipos y tecnologías, los sistemas y los usuarios.
3. ITS con mayor potencial de aplicación. Partiendo de las condiciones actuales del transporte en México, las aplicaciones actuales, así como los niveles de competitividad requeridos para participar con éxito en los mercados globalizados y cadenas logísticas mundiales, se identifica un panorama global de las tecnologías y aplicaciones ITS existentes, así como aquellas que en los últimos años han tenido desde un incipiente grado de aplicación hasta las que acompañadas de medidas de apoyo gubernamentales y privadas han mostrado un grado importante de éxito.
4. Trabajo de campo para recopilar información técnica y operativa del estudio, por ejemplo: levantamientos georeferenciados de las rutas en estudio a fin de identificar problemáticas en la geometría de la carretera, así como análisis de velocidad, identificación de curvas seguras, aforos vehiculares y localización puntual de sitios de alta siniestralidad.
5. Desarrollo del diagnóstico y de la propuesta de mejoramiento. Con el fin de identificar aquellas tecnologías ITS que pudiesen ser las más adecuadas para la atención de la problemática identificada, se determinan los factores más importantes que contribuyen en la problemática y se realiza una propuesta de solución integral.

El libro de **Alceda Hernández**, también refiere una clasificación del transporte bajo tres ámbitos

La **Tabla 5**, muestra la clasificación del transporte por motivo de viaje, designado para el transporte público, comercial y privado.

Tabla 4 Clasificación del transporte.

<i>Tipo</i>	<i>Concepto</i>
Transporte público	Operando en rutas fijas y horarios establecidos, mediante el pago de una tarifa previamente establecida, ofertado por el gobierno cumpliendo normas vigentes de tránsito de los cuales encontramos en Ciudad de México; Metro, microbuses etc.
Transporte alquiler	Considerado un servicio para terceras personas no contando el transporte público, comprende al transporte escolar, taxis, carga y turísticas.
Transporte privado	Vehículos operados por el dueño mismo, circulando por vialidades de uso mixto proporcionadas por el gobierno entre los medios de transporte se encuentran el automóvil, bicicleta, motocicleta y caminar a pie.

Fuente: Elaboración propia con información de Operación del transporte.

Por otra parte el modelado del transporte se basa en el análisis de datos de las encuestas de preferencias reveladas y declaradas, surgiendo este modelo en los años 70, con las técnicas de la estimaciones de demanda en un análisis de respuestas hipotéticas, asentados en el modelo clásico de transporte, el cual se representa en el siguiente diagrama, ([Ortuzar, 2008](#)):

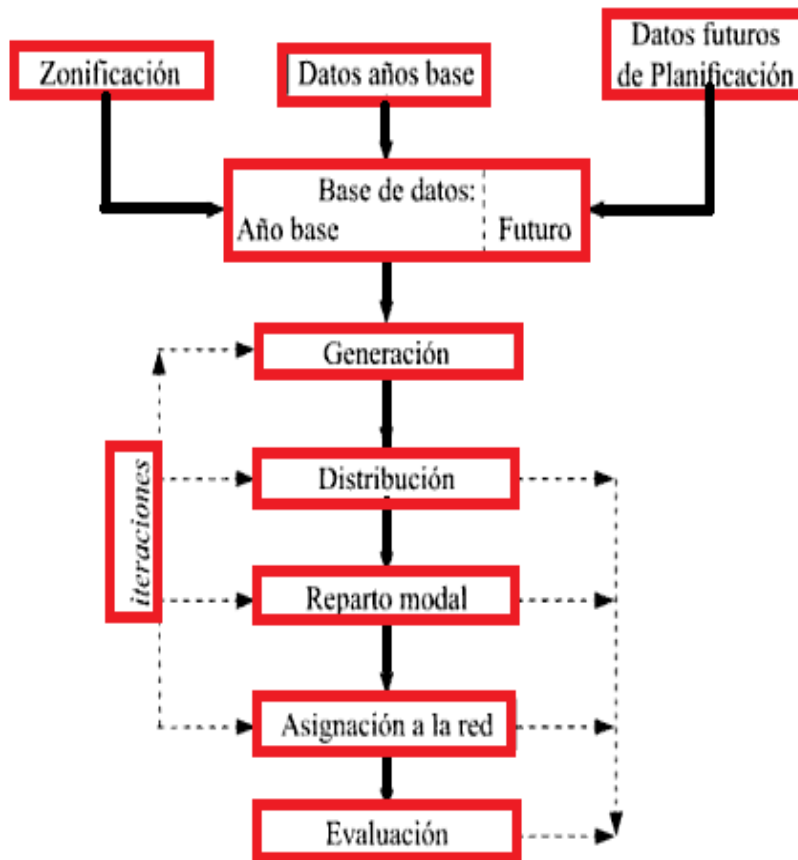


Imagen 9 Modelo de las cuatro etapas de transporte
Fuente: (Ortuzar, 2008).

Finalmente se realizó un diagrama que desglosa la estructura de los temas para el desarrollo de tesis. Por medio de un **Holos**, se facilita la representación de los elementos que interactúan generando una sinergia, en la **Figura 10**, se muestra un análisis de los componentes del tema que consiste desde la parte central el objetivo general la evaluación de la ruta alternativa, hasta las fases del diagrama de anillo que corresponden a los subtemas de la tesis, hasta los temas que desglosan cada apartado del trabajo, y los cuales construyen los temas desarrollados.



Imagen 10 Holos.
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE ENCUESTAS Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO.

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE ENCUESTAS Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO.

3.1 ANALISIS DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO.

Capítulo 3: Integra el proceso de encuestas las cuales se realizaron en tres puntos importantes destinados para el recorrido, como base de salida Metro **Deportivo Oceanía**, sistemas de cambio de modo como Línea 3 y 5 del Metro la **Raza**, y finalmente destino **Polanco**, para definir el tamaño de la muestra se buscaron datos estadísticos de las líneas del metro sobre afluencias de estaciones, y así obtener la población base, adicionalmente se determinó los niveles de confianza y errores permitidos, para determinar el número mínimo de encuestas, cabe mencionar que se levantaron un número mayor de encuestas, para tener una referencia mayor de población, finalizando con la obtención de tendencias de viajes, tarifas y modos de transporte y adicionalmente de tendencias tecnológicas.

3.1.1 Base de operaciones Deportivo Oceanía

La **Tabla 5**, muestra el rango de edad de los encuestados que corresponde a una muestra obtenida de 688, de los cuales la mayoría se clasifica como Adulto, con el 80 % del total.

Tabla 5 Rango de edad de los encuestados.

16- 24 (años)	25- 59 (años)	60 o más (años)
67	549	72

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 1**, representa el porcentaje de edad que va desde la etapa de joven, adulto y adulto mayor siendo el 80 % la clase trabajadora entrevistada que no cuenta con una gratuidad para el servicio de transporte público.

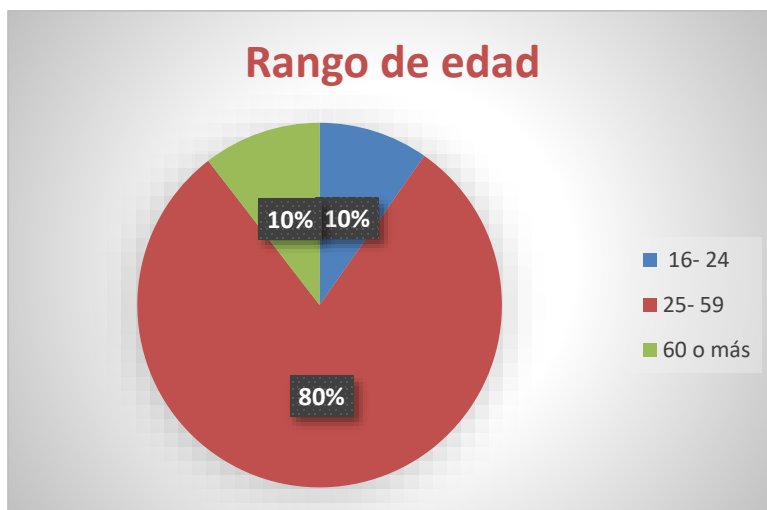


Gráfico 1 Rango de edades.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 6**, se observa el porcentaje que representa de los encuestados el género masculino y femenino, teniendo el 58 % de la muestra de hombres y el 42 % restante de mujeres.

Tabla 6 Genero de los encuestados.

<i>Masculino</i>	<i>Femenino</i>
401	287

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

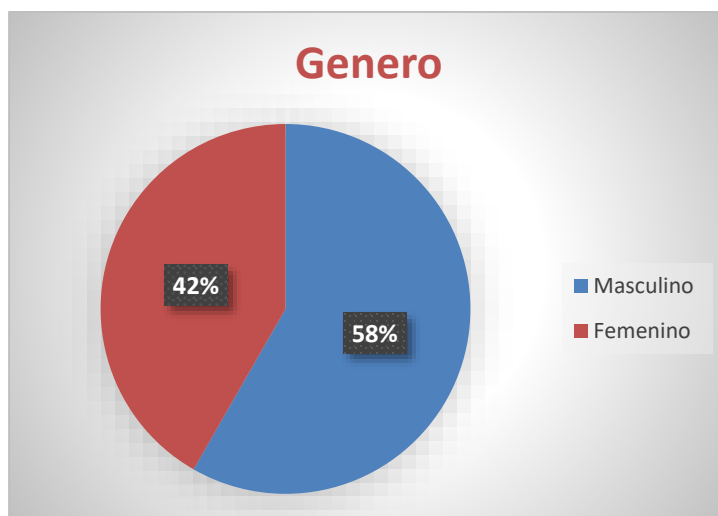


Gráfico 2 porcentaje de género.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 7**, se representa los datos de las alcaldías municipio de origen o residencia de los encuestados del Deportivo Oceanía.

Tabla 7 Alcaldías de Origen de los encuestados

ALCALDIA O MUNICIPIO	CANTIDAD
ALVARO OBREGON	9
AZCAPOTZALCO	19
BENITO JUAREZ	2
CHALCO	4
CHIMALHUACAN	6
COYOACAN	7
CUAJIMALPA	2
CUAUTHEMOC	16
CUAUTITLAN IZCALLI	3
ECATEPEC	181
ESTADO. MÉXICO	4
NEYAHUALCOYOLT	63
GAM	269
HUIXQUILUCAN	2
IXTAPALUCA	5
IZTACALCO	8
IZTAPALAPA	12
MIGUEL HIDALGO	3
NAUCALPAN	3
TECAMAC	8
TIZAYUCA	1
TLAHUAC	5
TLALNEPANTLA	5
TLALPAN	1
TULTEPEC	4
VENUSTIANO CARRANZA	38
XOCHIMILCO	3



Gráfico 3 Alcaldía de origen.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 3**, muestra las alcaldías con más viajes realizados siendo la GAM, la que más viajes presenta que se tomarían como viajes internos cortos, junto con los municipios del estado que conectan como es Ecatepec de más viajes generados.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

La **Tabla 8**, muestra los datos de las alcaldías municipio de destino de los encuestados en el Deportivo Oceanía.

Tabla 8 Alcaldías de destino de los encuestados.

ALCALDIA O MUNICIPIO	CANTIDAD
ALVARO OBREGON	14
AZCAPOZALCO	49
BENITO JUAREZ	6
CHALCO	2
CHAPULTEPEC	3
CHIMALHUACAN	3
COYOACÁN	8
CUAUTHEMOC	79
CUAJIMALPA	2
CUITLAHUAC	3
ECATEPEC	8
ESTADO DE MEXICO	3
GAM	328
IZTACALCO	16
IZTAPALAPA	11
MIGUEL HIDALGO	58
NAUCALPAN	5
NEZAHUALCOYOTL	2
TLALPAN	6
TIZAYUCA	1
TLAHUAC	6
TLALNEPANTLA	3
TIZAYUCA	2
VENUSTIANO CARRANZA	46
XOCHIMILCO	2
OMITEN DAR	22

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

La **Tabla 9**, se observan los propósitos de viaje de los encuestados, siendo el trabajo el de mayor número de casos favorables 445 personas.

Tabla 9 Motivo de viaje de los encuestados.

Trabajo	Escuela	Recreativa	Casa	Otros
445	32	33	149	29

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 5**, muestra el propósito de viaje el cual representa el 65 % de los encuestados, en función del tamaño de la muestra.



Gráfico 4 Alcaldía de destino
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 4**, muestra las alcaldías de destino realizados siendo la GAM, la que más viajes presenta que se tomarían como viajes internos cortos, junto con los municipios del estado que conectan como es Ecatepec de más viajes generados.



Gráfico 5 Propósito de viaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo

La **Tabla 10**, muestra la frecuencia de viaje de destino en general siendo lunes a viernes los días pendulares que se toman como viaje habitual.

Tabla 10 Motivos de viaje de los encuestados.

lunes a viernes	304
todos los días	259
esporádicamente	58
1 a 3 veces por semana	67

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 6**, se observa la frecuencia de viaje siendo el 44 % y 38 % la mayor cantidad de viaje a lo largo de la semana.

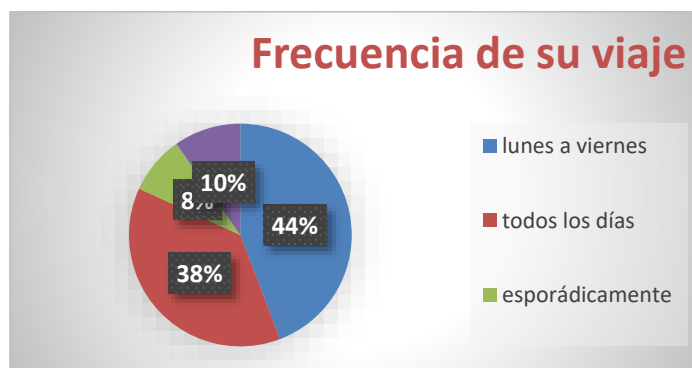


Gráfico 6 Frecuencia del viaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 11**, muestra cuantos modos de transporte utiliza para llegar a su destino el encuestado, es decir un modo puede ser desde caminar hasta el camión etc., siendo que la zona de encuesta tenemos 393 como máximo utilizando dos modos de transporte.

Tabla 11 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

Uno	104
Dos	393
Tres	181
Cuatro	6
Más de cinco	4

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 7**, se observa que el 57 % de los encuestados utiliza dos modos de transporte, siguiendo el 26 % con tres modos de transporte, como los que tienen una mayor ponderación.



Gráfico 7 Modos de transporte para llegar al destino.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 12**, se representa el gasto para llegar al destino de los encuestados, siendo de 22 a 35 pesos lo que les genera el mayor gasto de origen a destino.

Tabla 12 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

de 5 a 7 pesos	93
de 10 a 14 pesos	162
de 15 a 21 pesos	129
de 22 a 35 pesos	249
más de 50 pesos	55

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 8**, de la estadística más alta de los encuestados se encuentra en un porcentaje del 35 %, siguiendo el 24 % con una tarifa promedio de 12.50, representado las escalas más altas de la encuesta en la zona del Deportivo Oceanía.



Gráfico 8 Gasto para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 13**, muestra el tiempo de viaje para llegar al destino teniendo que invertir el usuario entre 1 a 2 horas para llegar a su lugar de trabajo.

Tabla 13 Tiempo que invierte para llegar a tu destino.

menos de 30 min	80
de 31 min a 1 hora	223
de 1 hora a 2 horas	354
más de 2 horas	31

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 9**, muestra los porcentajes del tiempo para llegar a su destino siendo el 51 %, el correspondiente de 1 a 2 horas con tiempo más alto.



Gráfico 9 Tiempo para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 14**, representa los resultados si se ha utilizado alguna aplicación móvil, por parte de los encuestados para algún servicio de transporte, de tal forma siendo 439 de las personas las que conlleva la opción favorable.

Tabla 14 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

Si	439
No	249

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 10**, define el porcentaje de los encuestados que han utilizado una aplicación móvil, el cual corresponde al 64 % que han utilizado un servicio de aplicación para transporte.

