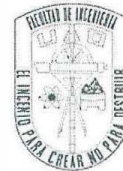




Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería  
Licenciatura en Ingeniería Civil



EXTERNALIDADES INDUCIDAS POR LOS CARRILES SEGREGADOS DE BICICLETA. CASO PARTICULAR: AVENIDA UNIVERSIDAD, QUERÉTARO, QRO. MEXICO.

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Licenciado en Ingeniería Civil

**Presenta:**

Ernesto Alvarado Zúñiga

**Dirigido por:**

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca

**SINODALES**

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca  
Presidente

M. en Ing. Óscar Armando Rico Galeana  
Secretario

Dr. Eduardo Betanzo Quezada  
Vocal

Ing. Ricardo Moctezuma Ramírez  
Suplente

Arg. Gerardo Vega González  
Suplente

Dr. Aurelio Domínguez González  
Director de la Facultad

*Ernesto Alvarado Zúñiga*  
Firma  
*[Signature]*  
Firma  
*[Signature]*  
Firma  
*[Signature]*  
Firma  
*[Signature]*  
Firma

Centro Universitario  
Querétaro, Qro.  
Octubre de 2014  
MÉXICO

## RESUMEN

La movilidad urbana es un tema que ocupa a las ciudades actualmente, la búsqueda por integrar los diversos medios de transporte otorgando a los ciudadanos diferentes opciones para realizar sus desplazamientos creando una interacción ordenada en las vialidades y a su vez migrando hacia una movilidad sustentable que asegure la calidad de vida de las personas y resguarde el medio ambiente es una realidad. Por esto, la bicicleta ha retomado fuerza como medio de transporte haciéndose presente con más frecuencia cada día en los caminos urbanos ganándose un lugar importante en el acontecer vial y exigiendo la creación de carriles exclusivos para su tráfico y así salvaguardar la integridad de sus usuarios y de los otros medios de transporte que intervienen en los diversos escenarios viales. La presente investigación se centra en el análisis de las externalidades inducidas por los carriles segregados para bicicleta enfocándose en el caso particular presentado en la Avenida Universidad de la ciudad de Querétaro, Querétaro, México. La metodología consiste en emplearla estadística descriptiva para conocer la interacción de las personas en el entorno vial de la zona, así como la implementación del método probabilístico chi-cuadrado asociando diversas variables para descubrir si la eliminación de cajones de estacionamiento para albergar un carril exclusivo de bicicleta está asociada con la disminución de ventas en los establecimientos colindantes. La investigación reveló que la eliminación del lugar designado para estacionamiento está directamente relacionada con las bajas ventas presentadas en los últimos años en los negocios de la zona y que ha causado el cierre de varios de ellos apreciándose una tasa de crecimiento negativa de -23% del año 2009 al año 2014.

**(Palabras clave:** externalidades, bicicleta, movilidad, transporte, carril de bicicleta)

## SUMMARY

Nowadays, urban mobility is an important issue in every city. We need to offer the citizens several options of public transportation and make sure that all the means of transportation coexist in a harmonious way, guarantying public safety and sustainable development. That is why the bicycle has become a popular mean of transport and is increasingly present, causing a need for more bicycle lanes in order to keep cyclists and the other means of transportation safe.

This investigation focuses on the analysis of externalities induced by bicycle lanes, taking the case of the “Avenida Universidad” in the City of Querétaro, Mexico. As far as the methodology is concerned, we chose to use descriptive statistics to determine the interaction of people in the road environment of the area, and the implementation of the Chi-square probabilistic method. Our objective is to determine if the removal of parking spaces in order to create the bicycle lane provoked a decrease of sales in the shops of the area. The investigation revealed a negative growth rate of -23% from the year 2009 to the year 2014, and even caused the closure of several shops.

**(Key words:** externalities, bicycle, mobility, transportation, and bicycle lanes)

**DEDICATORIA**

**A LA MEMORIA DE MIS ABUELOS**

## **AGRADECIMIENTOS**

La conclusión de esta tesis de licenciatura ha sido el fruto de años de trabajo, no sólo míos, sino de mis padres a quienes debo toda mi gratitud y cariño puesto que han velado por mi bienestar cada segundo de mi vida logrando convertirme en el profesionista que ahora soy, gracias padres. A mis hermanas y a Lary que son fuente de mi inspiración y el motor que me motiva a superarme todos los días.

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca quién aparte de ser mi director de tesis lo considero mi gran mentor, a mis sinodales que han tenido la atención de analizar este documento brindándome su preciado tiempo, asimismo, dar reconocimiento a la Universidad Autónoma de Querétaro y a las personas que le dan vida a este inmueble y que logran hacer de él un hogar para sus estudiantes. A todos mis amigos y seres queridos que de alguna u otro forma han vivido a mi lado esta maravillosa experiencia. Por último, no puedo permitirme el cerrar estos párrafos sin agradecerle a Dios, gracias Señor por las bendiciones dadas.