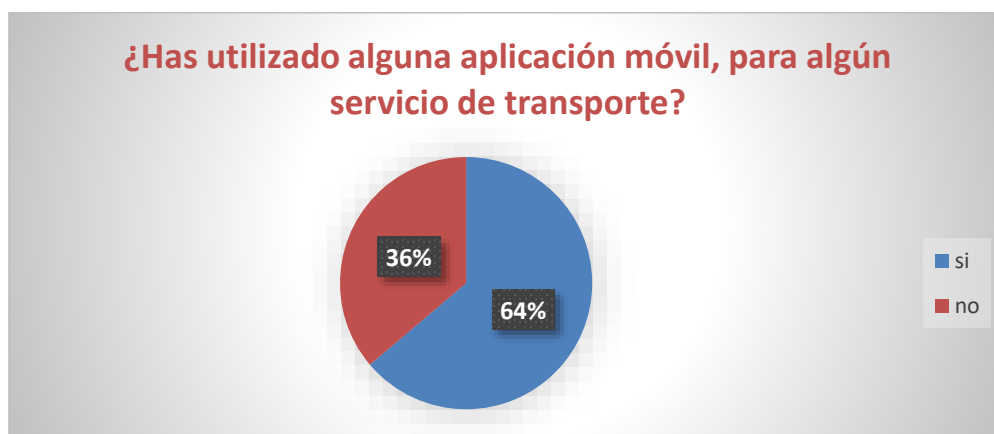


Gráfico 10 Aplicación de servicio de transporte.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

También en caso de la **Tabla 15**, se tomó en consideración que tan importante sería contar con una aplicación que notifique los horarios de corridas y disponibilidad de asientos para viaje, siendo el 5 el valor más alto en caso de Deportivo Oceanía, siendo 307 personas que toman como la máxima opción un aplicación móvil .

Tabla 15 Importancia de la aplicación móvil.

1	105
2	60
3	122
4	92
5	307

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Representado en el **Gráfico 11**, la más alta con el 33 %, consecutivamente la siguiente más favorable con el 27 % de los viajes.

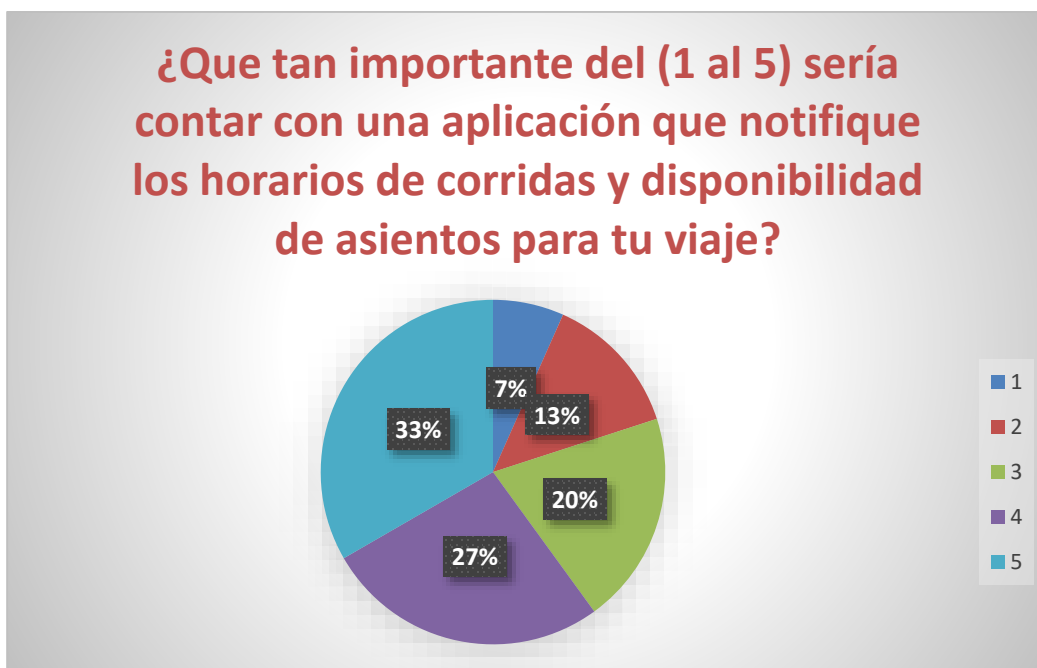


Gráfico 11 Aplicación de horarios y disponibilidad de asientos.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Como datos adicionales, se tomó como pregunta de cuánto está dispuesto a pagar por un servicio de transporte público, cómodo, rápido, limpio, seguro y sobre todo directo, teniendo un resultado promedio de 10 pesos en el Deportivo Oceanía.

En la **Tabla 16**, muestra la respuesta de los encuestados de cómo les gustaría pagar por éste tipo de servicio de transporte público, teniendo las opciones de Tarjeta de crédito o débito, el efectivo, tarjeta multimodal de transporte

Tabla 16 Pago del servicio de transporte público.

Tarjeta de crédito o débito	28
Efectivo	288
Tarjeta exclusiva de transporte	118
Mixto	254

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 12**, el 42 % de los encuestados quiero un pago mixto de servicio, este se comprende de tarjeta de cobro, de débito y efectivo, definiendo diferentes opciones de pago.

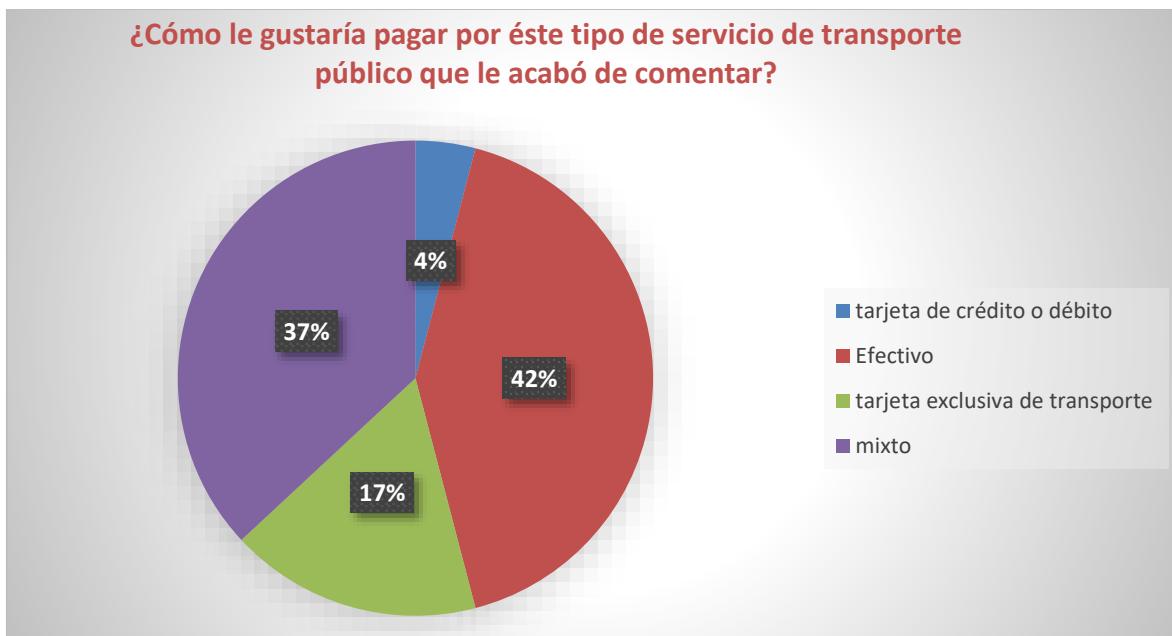


Gráfico 12 Tipo de cobro del transporte público.
Fuente: elaboración propia con datos de Campo.

Metro Polanco y Plaza Carso

La **Tabla 17**, muestra el rango de edad de los encuestados que corresponde a una muestra obtenida de 650, de los cuales la mayoría se clasifica como Adulto, con el 86 % del total.

Tabla 17 Rango de edad de los encuestados.

16- 24 (años)	25- 59 (años)	60 o más (años)
65	561	24

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

El **Grafico 13**, representa el porcentaje de edad que va desde la etapa de joven, adulto y adulto mayor siendo el 86 % la clase trabajadora entrevistada que no cuenta con una gratuidad para el servicio de transporte público.

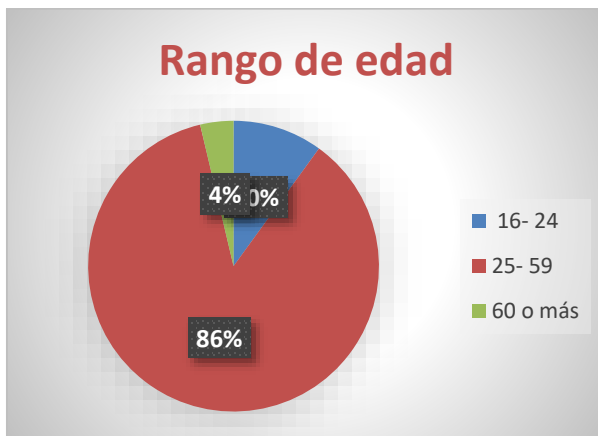


Gráfico 13 Rango de edades.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo

La **Tabla 18 y Grafico 14**, se observa el porcentaje que representa de los encuestados el género masculino y femenino, teniendo el 65 % de la muestra de hombres y el 35 % restante de mujeres.

Tabla 18 Genero de los encuestados.

Masculino	Femenino
421	229

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

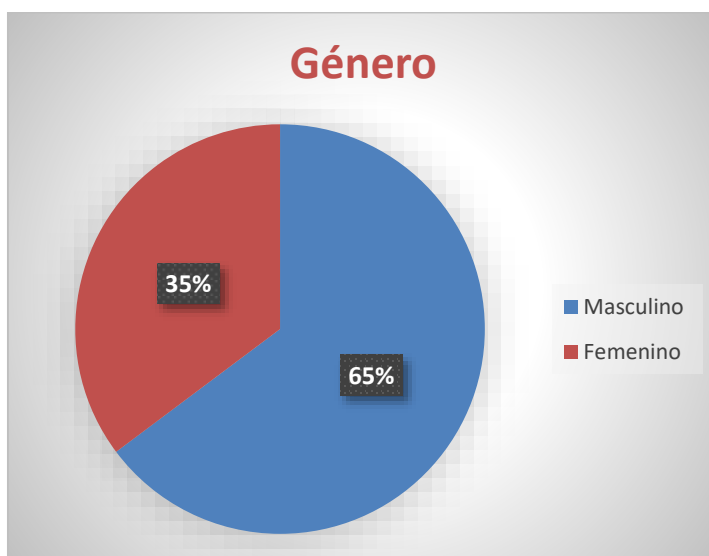


Gráfico 14 Porcentaje de género.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo

La **Tabla 19**, se representa los datos de las alcaldías municipio de origen o residencia de los encuestados de Polanco.

Tabla 19 Alcaldías de origen de los encuestados.

ALCALDIA O MUNICIPIO	CANTIDAD
ALVARO OBREGON	14
ATIZAPAN	6
ATLACOMULCO	1
AZCAPOTZALCO	36
BENITO JUAREZ	20
CHALCO	15
CHICOLAPAN	1
CHIMALHUACAN	5
COACALCO	15
COYOACAN	38
CUAJIMALPA	1
CUAUTHEMOC	12
CUAUTITLAN IZCALLI	19
CUERNAVACA	1
CUITLAHUAC	2
ECATEPEC	33
ESTADO. MÉXICO	3
NEYAHUALCOYOLT	31
GAM	70
IXTAPALUCA	3
IZTACALCO	8
IZTAPALAPA	49
LOS REYES	1
TLALPAN	1
TULTEPEC	4
VENUSTIANO CARRANZA	38
XOCHIMILCO	3

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

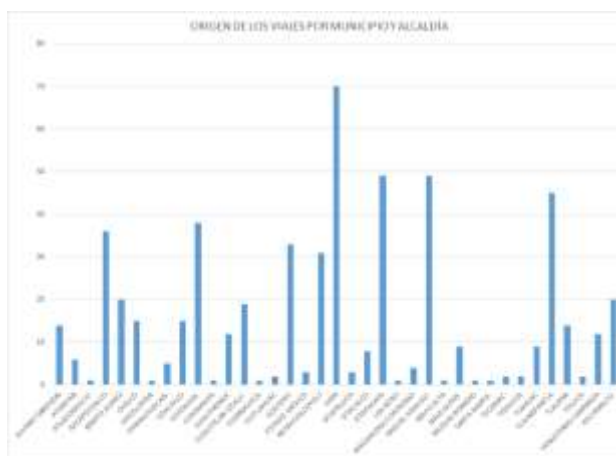


Gráfico 15 Alcaldía de origen.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 15**, muestra las alcaldías con más viajes realizados siendo la Venustiano Carranza, Junto con Coyoacán y Cuauhtémoc, además de municipios del estado que conectan como es Ecatepec.

La **Tabla 20**, muestra los datos de las alcaldías municipio de destino de los encuestados de Polanco.

Tabla 20 Alcaldías de origen de los encuestados.

ALCALDIA O MUNICIPIO	CANTIDAD
ALVARO OBREGON	2
AZCAPOZALCO	9
BENITO JUAREZ	6
CHALCO	2
CHIMALHUACAN	2
CUAUTITLAN IZCALLI	1
COACALCO	6
COYOACAN	8
CUAUTHEMOC	4
CUITLAHUAC	2
ECATEPEC	11
ESTADO. MÉXICO	1
GAM	19
IXTAPALUCA	2
IZTACALCO	3
IZTAPALAPA	11
LOPEZ MATEOS	1
MAGDALENA CONTRERAS	2
MIGUEL HIDALGO	504
MILPA ALTA	1
NAUCALPAN	6
NEZAHUALCOYOLT	12
SAN MIGUEL TEMACHALCO	1
TLAHUAC	1
TLANEPANTLA	11
TLALPAN	6
VENUSTIANO CARRANZA	3
XOCHIMILCO	8

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

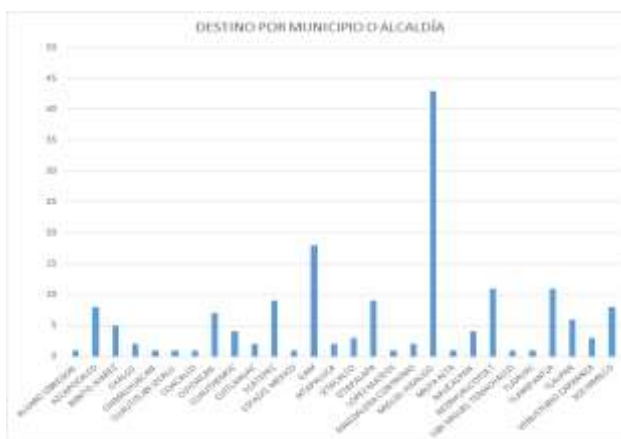


Gráfico 16 Alcaldía de destino.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 16**, muestra las alcaldías de destino realizados siendo la GAM, la que más viajes presenta de destino, junto con la alcaldía de Miguel Hidalgo, que pertenece Polanco.

La **Tabla 21**, se observan los propósitos de viaje de los encuestados, siendo el trabajo el de mayor número de casos favorables 423 personas.

Tabla 21 Motivo de viaje de los encuestados.

Trabajo	Escuela	Recreativa	Casa	Otros
423	1	1	118	107

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

El **Gráfico 17**, muestra el propósito de viaje el cual representa el 65 % de los encuestados, en función del tamaño de la muestra.



Gráfico 17 Propósito de viaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 22**, muestra la frecuencia de viaje de destino en general siendo lunes a viernes los días pendulares que se toman como viaje habitual.

Tabla 22 Motivo de viaje de los encuestados.

lunes a viernes	357
todos los días	143
esporádicamente	27
1 a 3 veces por semana	123

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

El **Gráfico 18**, se observa la frecuencia de viaje siendo el 55 % y 22 % la mayor cantidad de viaje a lo largo de la semana.

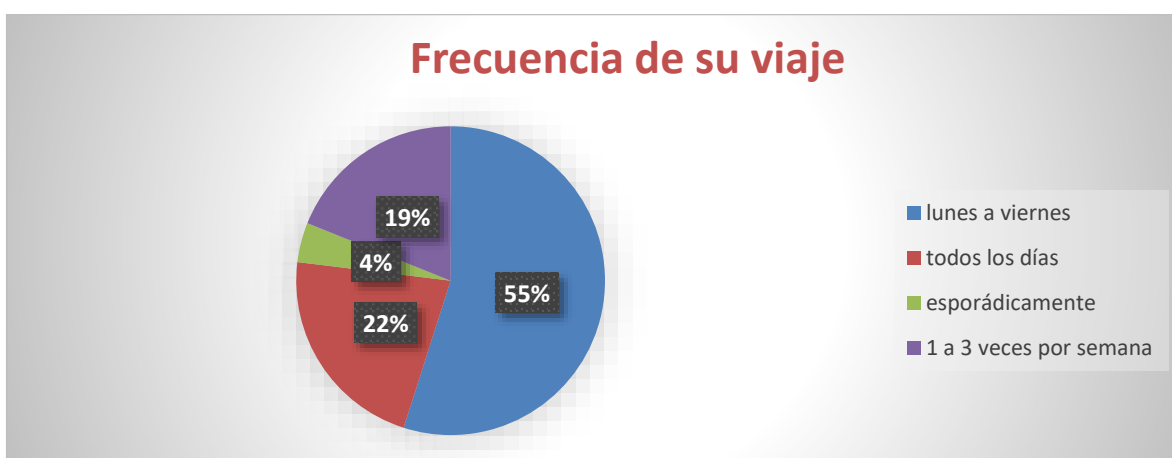


Gráfico 18 Frecuencia del viaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 23**, muestra cuantos modos de transporte utiliza para llegar a su destino el encuestado, es decir un modo puede ser desde caminar hasta el camión etc., siendo que la zona de encuesta tenemos 393 como máximo utilizando dos modos de transporte.