A todos ustedes, muchas gracias.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	i
SUMMARY .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE CUADROS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	xi
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1    Objetivos. ....	2
1.2    Hipótesis.....	3
2. ESTADO DEL ARTE .....	4
2.1    EL ROL DE LA BICICLETA DENTRO DE LOS SISTEMAS VIALES. ....	4
2.1.1    La bicicleta y sus orígenes. ....	4
2.1.2    Movilidad urbana y el desplazamiento de la bicicleta del escenario vial. ....	5
2.1.3    Crecimiento excesivo de los parques vehiculares y el renacer de la bicicleta como medio de transporte. ....	6
2.1.4    El sistema de vialidad urbano.....	8
2.1.5    La participación actual de la bicicleta en el escenario mundial. ....	10
2.1.6    Política del transporte en bicicleta de México. ....	11
2.1.7    Externalidades inducidas por los carriles exclusivos para bicicleta. ....	14
2.2    MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO, MÉXICO. ....	15
2.2.1    El transporte colectivo en la capital queretana. ....	15
2.2.2    Realidad actual de la movilidad en Querétaro.....	16
2.2.3    El ciudadano queretano y la bicicleta. ....	17
2.2.4    El conflicto del carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad.....	20
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.1    Delimitación de la zona de estudio. ....	22
3.2    Análisis comparativo del antes y después de la ejecución del proyecto “Regeneración de Av. Universidad” .....	24
3.3    Determinación de las encuestas para los comercios. ....	28

3.3.1	Determinación de la muestra.....	29
3.3.2	Diseño de las encuestas para el propietario. ....	29
3.3.3	Diseño de las encuestas para el empleado. ....	31
3.3.4	Encuesta Piloto.....	32
3.3.5	Aplicación de las encuestas y trabajos de campo. ....	33
3.3.6	Codificación, edición y manejo de los datos. ....	34
3.4	ESTUDIO DEL CARRIL SEGREGADO PARA BICICLETA.....	38
3.4.1	Determinación del cuestionario Origen-Destino. ....	38
3.4.2	Aforo del carril de bicicleta y aplicación del cuestionario OD.....	38
3.4.3	Codificación, edición y manejo de los datos. ....	39
3.4.4	Determinación de la matriz de viajes y líneas de deseo. ....	39
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS ESTABLECIMIENTOS, PROPIETARIOS Y EMPLEADOS. ....	41
4.1.1	Propiedades de los establecimientos de la zona de estudio. ....	41
4.1.2	Percepciones propias del propietario del comercio. ....	47
4.1.3	Percepciones propias del empleado acerca de proveedores y clientes. ....	49
4.1.4	Relaciones y correlaciones. ....	52
4.1.5	Movilidad del propietario.....	55
4.1.6	Movilidad del empleado.....	57
4.1.7	Accidentabilidad y seguridad vial.....	59
4.2	Estadística descriptiva propia de los usuarios del carril de bicicleta. ....	63
4.2.1	Características propias del ciclista.....	63
4.2.2	Seguridad vial. ....	67
4.2.3	Orígenes y destinos de los usuarios del carril. ....	67
5	CONCLUSIONES.....	69
5.1	De los usuarios del carril segregado para bicicleta. ....	74
5.2	Dictamen de las hipótesis y los objetivos planteados.....	74
	LITERATURA CITADA.....	75
	ANEXO I. ENCUESTA PARA EL PROPIETARIO. ....	80
	ANEXO II. ENCUESTA PARA EL EMPLEADO.....	86
	ANEXO III. TABLA DE VALORES PARA CHI-CUADRADO. ....	91
	ANEXO IV. CUESTIONARIO ORIGEN-DESTINO. ....	93

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 3.1.-</b> SECTORIZACIÓN DE LA EXTENSIÓN DEL CARRIL SEGREGADO PARA BICICLETA EN AVENIDA UNIVERSIDAD. ....	35
<b>CUADRO 3.2.-</b> ESTRUCTURA DE MATRIZ DE VIAJES.....	40
<b>CUADRO 4.1.-</b> DISTRIBUCIÓN DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR TRAMO EN AVENIDA UNIVERSIDAD ANTERIOR AL PROYECTO “REGENERACIÓN DE AVENIDA UNIVERSIDAD”.....	41
<b>CUADRO 4.2.-</b> DISTRIBUCIÓN DE NEGOCIOS POR TRAMO EN AVENIDA UNIVERSIDAD PERIODOS 2009, 2013 Y 2014.....	42
<b>CUADRO 4.3.-</b> VARIABILIDAD DE ESTABLECIMIENTOS POR ZONA EN LOS PERIODOS 2009, 2013 Y 2014.....	43
<b>CUADRO 4.4.-</b> TASA DE CRECIMIENTO POR ZONA EN LOS PERIODOS 2013 Y 2014 CON RESPECTO AL AÑO 2009. ....	43
<b>CUADRO 4.5.-</b> TABLA DE CONTINGENCIAS PARA LA PERCEPCIÓN DE VENTAS Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	52
<b>CUADRO 4.6.-</b> TABLA DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS TEÓRICAS ESPERADAS EN CASO DE INDEPENDENCIA.....	52
<b>CUADRO 4.7.-</b> TABLA DE CONTINGENCIAS PARA LA PERCEPCIÓN DE VENTAS Y LA ANTIGÜEDAD DE LOS ESTABLECIMIENTOS. ....	53
<b>CUADRO 4.9.-</b> TABLA DE CONTINGENCIAS PARA LA PERCEPCIÓN DE VENTAS Y LOCALIZACIÓN DEL COMERCIO.....	54
<b>CUADRO 4.10.-</b> TABLA DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS TEÓRICAS ESPERADAS EN CASO DE INDEPENDENCIA.....	54
<b>CUADRO 5.1.-</b> DICTAMEN DE LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS. ....	74



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1.- Paso peatonal en intersección de Avenida Universidad. Fotografía por Estefanía Crôtte. .....	10
<b>Figura 2.2.-</b> Presencia de la bicicleta en México, caso particular carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro. Fotografía por Estefanía Crôtte. ....	11
<b>Figura 2.3.-</b> El carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôtte. ....	13
<b>Figura 2.4.-</b> Interacción entre bicicleta y vehículo en intersección del carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôtte. ....	18
<b>Figura 2.5.-</b> Usuario del carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôtte. ....	19
<b>Figura 3.1.-</b> Mapa de principales localidades de la ciudad de Querétaro, Querétaro; México. Fuente: Wikimedia Commons, the free media repository, autor: Battroid. ....	22
<b>Figura 3.2.-</b> Extensión del carril exclusivo de bicicleta, Avenida Universidad Ciudad de Querétaro, Querétaro; México. Fuente: Google Earth. ....	23
<b>Figura 3.3.-</b> Vista superior de Avenida Universidad anterior a la construcción del carril de bicicleta. Fuente: Google Earth. ....	25
<b>Figura 3.4.-</b> Av. Universidad antes del proyecto “Regeneración de avenida Universidad”. Tramo: Melchor Ocampo – Calle Navidad. Fuente: Google Earth. ....	25
<b>Figura 3.5.-</b> Av. Universidad antes del proyecto “Regeneración de avenida Universidad”. Tramo: Av. Universidad esquina con Av. Juárez. Fuente: Google Earth. ....	26
<i>Figura 3.6.- Av. Universidad antes del proyecto “Regeneración de avenida Universidad”. Tramo: Del Sol-De La Luna. Fuente: Google Earth. ....</i>	26
Figura 3.7.- Av. Universidad antes del proyecto “Regeneración de avenida Universidad”. Tramo: Av. Universidad esquina con Calle Melchor Ocampo. Fuente: Google Earth. ....	27
<i>Figura 3.8.- Gráfico del estadístico chi-cuadrado. Fuente: Deepol, R; Monasterio, D; (2013). ....</i>	37
Figura 4.1.- Gráfico de la variabilidad del número de comercios en los <i>periodos</i> 2009, 2013 y 2014. Fuente: <i>Elaboración propia</i> . ....	44
Figura 4.2.- Gráfico comparativo del número de negocios en operación en los Periodos 2009, 2013 y 2014. Fuente: <i>Elaboración propia</i> . ....	45
Figura 4.3.- Gráfico de los diferentes giros de los establecimientos en funcionamiento la zona de estudio al año 2014. Fuente: <i>Elaboración propia</i> . ....	46
Figura 4.4.- Gráfico de los tipos de establecimiento en la zona de acuerdo con su clasificación de actividad económica. Fuente: <i>Elaboración propia</i> . ....	47

Figura 4.5.- Gráfico de las percepciones que el propietario tiene de las ventas en su establecimiento anualmente en el periodo 2009-201. Fuente: Elaboración propia. ....	48
Figura 4.6.- Gráfico y línea de tendencia de la percepción del propietario en la disminución de ventas de su establecimiento. Fuente: Elaboración propia. ....	48
Figura 4.7.- Gráfico de la atribución de los propietarios al bajo volumen de ventas en sus establecimientos. Fuente: Elaboración propia. ....	49
Figura 4.8.- Obstrucción del carril segregado de bicicleta en Avenida Universidad, Ciudad de Querétaro, Querétaro; México por maniobras de carga y descarga. Fotografía por Estefanía Crôte .....	50
<i>Figura 4.9.- Obstrucción del carril segregado de bicicleta en Avenida Universidad, Ciudad de Querétaro, Querétaro; México por vehículo privado. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	<i>51</i>
Figura 4.10.- Gráfico de los principales medios de transporte utilizados por los propietarios de los comercios aledaños a la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia. ....	55
<i>Figura 4.11.- Gráfico los tiempos en que los propietarios usuarios del vehículo como medio de transporte permanecen estacionados en la vía pública. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	<i>56</i>
Figura 4.12.- Gráfico de los tiempos realizados en el desplazamiento de los propietarios que se transportan a pie. Fuente: Elaboración propia. ....	56
<i>Figura 4.13.- Gráfico de los principales medios de transporte utilizados por los empleados de los comercios aledaños a la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	<i>57</i>
Figura 4.14.- Gráfico de los Motivo por el cual los camioneros no utilizan las zonas de ascenso y descenso de pasajeros. Fuente: Elaboración propia.....	58
<i>Figura 4.15.- Descenso de pasajeros en la zona estudiada. Fotografía por Estefanía Crôte.....</i>	<i>58</i>
Figura 4.16.- Competencia por el espacio vial en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôte .....	59
<i>Figura 4.17.- Gráfico de las causas de los accidentes sufridos por las personas encuestadas. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	<i>60</i>
Figura 4.18.- Intersección en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôte.....	61
<i>Figura 4.19.- Obstrucción del libre flujo del carril de bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México por vehículo privado. Fotografía por Estefanía Crôte.....</i>	<i>62</i>
Figura 4.19.- Horarios de demanda del carril segregado para bicicleta. Fuente: Elaboración propia .....	63
<i>Figura 4.20.- Gráfico motivo de traslado de los usuarios del carril segregado para bicicleta. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	<i>64</i>
Figura 4.21.- Gráfico de la edad de los usuarios del carril de bicicleta. Fuente: Elaboración propia. ....	65

Figura 4.22.- Usuario del carril de bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôte.....	66
Figura 4.23.- Usuario del carril de bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôte.....	67
Figura 4.24.- Líneas de deseo de los usuarios del carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fuente: Elaboración propia. ....	68
<i>Figura 5.1.- Transeúnte en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôte.....</i>	<i>70</i>
Figura 5.1.- Interacción de los distintos medios de transporte en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôte. ....	73

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 3.1 Obtención de grados de libertad. ....	36
ECUACIÓN 3.2 OBTENCIÓN DE GRADOS DE LIBERTAD. ....	37