Tabla 23 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

Uno	34
Dos	339
Tres	153
Cuatro	124
Más de cinco	0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 19**, se observa que el 52 % de los encuestados utiliza dos modos de transporte, siguiendo el 24 % con tres modos de transporte, como los que tienen una mayor ponderación.



Gráfico 19 Modos de transporte para llegar al destino.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 24**, se representa el gasto para llegar al destino de los encuestados, siendo de 22 a 35 pesos lo que les genera el mayor gasto de origen a destino, con 249 personas de los encuestados.

Tabla 24 Cuanto gastas para llegar a tu destino.

de 5 a 7 pesos	93
de 10 a 14 pesos	162
de 15 a 21 pesos	129
de 22 a 35 pesos	249
más de 50 pesos	55

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 20**, de la estadística más alta de los encuestados se encuentra en un porcentaje del 36 %, siguiendo el 24 % con una tarifa promedio de 22 a 35, representado las escalas más altas de la encuesta en la zona de Polanco.



Gráfico 20 Gasto para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 25**, muestra el tiempo de viaje para llegar al destino teniendo que invertir siendo más de 2 horas la máxima con 363 personas.

Tabla 25 Tiempo que invierte para llegar a tu destino.

menos de 30 min	13
de 31 min a 1 hora	183
de 1 hora a 2 horas	289
más de 2 horas	363

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 21**, muestra los porcentajes del tiempo para llegar a su destino siendo el 43 %, el correspondiente a más de 2 horas con tiempo más alto.



Gráfico 21 Tiempo para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 26**, representa los resultados si se ha utilizado alguna aplicación móvil, por parte de los encuestados para algún servicio de transporte, de tal forma siendo 508 de las personas las que conlleva la opción favorable.

Tabla 26 Servicio de aplicación.

Si	508
No	142

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 22**, define el porcentaje de los encuestados que han utilizado una aplicación móvil, el cual corresponde al 78 % que han utilizado un servicio de aplicación para transporte.



Gráfico 22 Tiempo para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 27**, se tomó en consideración que tan importante sería contar con una aplicación que notifique los horarios de corridas y disponibilidad de asientos para viaje, siendo el 5 el valor más alto en caso de Polanco, siendo 309 personas que toman como la máxima opción un aplicación móvil.

Tabla 27 Importancia de la aplicación móvil.

1	34
2	7
3	38
4	120
5	309

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Representado en el **Gráfico 23**, la más alta con el 33 %, consecutivamente la siguiente más favorable con el 27 % de los viajes.



Gráfico 23 Aplicación de horarios y disponibilidad de asientos.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Como datos adicionales, se tomó como pregunta de cuánto está dispuesto a pagar por un servicio de transporte público, cómodo, rápido, limpio, seguro y sobre todo directo, teniendo un resultado promedio de 30 pesos, en Polanco.

En la **Tabla 28**, muestra la respuesta de los encuestados de cómo les gustaría pagar por éste tipo de servicio de transporte público, teniendo las opciones de Tarjeta de crédito o débito, el efectivo, tarjeta multimodal de transporte.

Tabla 28 Pago del servicio de transporte público.

Tarjeta de crédito o débito	36
Efectivo	121
Tarjeta exclusiva de transporte	59
mixto	290

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 24**, el 57 % de los encuestados quiero un pago mixto de servicio, este se comprende de tarjeta de cobro, de débito y efectivo, definiendo diferentes opciones de pago.



Gráfico 24 Tipo de cobro del transporte público.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Metro la Raza Líneas 3 y 5.

La **Tabla 29** y **Grafico 25**, muestra el rango de edad de los encuestados que corresponde a una muestra obtenida de 403, de los cuales la mayoría se clasifica como Adulto, con el 80 % del total.

Tabla 29 Rango de edad de los encuestados.

16- 24 (años)	25- 59 (años)	60 o más (años)
54	320	29

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

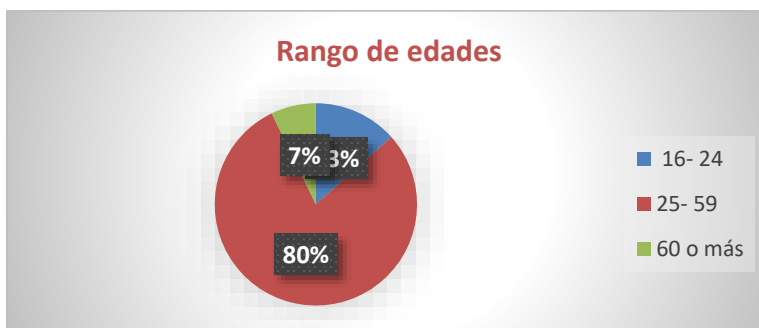


Gráfico 25 Rango de edades
Fuente: Elaboración propia con datos de campo

La **Tabla 30** y **Grafico 26**, se observa el porcentaje que representa de los encuestados el género masculino y femenino, teniendo el 65 % de la muestra de hombres y el 35 % restante de mujeres.

Tabla 30 Genero de los encuestados.

Masculino	Femenino
260	143

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

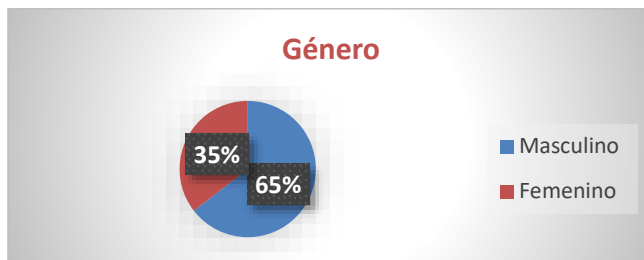


Gráfico 26 Porcentaje de género.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 31**, se representa los datos de las alcaldías municipio de origen o residencia de los encuestados de Metro la Raza.

Tabla 31 Alcaldías de origen de los encuestados.

ALCALDIA O MUNICIPIO	CANTIDAD
ALVARO OBREGON	6
AZCAPOTZALCO	30
BENITO JUAREZ	8
COACALCO	1
COYOACAN	7
CUAUTHEMOC	34
ECATEPEC	6
NEYAHUALCOYOLT	31
GAM	209
IZTACALCO	3
IZTAPALAPA	13
MIGUEL HIDALGO	16
NEYAHUALCOYOLT	1
SANTA MARTA	1
TLÁHUAC	3
TLANEPANTLA	25
TLALPAN	2
TOLUCA	1
VENUSTIANO CARRANZA	3

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

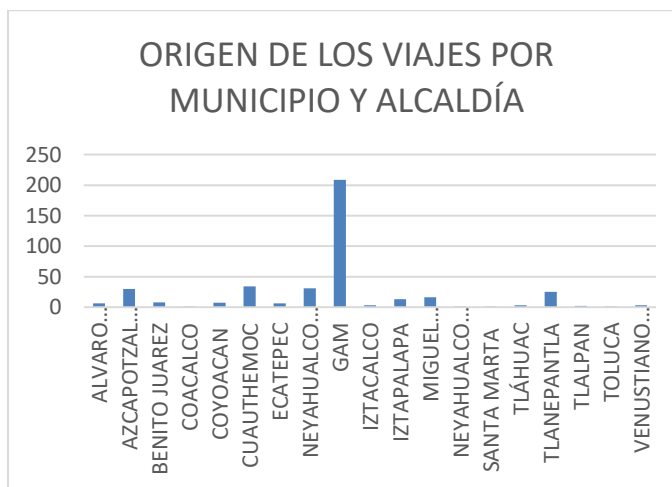


Gráfico 27Alcaldía de destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 27**, muestra las alcaldías con más viajes realizados siendo la GAM, Junto con Azcapotzalco, además de municipios del estado que conectan como es Nezahualcóyotl.

La **Tabla 32**, muestra los datos de las alcaldías municipio de destino de los encuestados de Metro la raza.

Tabla 32 Alcaldías de destino de los encuestados.

ALCALDIA O MUNICIPIO	CANTIDAD
ALVARO OBREGON	2
AZCAPOZALCO	10
BENITO JUAREZ	12
COACALCO	2
COYOACAN	39
CUAJIMALPA	2
CUAHTÉMOC	103
ECATEPEC	6
GAM	111
IXTAPALUCA	1
IZTACALCO	4
IZTAPALAPA	21
MAGDALENA CONTRERAS	1
MIGUEL HIDALGO	44
NAUCALPAN	1
NEZAHUALCOYOLT	2
SANTA MARTHA	1
TLAHUAC	9
TLANEPANTLA	4
TLALPAN	11
TOLUCA	1
VENUSTIANO CARRANZA	15
XOCHIMILCO	1

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.



Gráfico 28 Alcaldía de destino.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 28**, muestra las alcaldías de destino realizados siendo la GAM, la que más viajes presenta de destino, junto con la alcaldía de Cuauhtémoc, que pertenece metro la raza.

La **Tabla 33**, se observan los propósitos de viaje de los encuestados, siendo el trabajo el de mayor número de casos favorables 249 personas.

Tabla 33 Motivo de viaje de los encuestados.

Trabajo	Escuela	Recreativa	Casa	Otros
249	13	2	124	15

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 29**, muestra el propósito de viaje el cual representa el 62 % de los encuestados, en función del tamaño de la muestra.



Gráfico 29 Propósito de viaje.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 31**, muestra la frecuencia de viaje de destino en general siendo lunes a viernes los días pendulares que se toman como viaje habitual.

Tabla 34 Frecuencia de viaje de los encuestados.

lunes a viernes	268
todos los días	91
esporádicamente	17
1 a 3 veces por semana	27

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 30**, se observa la frecuencia de viaje siendo el 66 % y 23 % la mayor cantidad de viaje a lo largo de la semana.

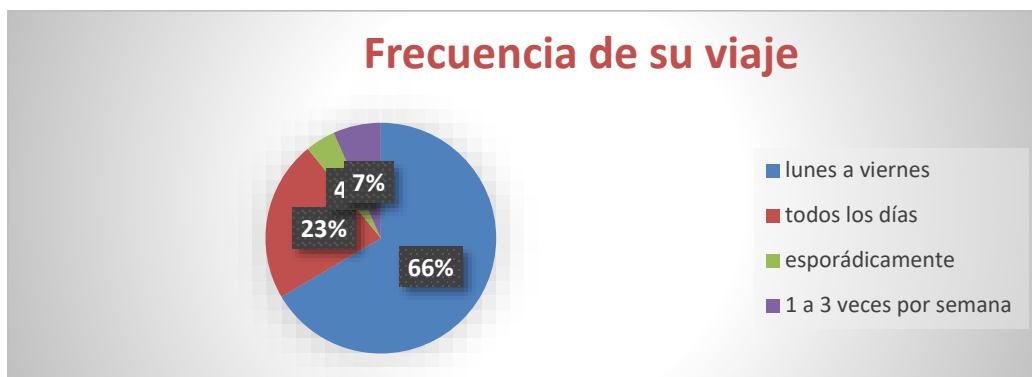


Gráfico 30 Frecuencia del viaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 35**, muestra cuantos modos de transporte utiliza para llegar a su destino el encuestado, es decir un modo puede ser desde caminar hasta el camión etc., siendo que la zona de encuesta tenemos 323 como máximo utilizando dos modos de transporte.

Tabla 35 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

Uno	15
Dos	323
Tres	65
Cuatro	0
más de cinco	0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 31**, se observa que el 80 % de los encuestados utiliza dos modos de transporte, siguiendo el 16 % con tres modos de transporte, los cuales tienen una mayor ponderación.



Gráfico 31 Modos de transporte para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 36**, se representa el gasto para llegar al destino de los encuestados, siendo de 10 a 14 pesos lo que les genera el mayor gasto de origen a destino, con 186 de las personas, encuestadas.

Tabla 36 Cuánto gasta para llegar a tu destino.

de 5 a 7 pesos	45
de 10 a 14 pesos	186
de 15 a 21 pesos	147
de 22 a 35 pesos	10
más de 50 pesos	15

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 32**, de la estadística más alta de los encuestados se encuentra en un porcentaje del 46 %, siguiendo el 36 % con una tarifa promedio de 10 a 14 pesos, representado las escalas más altas de la encuesta en Metro la Raza.



Gráfico 32 Gasto para llegar al destino.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 37**, muestra el tiempo de viaje para llegar al destino teniendo que invertir siendo entre 1 a 2 horas la máxima con 276 personas.

Tabla 37 Tiempo que tarda para llegar a tu destino.

menos de 30 min	3
de 31 min a 1 hora	110
de 1 hora a 2 horas	276
más de 2 horas	13

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 33**, muestra los porcentajes del tiempo para llegar a su destino siendo el 69%, el correspondiente entre 1 a 2 horas con tiempo más alto.



Gráfico 33 Tiempo para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 38**, representa los resultados si se ha utilizado alguna aplicación móvil, por parte de los encuestados para algún servicio de transporte, de tal forma siendo 286 de las personas las que conlleva la opción favorable.

Tabla 38 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

Si	286
No	117

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 34**, define el porcentaje de los encuestados que han utilizado una aplicación móvil, el cual corresponde al 78 % que han utilizado un servicio de aplicación para transporte.

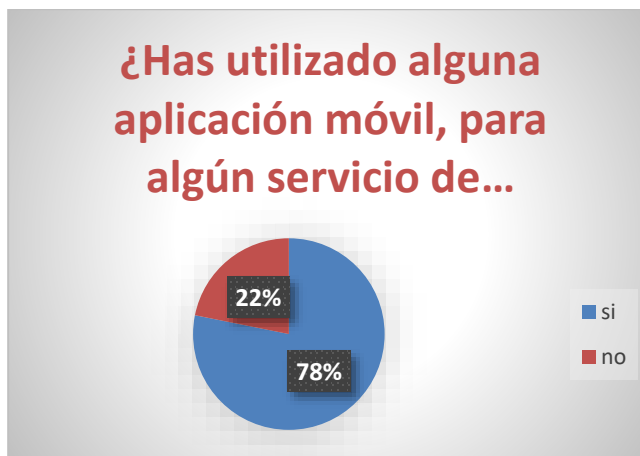


Gráfico 34 Tiempo para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 39**, se tomó en consideración que tan importante sería contar con una aplicación que notifique los horarios de corridas y disponibilidad de asientos para viaje, siendo el 5 el valor más alto en caso de Metro la Raza, siendo 217 personas que toman como la máxima opción un aplicación móvil.

Tabla 39 Importancia de la aplicación móvil.

1	42
2	3
3	34
4	107
5	217

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Representado en el **Gráfico 35**, la más alta con el 33 %, consecutivamente la siguiente más favorable con el 27 % de los viajes.

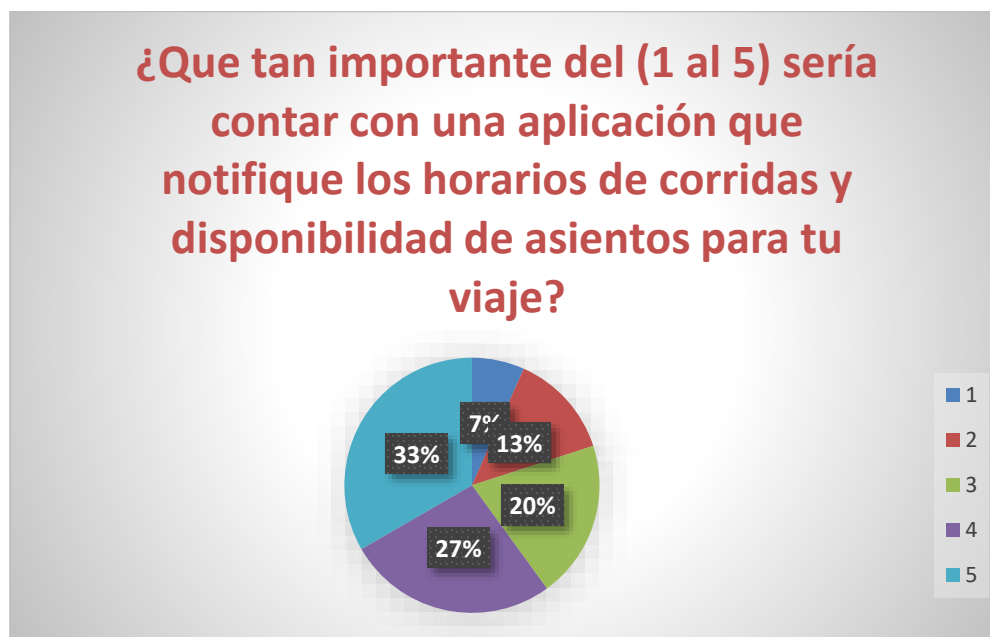


Gráfico 35 Aplicación de horarios y disponibilidad de asientos.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Como datos adicionales, se tomó como pregunta de **cuánto está dispuesto a pagar por un servicio de transporte público, cómodo, rápido, limpio, seguro y sobre todo directo**, teniendo un resultado promedio de **21 pesos**, en Metro la Raza.

En la **Tabla 40**, muestra la respuesta de los encuestados de cómo les gustaría pagar por éste tipo de servicio de transporte público, teniendo las opciones de Tarjeta de crédito o débito, el efectivo, tarjeta multimodal de transporte.

Tabla 40 Pago del servicio de transporte público.

Tarjeta de crédito o débito	122
Efectivo	9
Tarjeta exclusiva de transporte	19
Mixto	253

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 36**, el 63 % de los encuestados quiero un pago mixto de servicio, este se comprende de tarjeta de cobro, de débito y efectivo, definiendo diferentes opciones de pago.

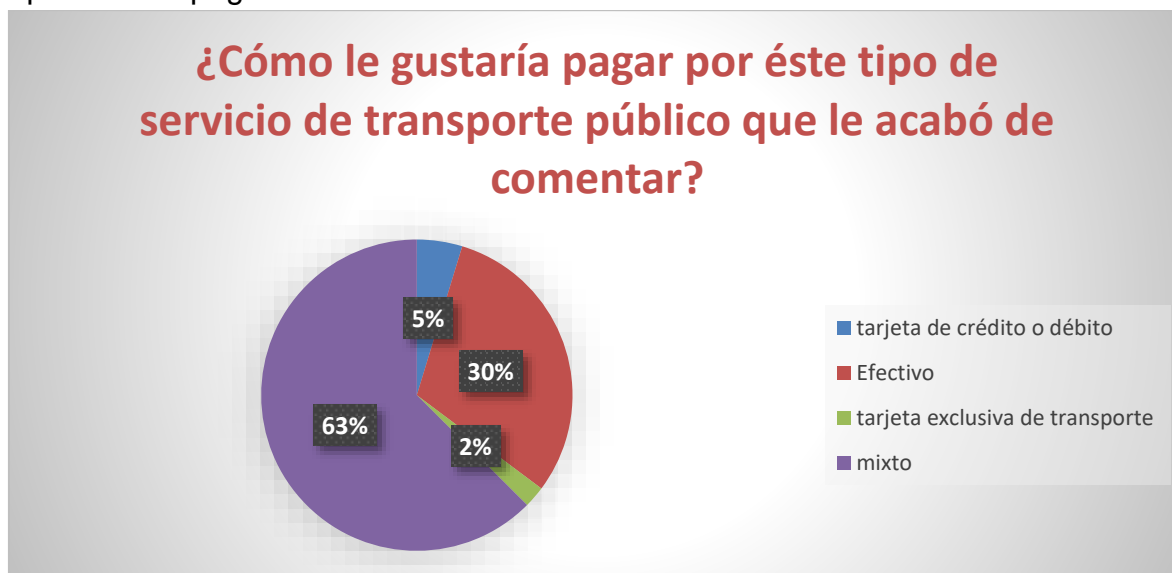


Gráfico 36 Tipo de cobro del transporte público.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Hospitales la Raza.

La **Tabla 41** y **Gráfico 37**, muestra el rango de edad de los encuestados que corresponde a una muestra obtenida de 144, de los cuales la mayoría se clasifica como Adulto, con el 74 % del total.

Tabla 41 Rango de edad de los encuestados.

16- 24 (años)	25- 59 (años)	60 o más (años)
26	144	26

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

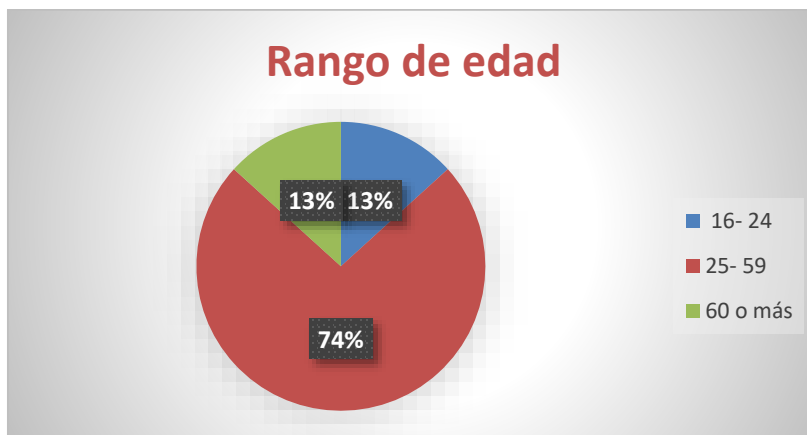


Gráfico 37 Rango de edades.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 42 y Grafico 38**, se observa el porcentaje que representa de los encuestados el género masculino y femenino, teniendo el 60% de la muestra de hombres y el 40 % restante de mujeres.

Tabla 42 Genero de los encuestados.

Masculino	Femenino
117	79

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

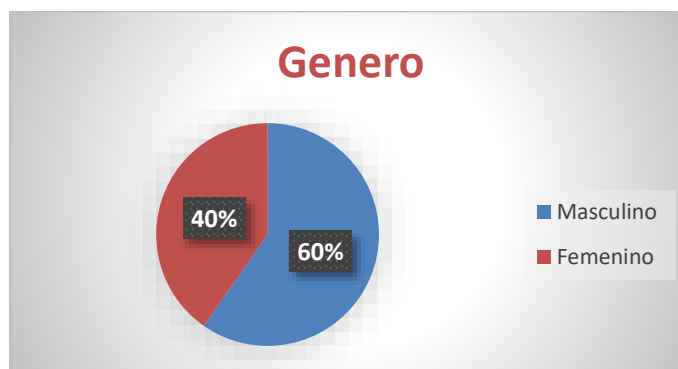


Gráfico 38 Porcentaje de género.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 43**, se representa los datos de las alcaldías municipio de origen o residencia de los encuestados de Hospitales la Raza.

Tabla 43 Alcaldías de origen de los encuestados.

ALCALDIA O MUNICIPIO	CANTIDAD
ATIZAPAN	1
AZCAPOTZALCO	64
BENITO JUAREZ	4
CHALCO	2
CHIMALHUACAN	2
COACALCO	10
COYOACAN	15
CUAUTHEMOC	19
CUAUTITLAN IZCALLI	1
ECATEPEC	6
GAM	22
IXTAPALUCA	1
IZTACALCO	4
IZTAPALAPA	2
MAGDALENA CONTRERAS	1
MIGUEL HIDALGO	13
NAUCALPAN	4
NICOLAS ROMERO	1
NEZAHUALCOYOLT	1
TLALNEPANTLA	2
TOLUCA	5
VENUSTIANO CARRANZA	7
XOCHIMILCO	2

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 39**, muestra las alcaldías con más viajes realizados siendo Azcapotzalco, Junto con la GAM, además de la Cuauhtémoc.

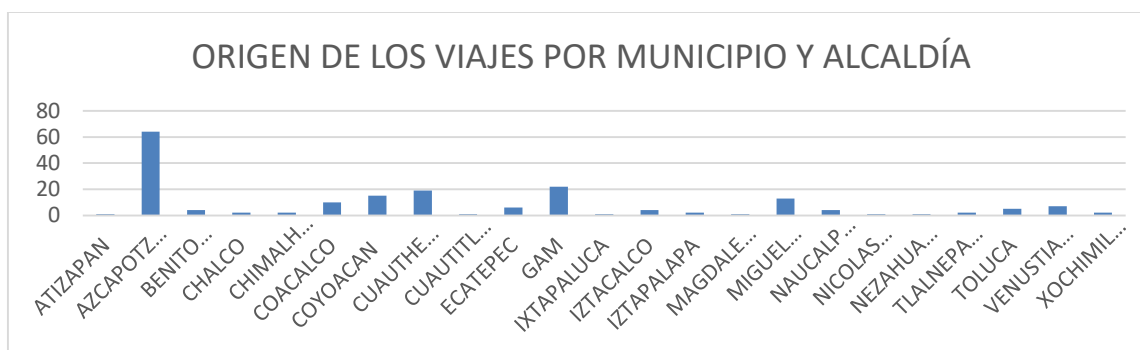


Gráfico 39 Alcaldía de destino.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 44**, muestra los datos de las alcaldías municipio de destino de los encuestados de en zona Hospitales la Raza.

Tabla 44 Alcaldías de destino de los encuestados.

ALCALDIA O MUNICIPIO	CANTIDAD
AZCAPOZALCO	100
BENITO JUAREZ	4
COACALCO	4
COYOACAN	12
CUAUTHEMOC	27
ECATEPEC	2
GAM	9
IZTACALCO	1
IZTAPALAPA	3
MIGUEL HIDALGO	25
NAUCALPAN	3
TOLUCA	2
VENUSTIANO CARRANZA	3
XOCHIMILCO	1

Fuente: elaboración propia con datos de Campo.



Gráfico 40 Alcaldía de destino.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Gráfico 40**, muestra las alcaldías de destino realizados siendo la Azcapotzalco, la que más viajes presenta de destino, junto con la alcaldía de Miguel Hidalgo, que pertenece metro la raza.

La **Tabla 45**, se observan los propósitos de viaje de los encuestados, siendo otro el motivo de viajar el de mayor número de casos favorables 81 personas.

Tabla 45 Motivo de viaje de los encuestados.

Trabajo	Escuela	Recreativa	Casa	Otros
76	0	2	37	81

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

El **Grafico 41**, muestra el propósito de viaje el cual representa el 41 % de los encuestados, en función del tamaño de la muestra.



Gráfico 41 Propósito de viaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 46**, muestra la frecuencia de viaje de destino en general siendo lunes a viernes los días pendulares que se toman como viaje habitual.

Tabla 46 Frecuencia de viaje de los encuestados.

lunes a viernes	68
todos los días	24
esporádicamente	101
1 a 3 veces por semana	3

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 42**, se observa la frecuencia de viaje siendo el 42 % la mayor cantidad de viaje a lo largo de la semana.

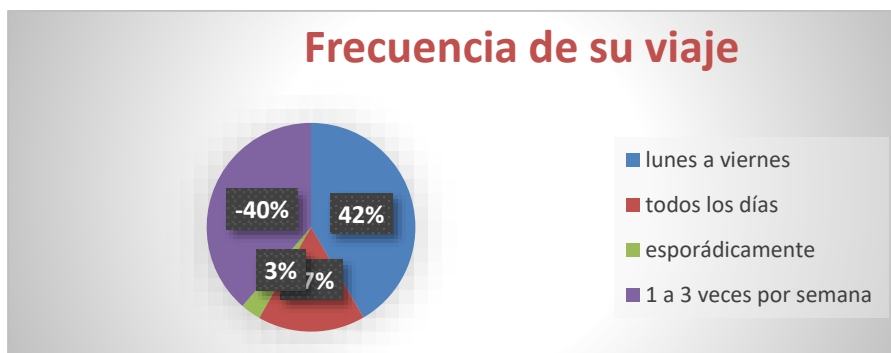


Grafico 42. Frecuencia del viaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 47**, muestra cuantos modos de transporte utiliza para llegar a su destino el encuestado, es decir un modo puede ser desde caminar hasta el camión etc., siendo que la zona de encuesta tenemos 98 como máximo utilizando dos modos de transporte.

Tabla 47 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

<i>uno</i>	<i>93</i>
<i>dos</i>	<i>98</i>
<i>tres</i>	<i>4</i>
<i>cuatro</i>	<i>1</i>
<i>más de cinco</i>	<i>0</i>

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 48**, se representa el gasto para llegar al destino de los encuestados, siendo de 5 a 7 pesos lo que les genera el mayor gasto de origen a destino, con 78 de las personas, encuestadas.

Tabla 48 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

de 5 a 7 pesos	78
de 10 a 14 pesos	61
de 15 a 21 pesos	20
de 22 a 35 pesos	21
más de 50 pesos	16

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 49**, muestra el tiempo de viaje para llegar al destino teniendo que invertir siendo más 2 horas la máxima con 107 personas.

Tabla 49 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

menos de 30 min	6
de 31 min a 1 hora	78
de 1 hora a 2 horas	107
más de 2 horas	5

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 43**, muestra los porcentajes del tiempo para llegar a su destino siendo el 69%, el correspondiente a más de 2 horas con tiempo más alto.



Gráfico 42 Tiempo para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 50**, representa los resultados si se ha utilizado alguna aplicación móvil, por parte de los encuestados para algún servicio de transporte, de tal forma siendo 163 de las personas las que conlleva la opción favorable.

Tabla 50 Modos de transporte utilizado para llegar a tu destino.

si	163
no	33

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 44**, define el porcentaje de los encuestados que han utilizado una aplicación móvil, el cual corresponde al 62 % que han utilizado un servicio de aplicación para transporte.

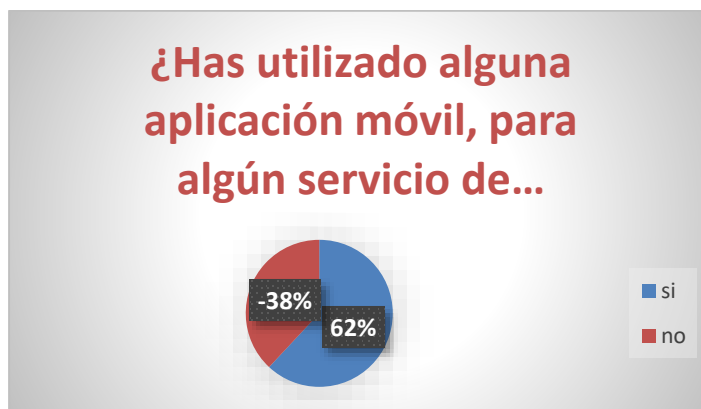


Gráfico 43 Tiempo para llegar al destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 51**, se tomó en consideración que tan importante sería contar con una aplicación que notifique los horarios de corridas y disponibilidad de asientos para viaje, siendo el 5 el valor más alto en caso de Metro la Raza, siendo 217 personas que toman como la máxima opción un aplicación móvil.

Tabla 51 Importancia de la aplicación móvil.

1	42
2	3
3	34
4	107
5	217

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Representado en el **Gráfico 44**, la más alta con el 33 %, consecutivamente la siguiente más favorable con el 27 % de los viajes.

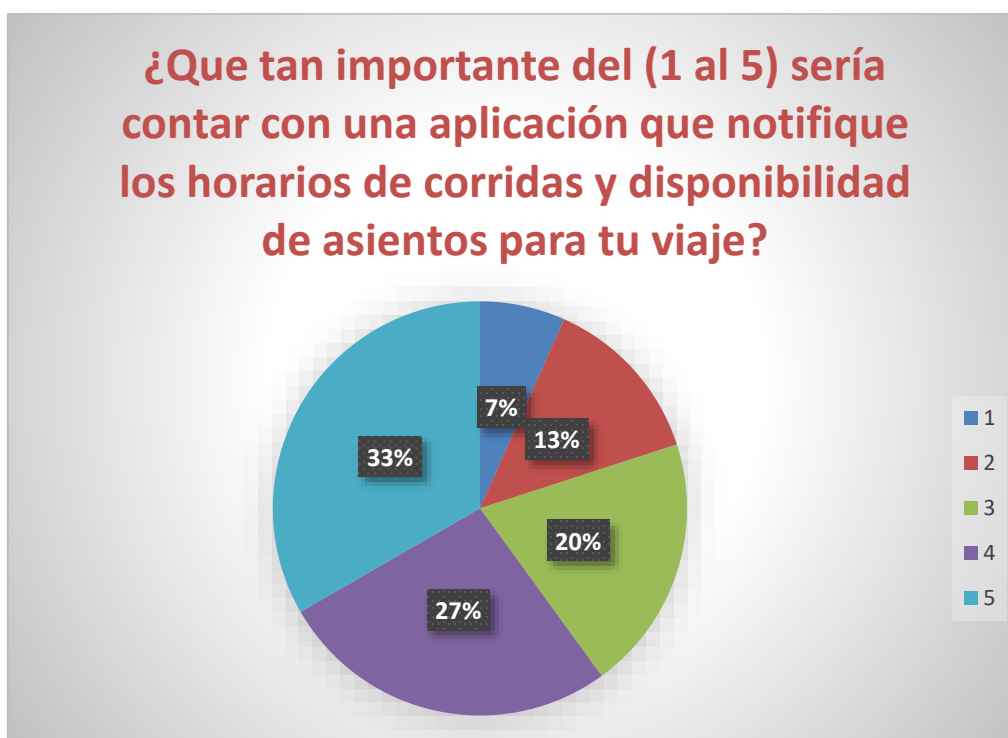


Gráfico 44 Aplicación de horarios y disponibilidad de asientos.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Como datos adicionales, se tomó como pregunta de cuánto está dispuesto a pagar por un servicio de transporte público, cómodo, rápido, limpio, seguro y sobre todo directo, teniendo un resultado promedio de 10 pesos, Hospitales la Raza.