## 1. INTRODUCCIÓN

El incremento en la población que ha experimentado el estado de Querétaro en los últimos años ha provocado que el tránsito local venga en aumento, según cifras reveladas (El Universal, 2011, 2014) el tránsito de automóviles creció a 20 mil unidades en 2013, que se suman a los 380 mil reportadas durante el proceso de refrendo vehicular que se realizó durante el primer trimestre de 2012 y actualmente se estima un parque vehicular de 600 mil unidades; lo cual ha traído consigo entre otras muchas consecuencias el aumento del flujo vehicular y en determinadas horas del día el congestionamiento en las vialidades de la Capital provocando demoras en los tiempos de arribo a los diversos destinos de las personas; aunado a este problema la contaminación que refleja el uso del automóvil o transporte público va en ascenso provocando una calidad de vida que se ve disminuida conforme el paso del tiempo. Estas razones son algunas de las causas por las que la población de países como Alemania y Holanda han optado por el transporte en bicicleta como una forma de movilidad sostenible. México actualmente ha mostrado interés en integrar a su forma de vida un sistema de transporte que sea amigable con el medio ambiente y que represente una opción rápida para los tiempos de movilidad en ciudades donde cada día resulta más complicado no demorarse a causa del congestionamiento de las vialidades; es por eso que últimamente se han implementado programas para informar a los ciudadanos sobre el uso de transportes alternativos como lo es la bicicleta, así como la creación de infraestructura para dicho medio como lo son los carriles segregados para bicicleta.

En la República Mexicana se cuenta hoy en día con varios kilómetros de carriles preferenciales de bicicleta siendo Querétaro Capital un ejemplo puntual de esto; en su búsqueda de proporcionar a la población infraestructura que refleje una calidad de vida superior y una opción de entretenimiento para el turismo el Gobierno del Estado de Querétaro creó el proyecto “Regeneración de avenida Universidad” concluido en junio del 2011 y que incluye 2.6 kilómetros de carril segregado para bicicleta, la cual es ubicada entre la calle Ezequiel Montes al bulevar Bernardo Quintana sobre avenida Universidad (Gobierno del Estado de Querétaro, 2011). A pesar de las buenas intenciones con las que el

proyecto fue puesto en marcha al día de hoy han comenzado a surgir algunas externalidades negativas en relación al tráfico local y a la economía de los negocios perimetrales a la obra por mencionar algunas. Para el 2013 El Gobierno del Estado de Querétaro construirá una red con 50 carriles segregados para bicicleta en la zona metropolitana en conjunto con el Municipio de Querétaro. El proyecto busca mejorar la movilidad en las principales avenidas de la entidad, además de abonar al “Querétaro Sustentable” con el uso de la bicicleta (AM de Querétaro, 2013).

Obregón y Betanzo (2011) aseguran que la ciudad ha experimentado la construcción de vías rápidas, las cuales han sido cuestionadas por la falta de estudios a profundidad, no obstante parecen involucrarse a estas interrogantes vías alternas como lo es el carril preferencial de bicicleta; estudios como este pretenden dar información sobre las consecuencias que resultarían de una falta de planeación en la etapa de investigación de un proyecto y la necesidad de dichos estudios para la justificación de las obras en cuestión poniendo como ejemplo el caso particular de Avenida Universidad en la ciudad de Querétaro, Querétaro.

### **1.1 Objetivos.**

Determinar la variación en las ventas de los establecimientos económicos tras la eliminación de estacionamientos en la vía pública para albergar un carril exclusivo de bicicleta.

- Relacionar si las ventas de los comercios se vieron afectadas debido a la sustitución del estacionamiento por el carril preferencial para bicicleta.
- Conocer si los locatarios emplean la bicicleta.
- Determinar si los locatarios utilizan con mayor frecuencia el transporte público para arribar a sus negocios.
- Comprobar si a partir de las obras realizadas en la Av. Universidad en las cuales se incluye el carril segregado para bicicleta resulta un sector atractivo lo cual presenta una oportunidad de venta para los locatarios.

## **1.2 Hipótesis.**

La eliminación de carriles de estacionamiento para albergar un carril bicicleta inducirá afectaciones en las ventas de los establecimientos económicos de la zona objeto de estudio.

- La construcción del carril preferencial para bicicleta en el lugar antes habilitado como estacionamiento derivó en pérdidas en los negocios de la zona.
- La implementación del carril segregado para bicicleta indujo a los locatarios a usar la bicicleta.
- La implementación del carril preferencial influyó en los locatarios a usar el transporte público.
- Las personas se interesan en visitar la zona de estudio, lo que refleja una oportunidad de comercialización para los locatarios.

## **2 ESTADO DEL ARTE**

### **2.1 EL ROL DE LA BICICLETA DENTRO DE LOS SISTEMAS VIALES.**

El hombre a través del tiempo se ha caracterizado como un ser que se encuentra en constante cambio, especialmente cuando se trata de crear o innovar objetos que hagan sus labores cotidianas más sencillas y eficientes; dicha evolución se da de manera tan amplia que abarca todos los aspectos de nuestra vida, desde la manera de desempeñarse laboralmente, hacer ejercicio o relacionarse socialmente hasta aspectos tan propios y arraigados del ser humano como lo son el comer, el dormir o el desplazarse de un lugar a otro.

#### **2.1.1 La bicicleta y sus orígenes.**

La movilidad siempre ha sido pieza fundamental para la subsistencia de la humanidad, ya sea por necesidad o por el afán de descubrir nuevos horizontes, las personas han buscado la manera de desplazarse de un lugar a otro desarrollando diversos objetos según los avances tecnológicos que se tienen a la mano, dando origen a los bien conocidos medios de transporte. Esta investigación tiene como protagonista a un medio de transporte, que si bien, no es el predilecto de la mayoría, actualmente ha tomado gran fuerza en el coexistir vial y su uso se ha vuelto indispensable en el mundo contemporáneo.

La bicicleta actual ha sufrido cambios como cualquier objeto que evoluciona a través del tiempo, así mismo, su importancia ha tomado diferentes direcciones ante una sociedad en continuo desarrollo, y, a pesar de que es relativamente moderna, tiene una gran trayectoria en la historia de la humanidad; se tienen referencias de artilugios que asemejan a la bicicleta en civilizaciones antiguas de Egipto y China, pero, no es hasta la época del Renacimiento que el polifacético italiano Leonardo Da Vinci da vida con sus bocetos a la primera concepción de la bicicleta actual quien no solo la inmortalizó como un conjunto, él ideó cada componente de la máquina, desde la cadena y las llantas hasta el asiento de la misma; sin embargo, la primer bicicleta aparece en Francia de la mano del conde Médé de



Sivracen el año de 1690 y únicamente constaba de un tronco de madera apoyado sobre dos ruedas sin pedales propulsado por los pies de su usuario y sin dirección, esta máquina fue llamada célorifère (Morales, 2011). A partir de aquel día el mundo comenzó a prestar interés en ese objeto y como lo expresé anteriormente, debido a la naturaleza innovadora de la raza humana, la bicicleta ha estado sujeta a innumerables cambios en su aspecto, ergonomía y funcionalidad, la implementación de dispositivos de dirección en las ruedas, realizados por el alemán Karl Von Drais (Palou, 1997) seguido por la inclusión de pedales y neumáticos de goma, hasta las más sofisticadas adaptaciones tecnológicas de los grandes corporativos, sin dejar de lado las creaciones de pequeños emprendedores que sin duda también han sido partícipes de la transformación de la bicicleta. Debido a su versatilidad, la bicicleta ha sido usada como medio de transporte, recreación o como artículo deportivo, Caracciolo (2009) nos muestra un claro ejemplo en su análisis de la historia de la bicicleta actual en Italia, asegura que sus orígenes remontan alrededor del año 1885 convirtiéndose en un objeto de moda principalmente entre jóvenes de familias ricas y deportistas; esta popularidad aumentó de un momento a otro sobre todo en las clases populares que la veían como medio de transporte y no como insignia de moda o recreación; el impacto social que causó dicho artículo fue tal que en el año 1915 se contaban 1.27 millones de bicicletas en las calles de Italia mientras que para 1922 ya se hablaba de 1.85 millones.

La bicicleta se presentaba como el gran protagonista de la movilidad en las ciudades, ya había logrado el gusto por los deportistas, era muy solicitada por las familias de clase social alta y también era el transporte predilecto de las clases socioeconómicas medias y bajas, sin embargo, su tiempo de gloria se veía amenazado por el automóvil el cual lograba captar de a poco la atención de las personas que lo tenían al alcance.

### **2.1.2 Movilidad urbana y el desplazamiento de la bicicleta del escenario vial.**

No sólo el aumento de bicicletas era tema de consideración en el siglo pasado, los caminos presenciaban la incorporación de vehículos motorizado y debido a eso la competencia por el espacio de las vialidades se volvía una realidad y un ejemplo puntual es

lo sucedido en Italia, Caracciolo (2009) afirma que, al igual que las bicicletas el número de los primeros vehículos motorizados en crecían en forma significativa, tan sólo en Italia llegaron a superar las 100,000 unidades en las dos primeras décadas del siglo XX; los automóviles prometían a la sociedad un encuentro único con la movilidad a velocidades nunca antes vistas y al poco tiempo los automóviles desplazaron a los vehículos no motorizados de las vialidades de Italia, entre ellos las bicicletas, a pesar de ser el principal medio de transporte privado de la clase social popular. Dadas las circunstancias y apoyados en la estadística, a comienzos de 1928 especialistas italianos exigían una reestructuración vial que tomará en cuenta a los usuarios de la bicicleta dentro de las vialidades; sin embargo, las peticiones en ese momento no tomaban participación en los intereses del país el cual volteaba hacia la industria de los vehículos motorizados. Sin embargo, Zunino (2013) dice que el automóvil en sus comienzos no era un objeto destinado a cubrir la necesidad de transportarse de un punto a otro, es decir, el automóvil era sinónimo de diversión, poder y libertad, incluso es comparado con un juguete porque se podía desarmar y reparar, convirtiéndose hasta comienzos de los años 30 en un medio urbano de transporte. Por otra parte, fue hasta comienzos de los cuarenta en tiempos de guerra que se hizo campaña a las bicicletas; amas de casa, trabajadores y hasta combatientes se veían acompañados de bicicletas. Después de la guerra y por muchos años la bicicleta fue utilizada por los italianos sin embargo el ciclista se convirtió en blanco de las críticas ya que se consideraba tal objeto como símbolo de miseria mientras que crecía el sueño de la sociedad de poseer un automóvil (Caracciolo 2009).

### **2.1.3 Crecimiento excesivo de los parques vehiculares y el renacer de la bicicleta como medio de transporte.**

Actualmente la movilidad de nuestra sociedad ha aumentado, Eltit (2011) afirma que la gente se desplaza más y con una facilidad mayor y con esto se ha ido creando una dependencia a los bienes creados mediante el desplazamiento. El automóvil se ha idealizado como un símbolo de libertad y estatus. A lo cual se puede debatir que el uso de este medio no es universal ni mucho menos sostenible debido a que gran parte de la