En la **Tabla 52**, muestra la respuesta de los encuestados de cómo les gustaría pagar por éste tipo de servicio de transporte público, teniendo las opciones de Tarjeta de crédito o débito, el efectivo, tarjeta multimodal de transporte.

Tabla 52 Pago del servicio de transporte público.

Tarjeta de crédito o débito	36
Efectivo	71
Tarjeta exclusiva de transporte	72
mixto	17

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El **Grafico 53**, el 57 % de los encuestados quiero un pago mixto de servicio, este se comprende de tarjeta de cobro, de débito y efectivo, definiendo diferentes opciones de pago.

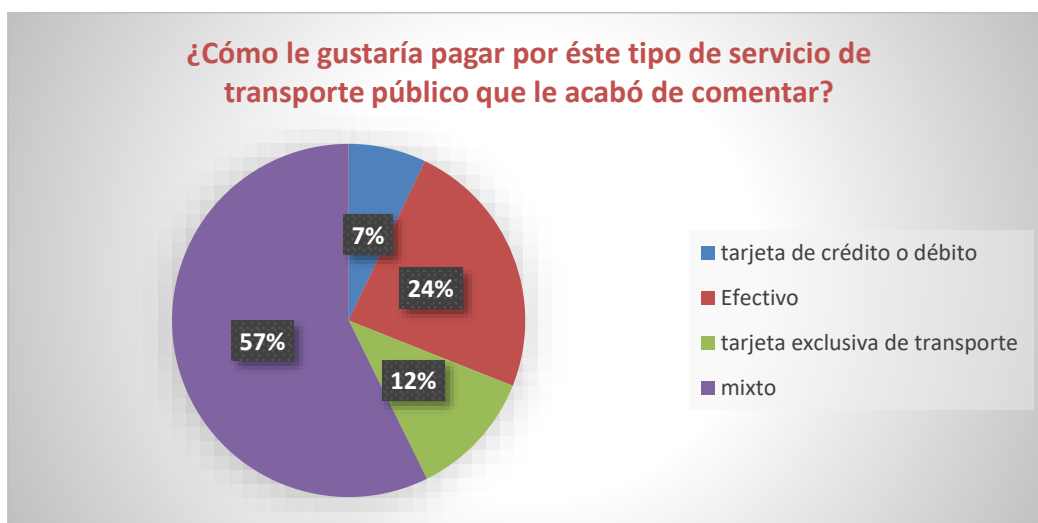


Gráfico 45 Tipo de cobro del transporte público.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

3.2 ANÁLISIS TOTAL DE LAS ENCUESTAS ORIGEN DESTINO.

La **Tabla 53**, muestra el análisis total de las encuestas de Origen y Destino teniendo una muestra de los tres puntos de 1937 usuarios, de los cuales el 62% son hombres, se muestra en el **Gráfico 46**, siendo 1574 personas en un rango entre los 25-59 personas, que representa el 81 % y muestra en la **Gráfica 47**.

Tabla 53 Total de encuestados.

TOTAL DE ENCUESTADOS		1937
GENERO	HOMBRE	1199
	MUJER	738
RANGO EDAD (AÑOS)	16- 24	212
	25- 59	1574
	60 o más	151

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

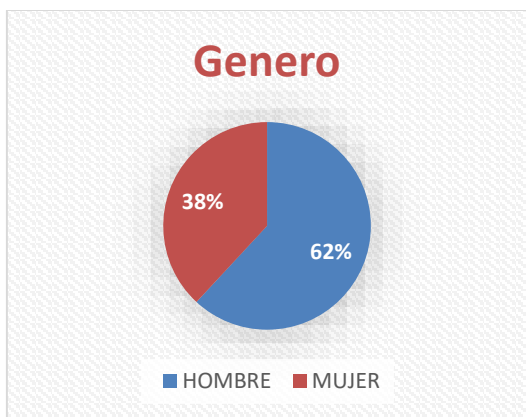


Gráfico 46 Rango de edad total
Fuente: Elaboración propia.

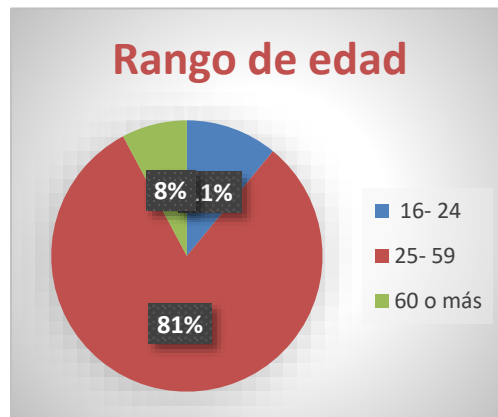


Gráfico 47 Genero de los encuestados.
Fuente: Elaboración propia.

La **Tabla 54**, muestra los resultados totales de los viajes de origen, siendo la GAM y municipios del Estado de México como Ecatepec y Nezahualcóyotl.

Tabla 54 Viajes totales de origen de las alcaldías.

ALCALDIA O MUNICIPIO ORIGEN	TOTAL
ALVARO OBREGON	29
AZCAPOTZALCO	113
ATIZAPAN	7
ATLACOMULCO	1
BENITO JUAREZ	34
CHALCO	21
CHIMALHUACAN	8
COACALCO	26
COYOACÁN	67
CUAUHTÉMOC	81
CUAUTITLAN IZCALLI	4
ECATEPEC	226
GAM	570
CHICOLOPAN	1
NEYAHUALCOYOLT	127
CUAJIMALPA	3
CHIMALHUACAN	5
HUIXQUILUCAN	2
IXTAPALUCA	9
IZTACALCO	23
IZTAPALAPA	76
CUAUTITLAN IZCALLI	19
MIGUEL HIDALGO	81
CUERNAVACA	1
CUITLAHUAC	2
NAUCALPAN	16
MAGDALENA CONTRERAS	5
SANTA MARTA	2
TLAHUAC	17
TLANEPANTLA	77
TLALPAN	17
TECAMAC	10
TIZAYUCA	1
LOS REYES	1
TULTEPEC	4
MILPA ALTA	1
NICOLAS ROMERO	1
TIZAYUCA	2
NICOLAS ROMERO	2
TOLUCA	8
VENUSTIANO CARRANZA	60
XOCHIMILCO	25

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Imagen 11**, hace la representación de las alcaldías y municipios en función de los viajes que se presentan de origen, la cual secciona de la **GAM** base de operaciones de ACASA hacia la Alcaldía de **Miguel Hidalgo**.

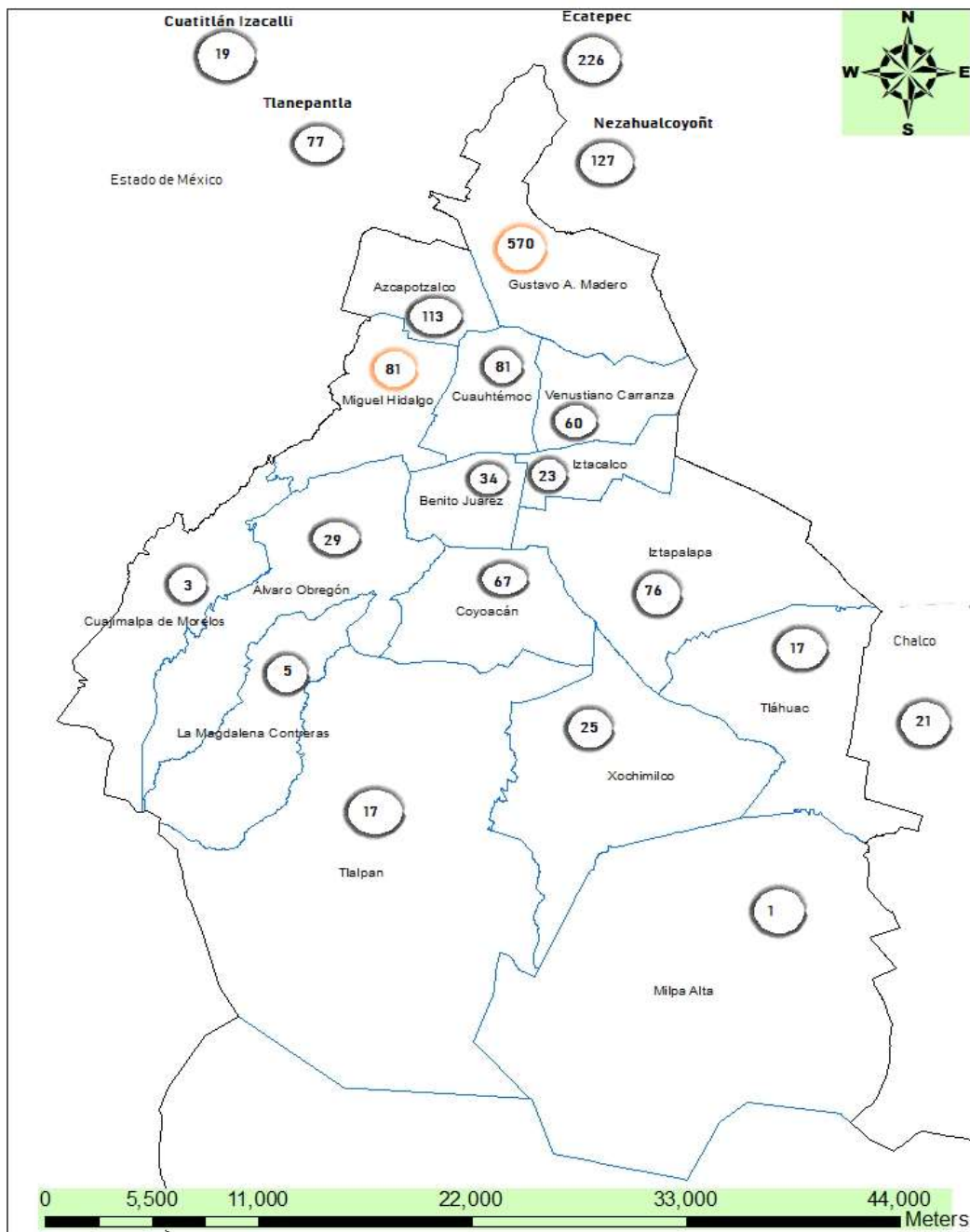


Imagen 11 Mapa de orígenes de alcaldías del total de los encuestados.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 55**, muestra los resultados totales de los viajes de destino, siendo la alcaldía **Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc**, junto con **Álvaro Obregón**.

Tabla 55 Viajes totales destino de las alcaldías.

ALCALDIA O MUNICIPIO DESTINOS	TOTAL
ALVARO OBREGON	118
AZCAPOZALCO	72
BENITO JUAREZ	28
CHALCO	4
COACALCO	12
CHIMALHUACAN	5
COYOACÁN	67
CUAUHTÉMOC	213
CUAJIMALPA	4
CUITLAHUAC	5
ECATEPEC	27
GAM	139
IXTAPALUCA	3
IZTACALCO	24
IZTAPALAPA	46
MIGUEL HIDALGO	634
NAUCALPAN	9
NEZAHUALCOYOLT	16
TLALPAN	23
MAGDALENA CONTRERAS	3
TIZAYUCA	3
TLAHUAC	16
TLANEPANTLA	18
SANTA MARTHA	1
CUAUTITLAN IZCALLI	1
LOPEZ MATEOS	1
MILPA ALTA	1
NAUCALPAN	6
SAN MIGUEL TEMACHALCO	1
TOLUCA	3
VENUSTIANO CARRANZA	67
XOCHIMILCO	12

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Imagen 12**, hace la representación de las alcaldías y municipios en función de los viajes que se presentan de destino, la cual secciona de la **GAM** base de operaciones de ACASA hacia la Alcaldía de **Miguel Hidalgo**.

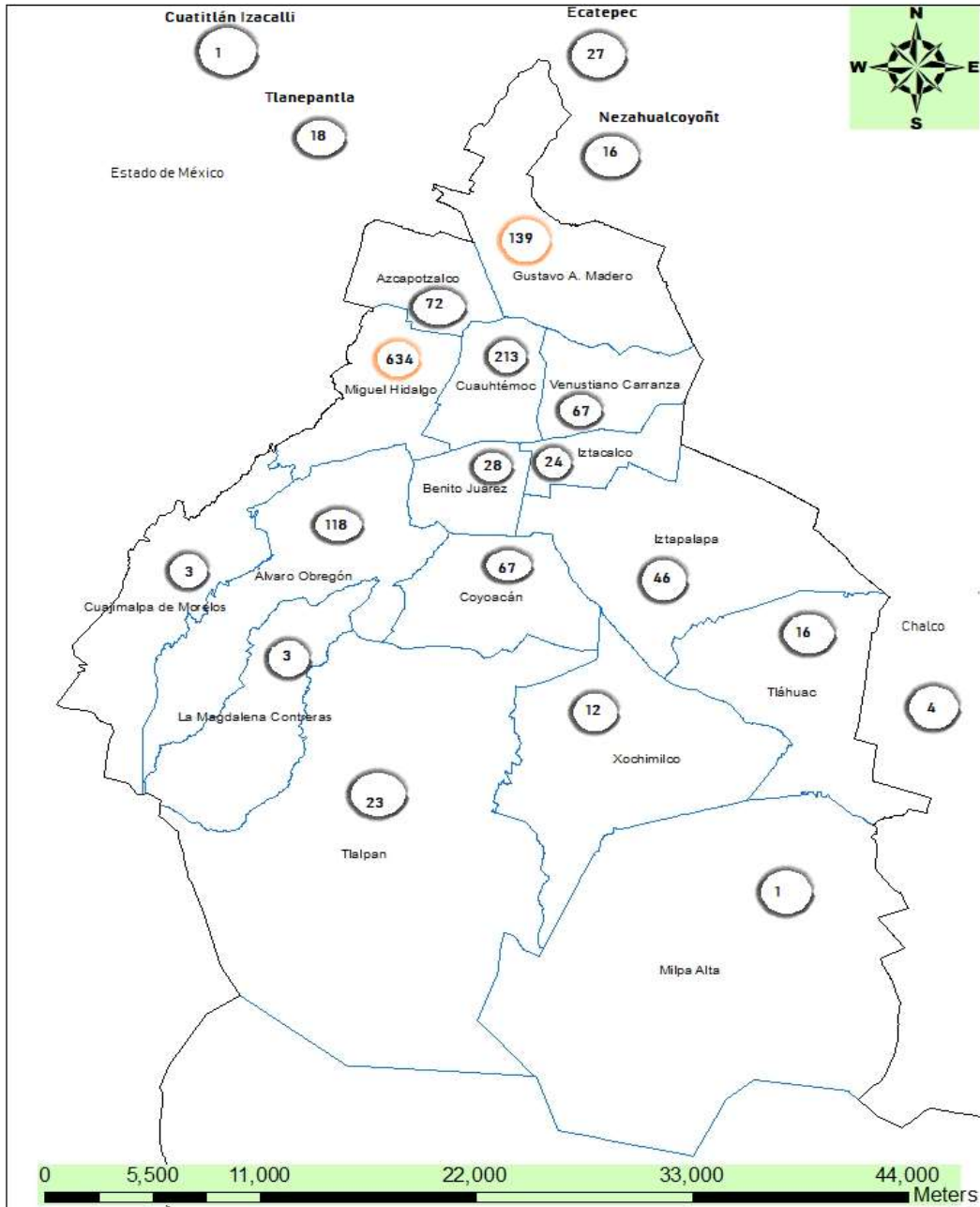


Imagen 12 Mapa de destinos de alcaldías del total de los encuestados.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Mapa de metros y direcciones de los metros.