población no tiene acceso a este medio. Este fenómeno da apertura a problemas en la estructura vial de las ciudades. “El vehículo motorizado ha pasado a ser el protagonista en las ciudades, obligando a los ciudadanos a incorporarse a este sistema”. La congestión vehicular y un sistema vial que no corresponde a los cambios que han sufrido los centros urbanos, la contaminación atmosférica y la salud, nos llevan a reflexionar sobre formas alternas de movilizarnos que generen una vida urbana más armónica y sostenible. Tal crecimiento de la movilidad se basa en gran parte al uso intensivo del automóvil, de acuerdo con Lizarraga (2006) el parque vehicular mundial pasó de los 50 na los 450 millones de unidades tan sólo en la segunda mitad del siglo pasado, en Europa se adquieren en promedio tres millones de automóviles nuevos al año, y en los Estados Unidos el tráfico interurbano de pasajeros en auto aumentó un 57% entre 1980 y 1996 mientras que el tráfico en ferrocarril aumentó sólo un 26%. En Galicia, España (González *et al*; 2009) la posesión de vehículos motores como automóviles y motocicletas ha sufrido aumentos importantes; al 2001 el 14.5% de la población no poseía vehículo motorizado alguno, en el año 2007 se observa que el 38.6% tiene al menos un vehículo y el 48.1% posee dos o más, es decir, el porcentaje de personas que no poseían un vehículo motorizado disminuyó de 14.5% a un 13.3% más de un punto porcentual. Por otro lado el desplazamiento a pie o en bicicleta experimenta un aumento considerable en el mismo periodo, en un día medio laborable en el mismo periodo paso de ser 25.64% a 38.14% en Galicia mientras que en España aumento del 34.86% a 45.65%. De la totalidad de desplazamientos realizados a pie o a bicicleta en Galicia al 2007 se muestra que un 22.7% se deben a trabajo o estudios, el 37.6% a regreso a las viviendas y 49.4% se derivan de diversas actividades como de recreación, ocio o compras. Lo que demuestra que la bicicleta en España es utilizada mayormente para fines de movilidad que para recreación u otras actividades.

A diferencia de los tiempos de la posguerra, en la actual Europa el uso de la bicicleta se ha modificado y se dedica gran parte de tiempo a la difusión social de dicho medio, se ha logrado cambiar la visión de la bicicleta como un sujeto de transición y no solo como un objeto deportivo o de recreación; la sociedad mexicana no se aparta de los cambios sobre las creencias de la bicicleta, se ha comenzado a buscar la transformación de la movilidad de las personas a través de una reconfiguración de los espacios. “La bicicleta genera nuevas actitudes y estilos de vida que se proyectan en la ciudad, a la vez que abre

nuevos horizontes para vivir con bienestar” (Instituto de Geografía, UNAM, 2012). Con estas ideas, se comienzan a crear vialidades que otorgan preferencia a este medio de transporte no motorizado, los carriles segregados para bicicletas cada día se hacen presentes con más frecuencia en gran parte del mundo así como del Territorio Nacional.

#### **2.1.4 El sistema de vialidad urbano.**

Lo que llamo estructura de una vialidad envolvente, es la utopía de la estructuración del sistema de vialidad urbano, es decir, un sistema en el cual los usuarios de los distintos medios de transporte motorizados y no motorizados puedan no solo coexistir, sino, agregarse unos a otros haciendo que la movilidad urbana se convierta en un sistema verdaderamente integrado, como dice Jaime Lerner “el secreto de la movilidad es jamás competir un sistema contra el otro, sino ser complementarios”. De acuerdo con Islas y Zaragoza (2007) Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados que buscan alcanzar un objetivo en común; El Manual de Normas y Reglas de Vialidad, Dispositivos de Tránsito y Mobiliario Urbano publicado por SEDESOL pone al sistema vial como el principal soporte de los flujos generados por las actividades urbanas y principal estructurador de ciudades, determinando la localización de actividades urbanas y sus limitaciones de expansión, de ahí que, la importancia de la alteración que producen los sistemas viales queda demostrada por la expansión que ocurre en muchas ciudades alrededor de las vías que las entrecruzan.

Un sistema vial deberá desempeñar dos funciones fundamentales:

- Dar acceso a las propiedades colindantes.
- Crear los intercambios entre las diversas funciones desarrolladas en una ciudad facilitando la movilización de sus habitantes.

La clasificación de un sistema vial urbano está definida por aspectos funcionales como los son: el tipo de tránsito permitido, el uso del suelo colindante y el espaciamiento; dando como origen dos grupos:

- A. **El subsistema primario** debe constituir una estructura celular, que aloje en su interior y conecte entre sí al conjunto de núcleos que forman la ciudad. Las vías que componen esta red están destinadas a desplazamientos de más longitud y de mayor volumen de tránsito, de la manera más expedita que sea posible; uniendo los distintos sectores de la ciudad y asegurando la conexión entre la ciudad y la red nacional de carreteras. Tienen como fin secundario el acceso a las propiedades colindantes.
- B. **El subsistema secundario** tiene como función principal, el distribuir el tránsito de las propiedades colindantes al subsistema primario o viceversa. Los desplazamientos son cortos y los volúmenes del tránsito vehicular son de menor importancia.

Dentro del subsistema vial primario encontramos las vías de acceso controlado, las arterias principales y las arterias secundarias mientras que del lado del subsistema secundario se encuentran las calles colectoras, calles locales, calles peatonales y las de principal interés para este documento, las ciclopistas; las cuales tienen como función el permitir la circulación de bicicletas exclusivamente, ya sea confinándolas en la vialidad primaria (en las fajas separadoras centrales o en las calles laterales de servicio de las autopistas o arterias), o en calles o carriles exclusivos para su tránsito (SEDESOLs.f).



**Figura 2.1.-** Paso peatonal en intersección de Avenida Universidad. Fotografía por Estefanía Crôtte.

### **2.1.5 La participación actual de la bicicleta en el escenario mundial.**

El uso de la bicicleta tiene un gran potencial en la realidad actual de varias ciudades del mundo, en la última década se han realizado una serie de estrategias de movilidad para beneficiar a los usuarios de la misma y brindar a las ciudades un sistema de transporte más limpio, barato y sostenible. Por ejemplo, en Londres se inició en el 2001 una nueva estrategia de movilidad, “*The Mayor’s Transport Strateg*”, la cual consistía en brindar a los ciudadanos una serie de mapas de rutas seguras para los usuarios de la bicicleta dejando un poco de lado la creación de carriles confinados y poniendo especial atención en la enseñanza de las personas; otro claro ejemplo es París, quien en 2003 redacta el “*Schéma directeur du réseau cyclable parisien*”, partiendo con el objeto de reducir el tráfico y crear un sistema de carriles preferenciales de bicicleta desplazando un estimado diario de 40,000 personas (Vidasostenible, 2012).



**Figura 2.2.-** Presencia de la bicicleta en México, caso particular carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro. Fotografía por Estefanía Crôtte.

Sin embargo, Holanda es por mucho considerada la nación con mayor concientización en el uso de la bicicleta como medio de transporte, Melo (2012) asegura que Amsterdam cuenta con 600,000 bicicletas para sus aproximadamente 750,000 habitantes cifra contraria a las vistas en ciudades Latinoamericanas en donde el uso de dicho medio de transporte oscila entre el 0.5% y el 5% con sus excepciones como lo son la ciudad de Curitiba en Brasil o Santiago en Chile.

### **2.1.6 Política del transporte en bicicleta de México.**

La política de movilidad urbana sustentable integral era prácticamente inexistente en los tres órdenes de gobierno del país, es hasta la publicación del “Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018” que se concibió la importancia de articular acciones para alcanzar un desarrollo urbano funcional y así brindar a los ciudadanos una mayor calidad de vida, y es que, al menos el 30% de la población urbana del país tiene la sensación que su hogar se

encuentra lejos o muy lejos del trabajo, ya que la mala planeación de la vivienda ha alejado poco a poco las zonas residenciales, industriales, y comerciales, provocando la dispersión de la población limitando sus oportunidades laborales, comerciales y de esparcimiento. Aunado a esto se ha descuidado la creación de infraestructura para el peatón y el ciclista; así como la oferta de transporte público de calidad y seguro; el 39% de la población en localidades urbanas señala a un transporte público insuficiente, tardío, presente de delincuencia, inseguridad y robos, así como unidades en mal estado, entre otros problemas. La falta de condiciones para la realización de viajes en medios sustentables como lo son las malas condiciones de las banquetas, la falta de alumbrado, la falta de pavimentación o los múltiples baches en las calles de la Nación incentivan al uso del automóvil y propician que el 14% de la población de localidades urbanas manifieste no salir a caminar y que el 50% señale que nunca utiliza la bicicleta para desplazarse a cualquiera de sus actividades del día a día(DOF, 2014). Una vez señalado lo anterior y tomando en cuenta las afectaciones de las emisiones de gases de los transportes motorizados, así como el problemática de salud pública que provoca el sedentarismo en las personas, el Diario Oficial de la Federación menciona una serie de objetivos de los cuales se destaca el de impulsar una política de movilidad sustentable que incremente la calidad, disponibilidad y accesibilidad de los viajes urbanos mediante la implementación de una estrategia nacional de movilidad urbana sustentable, basada en la articulación de políticas de uso de suelo, la creación de organismos especializados en movilidad urbana sustentable, garantizar la construcción de infraestructura peatonal, ciclista y de transporte público adecuado e incentivar proyectos de recuperación, ampliación y mantenimiento de infraestructura peatonal y ciclista para incrementar viajes sustentables, por mencionar algunas líneas de acción (Ibíd.)





**Figura 2.3.-** El carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México.  
Fotografía por Estefanía Crôte.

Si bien pensar en el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano suena ambicioso para las ciudades de México puede esto no ser una mala idea. Suarez (2012) afirma que el 70% de los 500 kilómetros cuadrados de extensión del Distrito Federal y su área conurbada es propicia para el uso de la bicicleta ya que cuenta con pendientes menores al 6% y la temperatura promedio al año es de 16 grados centígrados lo que favorece a los usuarios de este medio, sin dejar atrás el hecho de que el 40% de los viajes en la ciudad son de menos de 15 minutos o de 8 kilómetros convirtiendo a la bicicleta en el mejor candidato para disminuir los tiempos de viaje y aumentar la calidad de vida. Por su parte el Instituto de Políticas para el Transporte (2013) realizó un estudio que permitió sistematizar información y medir el avance en materia de ciclismo, en el que se observa que en el país existen 445 kilómetros de infraestructura ciclista, incluyéndose solo en cuatro ciudades las tipologías ciclistas en el reglamento de tránsito. Las ciudades que encabezan el estudio por sus esfuerzos en el tema y por la creación de un entorno urbano más amigable con el uso de la bicicleta son: Ciudad de México, Aguascalientes, Guadalajara, León y Pachuca. Esto

demuestra que en México existe la motivación por crear planes de movilidad urbana sustentable y por brindar a sus habitantes una mejor calidad de vida, sin embargo, dicha motivación debe de estar apoyada sobre una amplia planeación y estudio para realmente brindar a las personas infraestructuras eficientes que cubran con las necesidades de los mismos y realmente se aprovechen los beneficios que estas obras representan en capitales como Ámsterdam o Copenhague.

### **2.1.7 Externalidades inducidas por los carriles exclusivos para bicicleta.**

En lo que respecta a las afectaciones inducidas por la movilidad, Maibach et al; (2008) aseguran que existen distintos tipos de externalidades negativas que no se toman en cuenta en el aspecto económico a pesar de impactar en los ámbitos sociales y ambientales en la sociedad. “Las externalidades negativas se manifiestan cuando las actuaciones de un sector o agente reducen el bienestar de otros sectores o agentes socioeconómicos”. La contaminación, el ruido que pudieran generar, los accidentes derivados, los gases que ocasionan el efecto invernadero, son las principales externalidades negativas de los sistemas de transporte ya que sus impactos como la mortalidad y los efectos del cambio climático, son obviados por el sistema de mercado libre. En países industrializados como España los costes externos del transporte se acercan al 10% del PIB. Los estudios relacionados con estos efectos se han centralizado al sistema de transporte colectivo o a medios motorizados, sin embargo, las externalidades inducidas por los carriles segregados para bicicleta no han sido objeto de estudio.