La **imagen 13**, muestra las estaciones de metro de origen de mayor afluencia, siendo indios verdes y Martin carrera, la de mayor afluencia con Taxqueña.



Imagen 13 Mapa de estaciones de metro de mayor afluencia (metro Polanco y plaza Carso).
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 56**, muestra los viajes totales, de los cuales 1193 se generan por motivo de trabajo, representando la escala más alta de la encuesta que representa el **62 %** de los viajes, y se observan en la **Grafica 48**.

Tabla 56 Motivos de viajes totales.

CONCEPTO	CANTIDAD
Trabajo	1193
Escuela	46
Recreativa	38
Casa	428
Otros	232

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

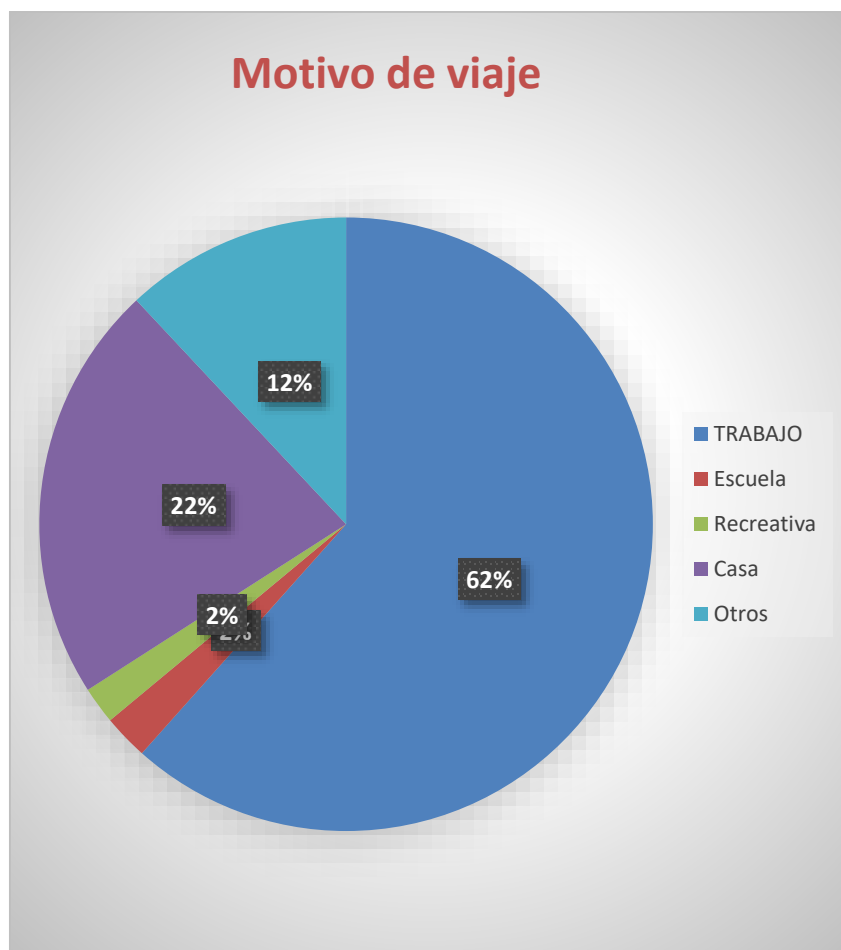


Gráfico 48 Motivos de viaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 57**, muestra los viajes totales, de los cuales 997, de lunes a viernes que se toman como los días habituales, y la frecuencia de destino corresponde a 54 %, y se observan en la **Grafica 49**.

Tabla 57 Los viajes por día de la semana.

CONCEPTO	CANTIDAD
lunes a viernes	997
todos los días	517
esporádicamente	101
1 a 3 veces por semana	220

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

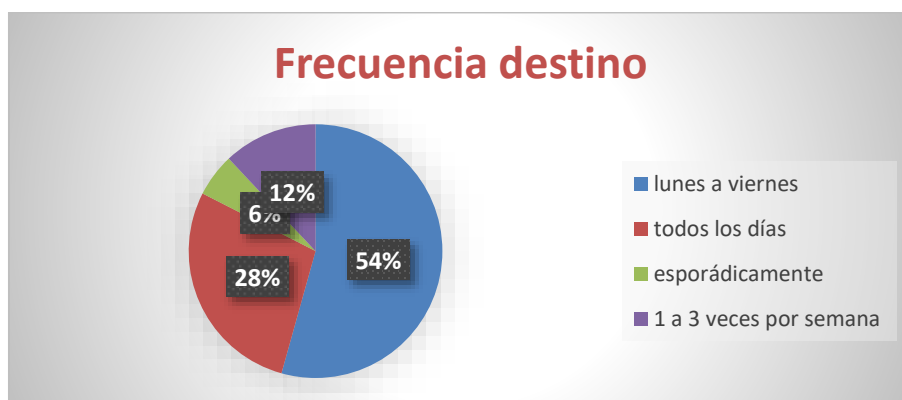


Gráfico 49 Frecuencia de destino.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 58**, muestra los viajes por modo de transporte, de los cuales son 1153, son los de mayor afluencia y corresponde a la toma de dos modos de transporte como máximo, representando el 53 % asignado en la **Gráfica 50**.

Tabla 58 Modos de transporte utilizados para llegar a su destino.

CONCEPTO	CANTIDAD
Uno	499
Dos	1153
Tres	403
Cuatro	131
más de cinco	4

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

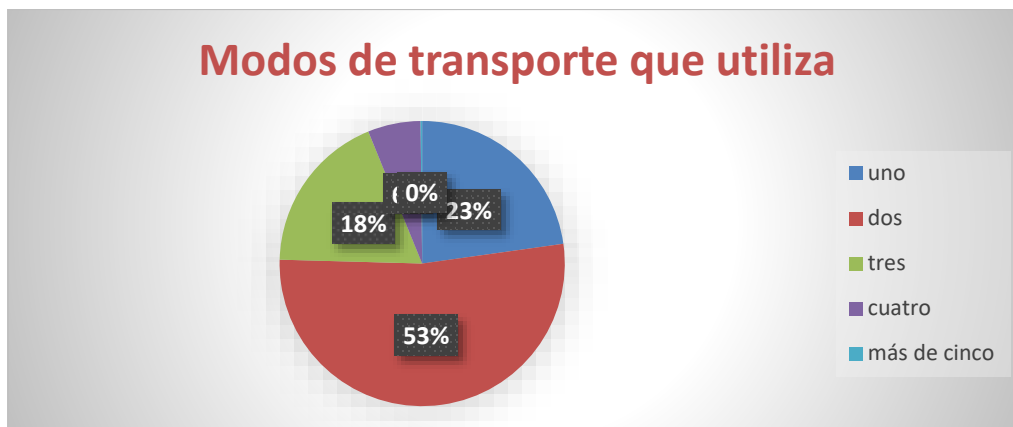


Gráfico 50 Cuantos modos de transporte utiliza.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 59**, muestra el gasto que genera usar el transporte, de los cuales 560, corresponden de un gasto entre 10 y 14 pesos, con una representación de la **Gráfica 51**.

Tabla 59 Gasto para llegar a tu destino.

CONCEPTO	CANTIDAD
de 5 a 7 pesos	296
de 10 a 14 pesos	560
de 15 a 21 pesos	417
de 22 a 35 pesos	543
más de 50 pesos	121

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.



Gráfico 51 Gasto para llegar a tu destino.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 60**, muestra el tiempo que utiliza para llegar a su destino, de los cuales 1026, corresponden en un rango de 1 a 2 horas, con una representación de la **Gráfica 52** y corresponde el 48 %.

Tabla 60 Tiempo de viaje.

CONCEPTO	CANTIDAD
menos de 30 min	102
de 31 min a 1 hora	594
de 1 hora a 2 horas	1026
más de 2 horas	412

Fuente: Elaboración propia con datos de campo



Gráfico 52 Tiempo para llegar a su destino.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 61**, muestra los resultados de la aplicación móvil que corresponden de los cuales 1396, que definen que si han utilizado una aplicación móvil para el transporte, y se muestra en la **Gráfica 53** y corresponde el 72 % de los encuestados.

Tabla 61 Aplicación móvil.

CONCEPTO	CANTIDAD
si	1396
no	541

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.



Gráfico 53 Aplicación móvil.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La **Tabla 62**, muestra los resultados del tipo de pago que les gustaría tener y que corresponde a 814, que definen como el pago mixto como opción más alta y la **Gráfica 54** y corresponde el 46 % de los encuestados.

Tabla 62 Tipo de pago.

CONCEPTO	CANTIDAD
Tarjeta de crédito o débito	222
Efectivo	489
Tarjeta exclusiva de transporte	268
Mixto	814

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

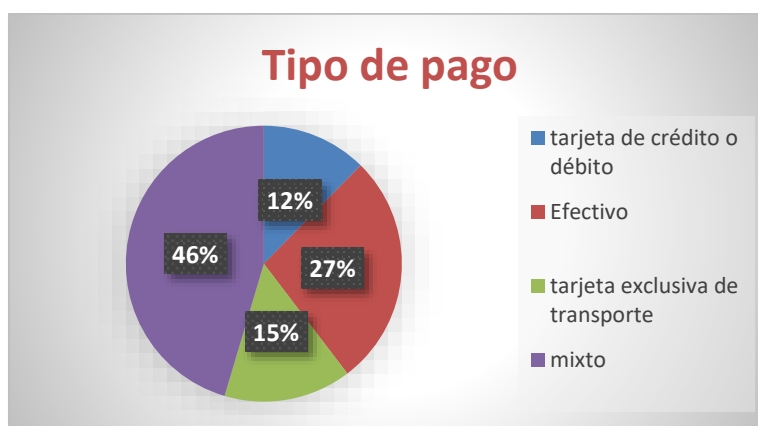


Gráfico 59. Tipo de pago.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.

CARACTERÍSTICAS DE LA RUTA Y USO DE SUELO.

El recorrido de la ruta nueva se basa principalmente en el trazo de Origen del Corredor Aragón, el cual parte de Metro Deportivo Oceanía y se dirige hacia metro Chapultepec, este recorre avenidas principales como Av. 506, Av. Cuitláhuac, y la Calzada Mariano Escobedo, este se muestra en la **Imagen 14**.

La ruta se propone por lo competencia desleal de otras empresas, además de no traslapar un recorrido compartido de otros corredores, esto permite que ACASA puede supervisar las unidades.

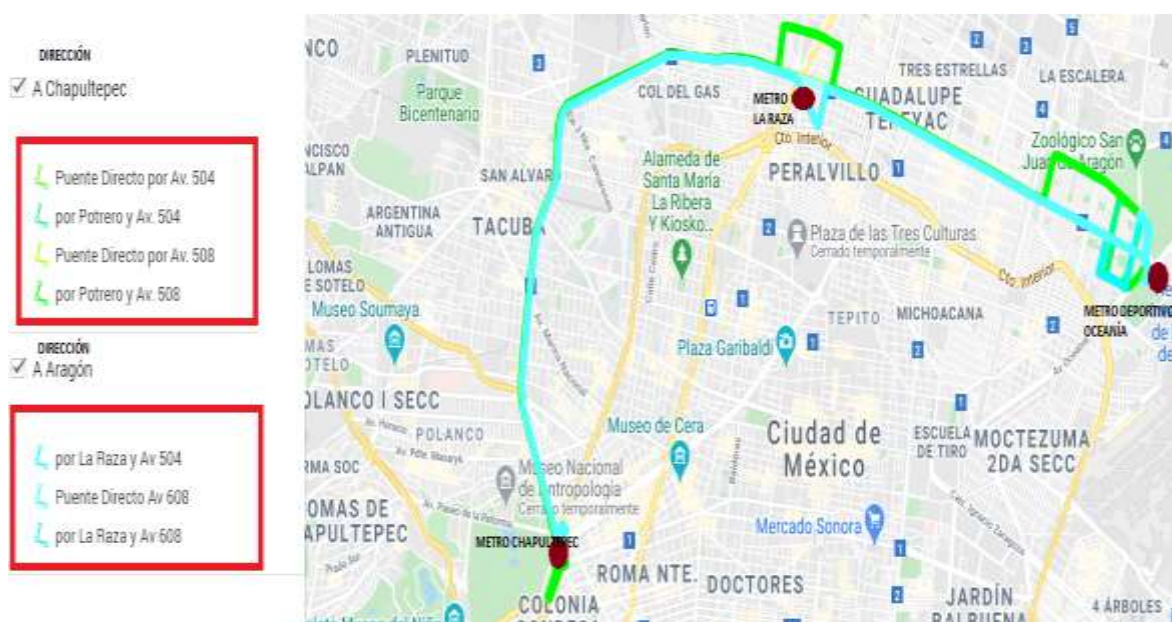


Imagen 14 Mapa del derrotero ACASA (Corredor Aragón) Metro Deportivo Oceanía-Chapultepec.

Fuente: Elaboración propia con google maps.

La ruta parte de dos alcaldías primero el origen la GAM, está se encuentra en la zona nororiente de la Ciudad de México, cuyas coordenadas son: 19° 35' y 19° 28' de latitud Norte; los meridianos 99° 06' y 99° 11' de longitud Oeste. Tomando en cuenta su ubicación geográfica, al Norte colinda con los municipios de Tultitlan, Coacalco de Berriozábal y Ecatepec de Morelos, al Sur con las delegaciones políticas de Cuauhtémoc y de Venustiano Carranza, al Poniente con la delegación

Azcapotzalco y el municipio de Tlalnepantla de Baz, y al Oriente con los municipios de Netzahualcóyotl, Ecatepec de Morelos y Tlalnepantla de Baz (**Imagen 15**). Su extensión territorial es de aproximadamente 87.65 kilómetros cuadrados, lo que representa un 5.9 por ciento de la superficie de la CDMX, y su altitud es de aproximadamente de 2 mil 240 metros sobre el nivel del mar, (**GOB, 2018**).



Imagen 15 Mapa de la alcaldía GAM.
Fuente: Programa de desarrollo delegacional.

La distribución de Usos del Suelo de las 8,708.56 ha que contiene de superficie la Delegación Gustavo A. Madero; 7,435.56 ha corresponden a Suelo Urbano y 1,273.2 ha a Suelo de Conservación, es decir, el 85.38 % y 14.62 % respectivamente, presentaba la siguiente: Habitacional (H) Las colonias con uso es habitacional sumaban 3048 ha, lo que equivalía a el 35% del área total del Suelo Urbano. Para el Miguel Hidalgo la ruta de destino, el uso de suelo urbano se encuentra compuesto por habitacional en aproximadamente el 31.1% del territorio (sin considerar la vialidad existente ni el uso habitacional permitido por Programas Parciales de Desarrollo Urbano), 18.60% netamente habitacional y 12.5%

permitiendo la mezcla del uso habitacional con otros usos compatibles y/o existentes en el territorio; específicamente, **(SEDUVI, 2008)**:

1. Habitacional (H): aplica en las colonias en las que se plantea conservar el uso netamente habitacional, permitiéndose la vivienda unifamiliar y plurifamiliar con usos complementarios de comercio y servicios básicos en aquellas colonias en las que la norma de ordenación particular así lo especifique. Esta zonificación ocupa una superficie de 670.87 hectáreas, que representa el 14.27% del territorio Delegacional.
2. Habitacional con Comercio en Planta Baja (HC): zonificación en la que se permite la mezcla del uso habitacional con comercio y servicios básicos en planta baja, correspondiendo a una superficie de 463.01 hectáreas, que representa el 9.86%.
3. Habitacional Mixto (HM): zonificación en la que se permite la mezcla del uso habitacional mezclado con comercio, oficinas y servicios, asignándose principalmente en el área correspondiente. Ocupa una superficie de 358.07 hectáreas, que representa el 7.62%.
4. Centro de Barrio (CB): zonificación en la que se permite la mezcla de comercio y servicios de nivel vecinal, al interior de las colonias. Esta zonificación ocupa una superficie de 25.08 hectáreas, que representa el 0.53% del territorio Delegacional.
5. Equipamiento (E): zonificación en la que se incluyen áreas e inmuebles públicos o privados que prestan un servicio a la población en materia de educación, salud, cultura, abasto, recreación, servicios urbanos y administración, así como baldíos propiedad del Gobierno del Distrito Federal, destinados a facilitar la cobertura de los servicios ya instalados; ocupando una superficie de 636.59 hectáreas, que representa el 13.55% del territorio.

3.4 DESCRIPCIÓN DEL RECORRIDO (SERVICIO DIRECTO Y EXPRES).

La ruta 1 propuesta **Imagen 16**, esta corre de Deportivo Oceanía - Hospitales la Raza, este servicio se toma como como expreso ya que cuenta con una longitud inicial de 7.5 kilómetros, mostrando el recorrido en la Tabla 63 , el costo sugerido de la tarifa es de 20 pesos:



Imagen 16 Mapa de recorrido del derrotero Deportivo Oceanía – Hospitales la Raza.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63 Recorrido de calles Deportivo Oceanía - Hospitales la Raza.

Calle	Kilómetros	Tiempo (h)	Tiempo (min)
Av. 608	0.37	0.0123	0.74
Av. 504	0.15	0.0050	0.3
Av. 567 Fabela	0.85	0.0283	1.7
Av. 508	1.63	0.0543	3.26
503	0.52	0.0173	1.04
Eje 3 Nte. Ángel Albono Corzo	4.4	0.1467	8.8
Av. Insurgentes Norte	0.59	0.0197	1.18
Antonio Variano	0.25	0.0083	0.5
Vallejo (eje 1 poniente)	0.26	0.0087	0.52

Fuente: Elaboración propia.

La ruta 2 de la **imagen 18**, esta propuesta que corre de **Metro la Raza - Metro Potrero - Polanco**, este servicio es el trazo de la ruta original, el cual tiene un costo sugerido de la tarifa es de 50 pesos, mostrando el recorrido en la Tabla 65:

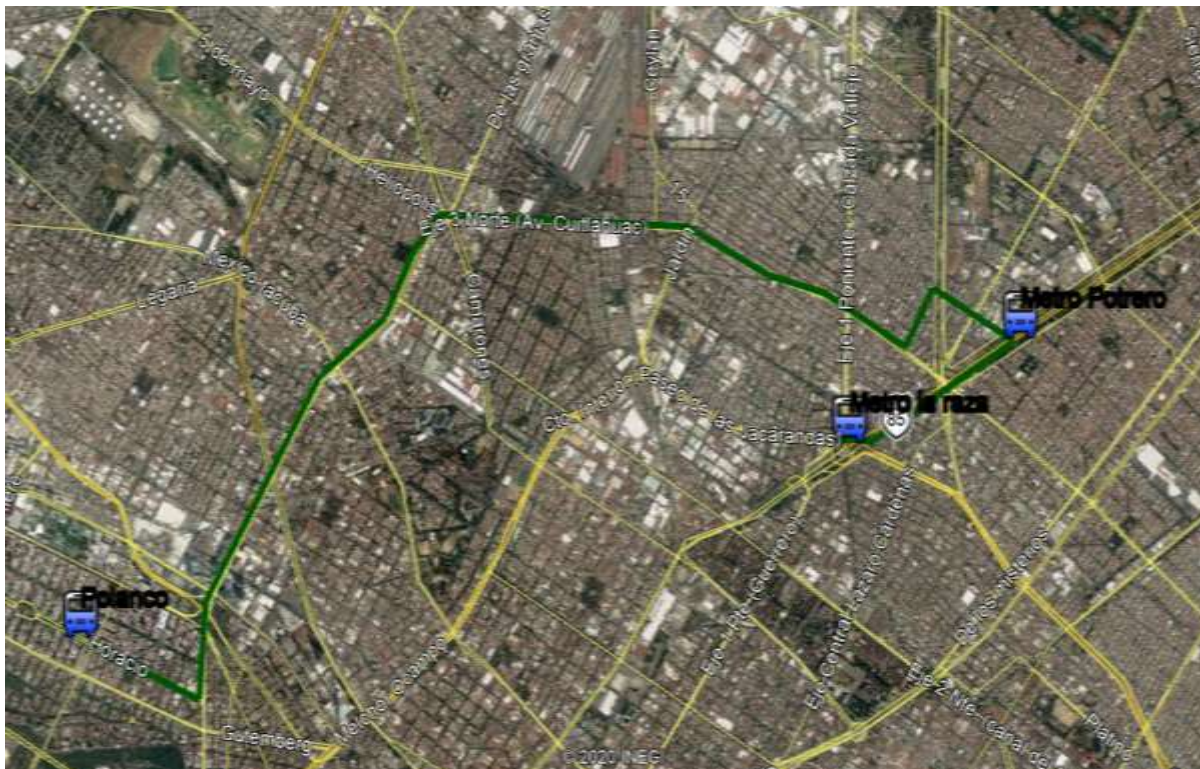


Imagen 17 Mapa de recorrido del derrotero Metro la Raza - Metro Potrero- Metro Polanco. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64 Recorrido de calles por Hospitales la Raza - Deportivo Oceanía.

Calle	Kilómetros	Tiempo (h)	Tiempo (min)
Av. Insurgentes Norte	1.58	0.052666667	3.16
Pte. 112	0.76	0.025333333	1.52
Eje Central Lázaro Cárdenas	0.60	0.02	1.2
Eje 3 Nte. Av. Cuitláhuac	3.91	0.130333333	7.82
Av. Mariano Escobedo	3.80	0.126666667	7.6
Horacio	1.02	0.034	2.04

Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que la ruta propuesta se compone de dos derivaciones un servicio rápido y un servicio completo recolectando a todos los usuarios de los puntos más fuertes de la ruta.

Las paradas se establecerían a partir de la afluencia de usuarios ya que son centros de cambio modal y centroides que generan una atracción de viajes, estas paradas tan diferenciadas permiten que los tiempos de viaje se reduzcan, buscando que este servicio sea el ideal para los usuarios.

También, es importante diferenciar que es un servicio ejecutivo y tiene paradas exclusivas de recolección de gente en puntos intermedios, el fin de que las unidades vayan a su máxima capacidad, esto permite homogeneidad a la ruta y cubrir todos los puntos de alta demanda y adquisitivos de la empresa.



Imagen 18 Mapa de recorrido del derrotero Metro Deportivo Oceanía - Polanco. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 4

DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA.

CAPÍTULO 4 DETERMINACIÓN LA DEMANDA.

4.1 ANÁLISIS DE DEMANDA DE LAS ENCUESTA O-D INEGI 2017 DE LOS VIAJES QUE SE GENERAN.

Las Encuestas de Origen - Destino (EOD) son una fuente de información sobre la movilidad espacial cotidiana; recopilan datos del volumen y dirección de los flujos diarios de población y proporcionan también una imagen detallada de los patrones de viaje (modos de transporte, horarios, fines de desplazamiento, etc.). Con estos estudios se generan datos útiles para la planeación de la infraestructura vial, la relación entre estructura urbana y desplazamientos, así como para el análisis de los vínculos entre características sociodemográficas y movilidad habitual.

El transporte integra a las personas de menos recursos que tienen necesidad de movilizarse a las actividades de trabajo, educativas y sociales, de tal forma la importancia de un sistema de transporte público de pasajeros como una estructura medular de sociedad. La buena organización de servicios a lo largo de los corredores, brinda beneficios que generan en la reducción de vehículos, menores índices de contaminación atmosférica y auditiva, a su vez conlleva a mayor número de usuarios a utilizar el transporte público. La **Tabla 65**, representa el reparto modal de los medios de transporte públicos ofertados de manera particular de personas físicas por concesión o de gobierno bajo subsidio, representando un porcentaje de mayor utilización el transporte colectivo con el 76, % con una escala alta ya que es el primero modo de transporte a la mano de la población al no tener a la cercanías un transporte masivo. Los transporte considerados como colectivos microbuses y camiones.

Tabla 65 Reparto modal por modo de transporte público.

<i>Tipo y modo de transporte</i>	<i>Total</i>	
	<i>Millones de personas</i>	<i>%</i>
Colectivo	6.09	76.6
Taxi	1.07	13.4
Metro	2.39	30
Metrobús o Mexibús	0.62	7.8
Total	10.17	127.8

Fuente elaboración propia (INEGI, 2018)

Nota: El porcentaje mayor al 100 indica, que más de una vez se utiliza el medio de transporte, en base al estudio el colectivo es el más usado.

Los vehículos motorizados disponibles que se tienen registrados en el CDMX, corresponde a 2 millones 960 mil 852 vehículos motorizados en hogares, siendo este valor equivalente al 51.2% de los residentes del CDMX. Como se observa en la figura 1, de los viajes realizados el 53 % son en la ciudad de México bajo el transporte público casi 6.9 millones de personas utilizan el servicio, clasificado bajo el transporte colectivo de pasajeros: camión, minibús, microbús y combi. Principalmente por ser un modo de transporte de mayor alcance en las calles de jerarquía de tipo local y secundarias, en las zonas de uso de suelo habitacional y comercial de las diferentes zonas de nuestras delegaciones CDMX, (INEGI, 2017).

Cabe mencionar el impacto social que generan los sistemas de transporte en la sociedad, como un sistema conjunto con la infraestructura y el buen funcionamiento de estos reducirían los tiempos de viaje y mejoraría la operatividad del transporte.

4.2 DEMANDA POTENCIAL Y PRONOSTICO DE DEMANDA.

Para el recorrido corresponde de Deportivo Oceanía - Chapultepec y Chapultepec-Deportivo Oceanía se realizó un análisis de la demanda estimada, basado en los datos estadísticos del INEGI, con el uso de un software especializado de posicionamiento geográfico e información, se pudo obtener la estimación de la personas que pueden utilizar el servicio en un radio de influencia de 500 metros, considerada la distancia máxima para tomar el primer transporte de cualquier persona y poder movilizarse a su destino.



Imagen 19 Mapa de demanda potencial.
Fuente: Elaboración propia con ArcGis.

Para el recorrido corresponde de Deportivo Oceanía - Chapultepec y Chapultepec - Deportivo Oceanía se realizó un análisis de la demanda estimada, basado en los datos estadísticos del INEGI, con el uso de un software especializado de posicionamiento geográfico e información, se pudo obtener la estimación de la personas que pueden utilizar el servicio en un radio de influencia de 500 metros, considerada la distancia máxima para tomar el primer transporte de cualquier persona y poder movilizarse a su destino.

Para la demanda se tiene registros del **año 2015** es decir que para los años subsecuentes se realiza una proyección para el año **2016** hasta **2020**, con base en la tasa de crecimiento poblacional ya que se requieren datos históricos de la población, para los años siguientes los modelos de regresión lineal se aplican por tener una línea ascendente para determinar la población que se encuentra actualmente.

Tabla 66. Demanda potencial en el corredor en un radio de 500 metros.

Concepto	Población Total	Población de 0 a 4 años	Población de 6 a 11 años	Población de 15 a 64 años
Población	273,477	11,584	18,027	182,937

Elaboración propia con datos INEGI 2015.

Para el año 2016 al año 2021 se toma la tasa de crecimiento promedio en la Ciudad de México estos datos basados en INFOMEX.

Tabla 67. Demanda potencial en el corredor en un radio de 500 metros.

Año	Tasa de crecimiento	Población Total	Población de 0 a 4 años	Población de 6 a 11 años	Población de 15 a 64 años
2016	1.15%	276,622	11,717	18,234	185,041
2017	1.12%	279,720	11,848	18,439	187,113
2018	1.09%	282,769	11,978	18,640	189,153
2019	1.06%	285,766	12,105	18,837	191,158
2020	1.02%	288,681	12,228	19,029	193,108

Fuente: (INFOMEX, 2021)

El modelo de regresión lineal consiste:

$$Y = mx + b$$

Donde:

Y = Variable predicha o estimada.

m = Coeficiente de la variable (también denominado pendiente).

x = Variable predictora.

b = intercepto.

$$\text{Para calcular } m = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Donde:

n = número de años.

X = tiempo (años)

Y = población (personas)

XY = producto (población X tiempo)

X² = tiempo elevado al cuadrado.

Para calcular b:

$$b = \frac{(\sum y)(\sum X^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

Finalmente:

Tabla 68. Ecuación de la recta.

CONCEPTO	Población Total	Población de 0 a 4 años	Población de 6 a 11 años	Población de 15 a 64 años
M	3,016	128	199	2,018
B	-5804560	-245871	-382624	-3882845

Elaboración propia

Para calcular el año **2021** utilizamos la ecuacion de la recta para la **Población Total**:

$$Y = mx + b = (3016)(2021) + (-5804560) = \mathbf{273,477 \text{ personas}}$$

La **Tabla 69** muestra la siguiente proyección para el año 2021, bajo el mismo procedimiento por rango de edad.

Tabla 69. Demanda potencial año 2021 por tipo de edad.

Concepto	Población Total	Población de 0 a 4 años	Población de 6 a 11 años	Población de 15 a 64 años
Población 2021	291,761	12,358	19,232	195,168

Elaboración propia con información de INEGI.

4.3. MODELO DE FURNESS

Normalmente este enfoque simplificado para distribuir los viajes solo es deseable para encuestas pequeñas donde sean utilizados factores de crecimiento similares en las zonas y donde no se espere nuevos desarrollos en áreas grandes. Los pasos para determinar el modelo son los siguientes:

- Multiplicación total de viajes producidos para cada zona por el factor de crecimiento
- Multiplicar las matrices.
- Dividir el total de viajes atraídos en cada zona.
- Se repite los factores de crecimiento y las iteraciones cuando se acerque a 1 o 0.95

La Tabla 71 se obtuvo de las encuestas origen y destino los viajes del año 2010 al 2017 y se sacó una proporción del crecimiento de viajes de las zonas de estudio. Se están distribuyendo los viajes en todas las alcaldías integrando los factores de crecimiento. Los resultados de los viajes totales de ZMVM y de las colonias más representativas de la encuesta Origen a Destino, así como los factores de crecimiento proyectado de los años 2007 a 2017, es decir cuánto ha crecido la población en ese lapso de tiempo, ejemplificado de la siguiente manera:

- Factor de crecimiento $= \frac{O_{i2017}}{O_{i2007}} = 4.32\%$ para la **Raza**
- Esto permite proyectar para los años posteriores $= O_{i2017} * 4.32 = 57,498$ viajes para **la Raza**

Tabla 70. FURNESS viajes futuros la Raza.

Concepto	Periodo	Chapultepec-Polanco	La Raza	San Juan de Aragón
	1 iteración	13,312	74,155	1,084
La raza	2 iteración	57,498	320,296	4,682
	3 iteración	99,220	459,058	7,325
Pronostico de viajes	2027	142,585	669,406	10,605

Fuente: Elaboración propia con datos INEGI.

Tabla 71. FURNESS viajes futuros Polanco.

Concepto	Periodo	Chapultepec-Polanco	La Raza	San Juan de Aragón
	1 iteración	103,151	13,617	1,659
Polanco	2 iteración	306,278	40,432	4,926
	3 iteración	528,518	57,953	7,706
Pronostico de viajes	2027	738,016	81,670	10,881

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

CAPÍTULO 5 UN SISTEMA INTELIGENTE PARA EL SERVICIO EJECUTIVO DIRECCIÓN DEPORTIVO OCEANIA- POLANCO CDMX

CAPITULO 5 UN SISTEMA INTELIGENTE PARA EN EL SERVICIO EJECUTIVO DIRECCIÓN DEPORTIVO OCEANIA- POLANCO CDMX.

Un ITS es un conjunto de soluciones tecnológicas que están en función de mejorar la operación y seguridad en el transporte, principalmente algunas de estas que podemos mencionar:

1. Cobro electrónico de peaje.
2. Sistemas de cobro inteligente.
3. Vigilancia para multas.
4. Sistemas de notificación de emergencias en un vehículo.
5. GPS
6. Sistemas guiados de manejo.
7. Detención de peatones.
8. Paneles de información variada.

5.1 SISTEMA DE COBRO INTELIGENTE.

El trabajo surgió a partir de las necesidades de las personas buscando nuevas ofertas de transporte, ya que la población tiende a crecer exponencialmente incrementando de esta misma manera la demanda de servicios de transporte de tal forma se requiere que se cubra necesidades de los usuarios como son: tiempos de viaje, tarifas y aspectos cualitativos como la seguridad y confort.

Barreras de entrada y crecimiento de la industria.

Las barreras de entrada y crecimiento principales en la industria son:

- Costo de capital la adquisición de vehículos y mejorar infraestructura de la empresa hace de la entrada y el crecimiento un desafío.
- Recursos humanos. Vehículos nuevos y el crecimiento de la estructura operativa debe ser suficiente para atraer a usuarios nuevos, conductores capacitados es un plus en la calidad, enfocada en su mayoría a usuarios jóvenes que buscan llegar a su destino.

Efecto de la innovación tecnológica: Probablemente de lo más importante en la industria es la innovación en la tecnología que mejore la calidad del servicio y permita mayor seguridad al pasajero a lo largo de su trayecto, en los últimos años varias empresas han tomado la medida implementar tecnología a sus vehículos tales como son montar cámaras de vigilancia en vehículos, GPS que permitan localizar al vehículo y las rutas que siguen, ITS enfocados en el sistema de seguridad pasiva del vehículo, puertas que registren al ascenso y descensos de usuarios y la cantidad que suben a cada una de las unidades.

El Sistema de prepago de transporte público. Diseñado para agilizar el cobro de pasaje y un menor manejo de efectivo en unidades del Transporte Urbano y Suburbano por medio de la adaptación de tecnologías RFID e inalámbricas, logrando los mejores rendimientos con el control y operación en Tiempo Real de todas las unidades, además de la las tecnologías de GPS y WIFI integrado a bordo de la unidad de transporte público de pasajeros, **(NRTEC, 2020)**.



Imagen 20 Sistema de pago.
Fuente: (2020, NRTEC).

1. Acceso a la información vía internet desde cualquier equipo conectado, ingresando Usuario y Contraseñas únicas por cliente para seguridad en la operación.
2. Sistema de posicionamiento geográfico de unidad vía (GPS) en tiempo real (GPRS).
3. Reportes y herramientas para un control completo de las unidades.
4. Reporte de tarjetas de prepago.
5. Control de tarifa preferencial.

6. Reporte de velocidad.
7. Control del recaudo exacto bajo un esquema de cobro ágil a través de Tarjetas Electrónicas sin Contacto (TISC)
8. Aplicación de tarifas especiales por clasificación, ya sea, Estudiante, Persona con Discapacidad ó Adulto Mayor y/o ubicación geográfica (Multita rifa).
9. Administración, operación y modificación de ruta en unidad de forma segura.
10. Ayuda a la implementación de acciones para reducir las problemáticas en el transporte.
11. Mejora la calidad del servicio al usuario.

Cómo funciona: Los dispositivos están compuestos por un chip diminuto y una antena en los que existe una energía electromagnética que tiene una determinada información que se almacena en un software o base de datos. El lector o dispositivo lector (algo así como un scanner) es el que se encarga de recoger esta información recibiendo un número de identificación único para cada producto u objeto. Así podemos identificar cualquier artículo a distancia. El dispositivo lector emite una serie de ondas de radiofrecuencia al chip y el chip capta estas ondas por su antena y transmite al lector los datos que están almacenados. Es como si el lector le pregunta al chip cuál es su información y el chip le responde enviando su número de identificación único, **(NRTEC, 2020)**.



Imagen 21 Lectores de RFID.
Fuente: (2020, NRTEC).

1. El lector utiliza una antena conectada para capturar los datos de las etiquetas. A continuación, pasa los datos a un ordenador para su

procesamiento. Al igual que las etiquetas RFID, hay muchos tamaños y tipos de lectores RFID diferentes.

2. Elementos del sistema: El transponder o tag, etiqueta o tarjeta RFID está compuesto por una antena, un transductor radio y un chip. El propósito de la antena es permitir al chip transmitir la información de identificación.
3. Existen varios tipos de etiquetas, que podemos diferenciar en:
4. Solo lectura: el código de identificación que contiene es único y es personalizado durante la fabricación del transponder.
5. De lectura y escritura: la información de identificación puede ser modificada por el lector.
6. El lector RFID o transceptor está compuesto por una antena, un transceptor y un decodificador. Cuando el lector capta una señal RFID, extrae la información y la transmite al software.



Imagen 22. funcionamiento del sistema RFID.
Fuente: (2020, NRTEC).

5.2 ARQUITECTURA LÓGICA.

- 0 Celular.
- 1 Sistema de prepago RFID.
- 0.2 Tarjeta de inicialización chofer.
- 0.3 Tarjeta de pago electrónica usuario.
- 0.4 Conexión a la plataforma tecnología RFID.

Programación.

1. Pide el servicio por app por medio del 0 .
2. El vehículo llega a la posición base del usuario.
3. Chofer se posiciona activa el 1 por medio 0.2 .
4. Chofer toma posición inicia el a bordaje de pasajeros.
5. Usuario aborda la unidad toma posición en el área de cobro y 0.2 posiciona tarjeta en 0 .
 - 3.1 Si 0.2 posicionada en 0 es válida clasifica al usuario y aplica tarifa.
 - 3.1.1 Si usuario es adulto mayor no paga tarifa y toma posición dentro de la unidad.
 - 3.1.2. Si no se cumple lo anterior tarifa de usuario sin descuento pesos.
 - 3.2. Si 0.2 posicionada en 0 no es válida repite proceso.
4. Si usuario a bordo de la unidad puede utilizar 0.3 navegar en internet siempre y cuando hay señal abierta. 0.3
5. Posicionamiento de la unidad en tiempo real.
 - 5.1. Si usuario abordo por medio de 0.4 la central posiciona ubicación y determina la gravedad de la situación.
 - 5.2 Si unidad detenida un tiempo largo ubica posición identifica problema.

6. Repetir paso 5 cada durante el trayecto.

5.3 COSTO DEL ITS.

El sistema de prepago con tecnología RFID tiene un costo de \$ USD 16,000 este ITS. Los precios de mantenimiento se encuentran alrededor de los \$ USD 1000.

De las unidades que se pretende instalar el sistema son 30 vagonetas con un valor total de instalación del equipo de \$ USD 450,000 o \$ 8, 465,661 pesos, tomando los ingresos del servicio de transporte público concesionado ACASA:

Tabla 72. Ingresos de la empresa.

Corredor Aragón demanda diaria	Presupuesto al día	Presupuesto mensual
30,000	195,000	5,070,000

Fuente: Elaboración propia.

La cotización del financiamiento que la empresa requiere se obtuvo mediante la calculadora PYME, la cual se muestra en la siguiente imagen.

The image shows a financial calculator interface with the following fields and values:

- Monto del préstamo:** 9652800. Description: Es la cantidad total de dinero que usted tomaría prestado. Puede modificar este campo para comprobar las variaciones en el resultado.
- Tasa de interés:** 12. Description: Se trata del porcentaje de interés que le será cobrado por la cantidad que usted va a solicitar en el préstamo. Recuerde utilizar un punto si va a incluir decimales (x.x).
- Plazo de amortización:** 12. Description: Aquí debe indicar en cuántos meses querría pagar el préstamo que pide.
- Usted deberá pagar:** 1558317.22. Description: en concepto de cuota mensual por su préstamo.
- En total pagaría:** 18699806.60. Description: durante el plazo que indicó.
- Y pagaría:** 9047006.60. Description: en intereses.

Imagen 23. Cotización.

Fuente: (2020, Calculadora-Financiera).

La Tabla 74, muestra las condiciones iniciales que consiste en presupuesto de la empresa sin descontar costos fijos y variables, costo de la tecnología unitaria y total y el monto de inversión mediante financiamiento.

Tabla 73. Condiciones iniciales.

Presupuesto anual de CASA	\$60,840,000
Costo del sistema por unidad (\$ pesos)	\$321,760
Depreciación (años)	10
Tasa de interés	12%
Impuesto tecnológico	11%
Costo total del proyecto (\$ pesos)	\$9,652,800
Renta mensual (\$ Pesos)	\$1,558,317
Renta anual (\$ Pesos)	\$ 18,669,804
Deuda (\$ Pesos)	\$ 28,352,604

Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento.

- ✚ Costo del sistema por unidad = $\$16,000 * \$21.26 = \$321,760$
- ✚ Costo total del proyecto = $30 \text{ vagonetas} * \$321,760 = \$ 9,652,800$
- ✚ Renta anual = $1,558,317 * 12 = \$18,669,804$
- ✚ Deuda = $\$18,669,804 + 8,652,800 = \$ 28,352,604$

La Tabla 75, muestra el estado de resultados el cual consiste en los ingresos menos los gastos adquiridos del equipo.

Tabla 74. Estado de resultados.

Concepto	año 1	año 2
Ingresos Cero emisiones (\$ Pesos)	\$ 60,840,000	\$ 60,840,000
Depreciación (vida Útil)	\$ 965,280	\$ 965,280
Mantenimiento ITS (\$ Pesos)	30,000	30,000
Impuesto por ITS	\$ 1,061,808	\$ 1,061,808
Utilidad neta Ruta	\$ 58,782,912	\$ 58,796,912

Procedimiento para el año 1.

- ✚ Depreciación = $\frac{\$ 9,652,661}{10} = \$965,280$
- ✚ Mantenimiento = $30 * 1000 = \$30,000$
- ✚ Impuesto por ITS = $\$9,652,661 * 0.11 = \$1,061,808$
- ✚ Utilidad = $60,840,000 - (965,280 + 30,000 + 1,061,808) = 58,796,912$

Mismo procedimiento para el año 2.

Tabla 76, muestra el estado de resultados que consiste en saldos iniciales, para calcular la deuda al final, la cual se paga al primer año.

Tabla 75. Pago

año	saldo inicial	pago capital	pago interés	pago total	saldo final
1	\$ 38,005,404.00	\$ 54,222,263.52	\$ 4,560,648.48	\$ 58,782,912.00	-\$ 16,216,859.52
2	-\$ 16,216,859.52	\$ 60,728,935.14	-\$ 1,946,023.14	\$ 58,782,912.00	-\$ 76,945,794.66
3	-\$ 76,945,794.66	\$ 68,016,407.36	-\$ 9,233,495.36	\$ 58,782,912.00	-\$ 144,962,202.02

El saldo final es negativo ya existe rentabilidad en el proyecto desde el año 1.

Procedimiento.

- ✚ Saldo inicial = Costo total del proyecto + deuda
- ✚ Saldo inicial = $\$20,871,144 + \$ 8,667,000 = \$29,538,144$
- ✚ Pago de capital = pago total - pago de interés
- ✚ Pago de capital = $\$ 443,443,049 - \$ 3,544,557.28 = 439,898,471$
- ✚ Pago de interés = saldo inicial * tasa de interés
- ✚ Pago de interés = $\$29,538,144 * 0.12 = \$3,544,577.28$
- ✚ Pago total = Utilidad neta año en curso
- ✚ Pago total = $\$443,443,049$
- ✚ Saldo final = Saldo inicial - pago de capital
- ✚ Saldo final = $\$29,538,144 - 439,898,471 = - \$ 410,360,327.72$

CONCLUSIONES.

El trabajo de tesis define la implantación de una ruta nueva de transporte, bajo el uso de una aplicación móvil, la cual se definieron varios indicadores en función de la creación de este sistema de transporte público, como son los orígenes y destinos deseados por usuarios, las tarifas en relación al tipo de servicio y las mejoras tecnológicas en los sistemas de transporte público, y así brindar a otro tipo de alternativa de movilidad a los usuarios que puedan solventar el pago de servicio bajo estas modalidades de sistemas de transporte, a su vez se obtuvo la demanda potencial de la ruta y consiste en **47,329** de personas a lo largo del trazo, planeando la adquisición inicial de **30** unidades para atender la demanda diaria de la empresa, y validar la rentabilidad del proyecto

Además de este estudio, se pudieron definir paradas potenciales para el servicio, ya que se pueden realizar tanto viajes directos, como viajes expresos desde su terminal de origen **Deportivo Oceanía** y dirigirse hacia al **Metro la Raza y Hospitales la Raza, y llegar a Polanco a la zona de oficinas.**

Por otra parte, los sistemas tecnológicos permitirán las innovaciones bajo un sistema de prepago electrónico por medio de la tarjeta, esta opción es más eficiente que el sistema de cobro de alcancías, por lo que utilizar este tipo de sistema ayuda a disminuir los tiempos de paradas.

Permite un transporte de mejor calidad el ser atractivo para usuarios por tal motivo lo que se busca es incentivar el uso del transporte público en lugar del auto particular, entre menor número de vehículos menor congestionamiento vehicular y por lo tanto mejores tiempos de traslado.

Los beneficios

- Mejorar la calidad en el servicio.
- Reducción del parque vehicular en circulación en la zona.

- Mejorar los índices de contaminación.
- Reducir los tiempos de espera en las paradas determinadas.
- Utilización de tecnología que permita comunicarse en todo momento a bordo de la unidad.
- Mejorar la imagen urbana.

La Tabla 77, se observa una tabla de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas la cual presenta bajo el uso de tecnología de cobro eficiente.

Tabla 76.FODA.

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Financiamiento. • No paga suministro de energía • Parque vehicular suficiente para dar servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las relaciones con otras empresas. • Iniciativa privada para más líneas
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Condicionado al presupuesto. • Vida útil rebasada más de 20 años de vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de las tecnologías. • Al cambiar unidades se debe adaptar a las nuevas

Referencias

- Arce., M. A. (9 de mayo de 2017). *Cabify competencia del Uber*. Obtenido de <https://www.nacion.com/economia/negocios/cabify-la-competencia-de-uber-se-prepara-para-operar-en-costa-rica/UTJMTPKNYNGHNP3BPPI5LPU3RM/story/>
- Escribano, D. (27 de NOVIEMBRE de 2018). *Esta es la historia de las aplicaciones móviles*. Obtenido de <https://www.skyscanner.es/noticias/esta-es-la-historia-de-las-aplicaciones-moviles>
- Excelcior. (9 de agosto de 2017). Obtenido de <https://vanguardia.com.mx/articulo/jetty-lanzan-app-de-servicio-colectivo-en-polanco>
- Expansión. (4 de agosto de 2017). Obtenido de <https://expansion.mx/emprendedores/2017/08/04/una-nueva-aplicacion-para-mejorar-la-movilidad-en-la-ciudad-de-mexico>
- Flores, E. (2018). *“IMPACTO DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES DE*. Obtenido de file:///F:/ITS/Flores_Mamani_Edelin.pdf
- Fomperosa, M. P. (11 de noviembre de 2018). *Milieno 2020*. Obtenido de <https://www.milenio.com/tecnologia/olvidate-uber-servicio-santa-fe-wi-fi>
- GOB. (2018). *Programa de Desarrollo Delegacional de Gustavo A. Madero 2016-2018*. Obtenido de http://www.gamadero.gob.mx/GAM/Transparencia17/Files/2017/Articulo_121/Fraccion_VII/Programa_Desarrollo_Delegacional_GAM_16_18_GODF.pdf
- INEGI. (2017). *ENCUESTA ORIGEN Y DESTINO*. Obtenido de http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf
- Jiménez, N. (9 de agosto de 2019). *BBC Mundo*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49199702>
- México, G. d. (14 de julio de 2014). *Ley de Movilidad*. Obtenido de http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2018/LEY_MOVILIDAD_DISTRITO_FEDERAL_02_04_2018.pdf
- Molinero, A. (1997). *transporte diseño y operación*. CDMX: Fundación ICA.
- Molinero, Á. (2005). *Transporte público, planeación y operación*. Ciudad de México: Prinde.
- NRTEC. (2020). Obtenido de <http://www.nrtec.com.mx/prepago.html>
- Ortuzar, J. d. (2008). *Modelos de transporte*. Madrid: UC.

- Otero, R. B. (JULIO de 2015). *DESARROLLO DE UNA APP DE SERVICIOS*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/26594/108719.pdf>
- Pons, J. M. (1 de agosto de 2004). LOS SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE Y SUS EFECTOS. *REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES*, 60. Obtenido de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-60.htm>
- Quiñonez, Y. (Marzo de 2019). *Sistema inteligente para el monitoreo automatizado del transporte público en tiempo real*. Obtenido de http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S1646-98952019000100008&script=sci_arttext&tlng=en
- Raffino, M. E. (21 de Junio de 2020). *Sistema*. Obtenido de <https://concepto.de/sistema/>
- Rivera, V. M. (2007). *Instituto Mexicano del Transporte*. Obtenido de <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt307.pdf>
- SaludGob. (3 de diciembre de 1997). *REGLAMENTO de la Ley Ambiental del Distrito Federal*. Obtenido de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/r031297.html>
- SCT. (2014). *Intituto Mexicano del Transporte*. Obtenido de <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt429.pdf>
- secretariaGob. (31 de octubre de 2014). *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_311014.pdf
- SEDUVI. (30 de septiembre de 2008). *Gaceta oficial*. Obtenido de http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU_Gacetas/2015/PDDU-MIGUELHIDALGO.pdf
- Sosa, R. V. (22 de agosto de 2016). *Universidad Autónoma del Estado de México*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/676/67650281008/html/index.html>