La justificación de este proyecto encuentra como fundamento el estudio de las externalidades inducidas por los carriles preferenciales de bicicleta. Caso particular Av. Universidad, Querétaro, y pretende declarar la importancia de otorgar a la sociedad infraestructura de calidad que sea útil y ventajosa en todos los aspectos que rodean la convivencia tanto vial, económica y social entorno a una vialidad proyectada.

## **2.2 MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO, MÉXICO.**

Querétaro sin duda es uno de los estados con mayor crecimiento dentro de la República Mexicana, AM (2014) señala que el Estado se sitúa en el quinto lugar en la lista de Entidades con mayores tasas de crecimiento con 1.59 puntos sólo por debajo de Baja California Sur quien encabeza la lista con una tasa de 3.18, Quintana Roo (3.02), Nayarit (1.95) y Colima (1.84). En el último Censo de Población y vivienda (INEGI, 2010) se contabilizaban 1 827 937 habitantes de los cuales el 60% se ubican en Querétaro capital y los municipios vecinos de El Marqués, Corregidora y Huimilpan(AM 2014). Para el 2015 CONAPO (2014) estima que existan 2'004,472 de habitantes en la Entidad y 2'403,016 al 2030. Con estas cifras se hace necesaria la creación de planes de movilidad urbana sustentable que les brinden a los ciudadanos del Estado una mayor calidad de vida.

### **2.2.1 El transporte colectivo en la capital queretana.**

Uno de los principales factores que integran la calidad de vida en una ciudad, es la eficiencia de los servicios urbanos de transporte, el optimizar los tiempos empleados cotidianamente por sus habitantes al trasladarse entre sus orígenes y destinos. En ese sentido una gran parte del tiempo que potencialmente podrían utilizar los habitantes de la zona metropolitana de Querétaro en actividades productivas, se consume al desplazarse en los medios de transporte asegura Dominguez, *et al*; (2001).

Hoy en día uno de los medios de transporte utilizado en la capital es el transporte colectivo, se puede decir que el sistema de transporte colectivo de pasajeros en la Zona Metropolitana de Querétaro descende de los tradicionales tranvías de mulitas de fines del siglo XIX, que prestaban el servicio de pasajeros y de carga sobre una infraestructura de vías férreas alojadas en el derecho de vía de algunas arterias urbanas y suburbanas de la ciudad. El servicio buscaba principalmente satisfacer las necesidades de transportación de los obreros que trabajaban en la industria textil, cuyas instalaciones se localizaban en diversos sitios de las proximidades de la ciudad de Querétaro.

La explotación y la evolución que los tranvías de mulitas experimentaron comienzan con la inauguración de la primera línea en 1882, y concluyen a principios de los años cuarenta cuando se suspende el servicio. Su decadencia posterior, consecuencia de los efectos del periodo revolucionario y del decaimiento de la industria textil, determina una contracción de la demanda y la degradación paulatina del sistema. Se va generando de esta manera, un vacío en la calidad y cantidad de la oferta del servicio que prestan los tranvías, el cual es paulatinamente ocupado por camiones habilitados para el transporte de personas, dando pie al actual sistema de transporte público de pasajeros de la ciudad de Querétaro denominado “redQ” creado en julio del 2013 (Diario de Querétaro, 2013) y ofreciendo un servicio más rápido, seguro y eficiente según lo indicado por redQ (2013).

### **2.2.2 Realidad actual de la movilidad en Querétaro.**

Por otro lado la movilidad en la capital no se cierra únicamente al transporte colectivo de pasajeros, Obregón y Betanzo (2015) afirman que el uso del vehículo privado se pasó del 39.7% en 2004 a 47.92% para el 2010; el promedio de viajes por persona en un día típico laboral es de 2.45 para el 2010, mientras que en 2002 se tenía 1.53 viajes por habitantes al día; según cifras reveladas el tránsito de automóviles creció a 20 mil unidades en 2013, que se suman a los 380 mil reportadas durante el proceso de refrendo vehicular que se realizó durante el primer trimestre de 2012 y actualmente se estima un parque vehicular de 600 mil unidades(El Universal, 2011, 2014), lo que provoca que las vialidades queden rebasadas al poco tiempo de su construcción o ampliación y además genera el 38% de la contaminación en la zona metropolitana.

Actualmente una investigación realizada por Obregón y Betanzo (2015) muestra para la ZCQ que son las mujeres y las personas económicamente dependientes quienes en un mayor porcentaje hacen uso del transporte público, de igual forma la población reprueba las condiciones actuales del sistema de transporte masivo y las personas que no utilizan el transporte público lo hacen principalmente por la comodidad, el tiempo de trayecto y el trato al usuario. En lo que refiere a los viajes no motorizados, las personas que realizan sus

desplazamientos a pie opinan que el trato al usuario, la comodidad y el costo de viaje son los principales motivos por los cuales prefieren no utilizar transporte motorizado (Ibid).

### **2.2.3 El ciudadano queretano y la bicicleta.**

El municipio de Querétaro al igual que muchos en el país quiere desarrollarse en un sistema de movilidad urbano sustentable, sin embargo, El Universal (2013) asegura que el Estado de Querétaro carece de una cultura cívica que motive el uso de la bicicleta como medio de transporte según reconoció el secretario de Gobierno, Jorge López Portillo Tostado; actualmente El Economista (2013) señala que la administración estatal realizará un censo con el fin de conocer cuántas personas hacen uso de la bicicleta; la organización Saca la Bici ha registrado en paseos de años anteriores realizados en la capital queretana, hasta 1,200 usuarios de bicicleta llegando a los 1500 ciclistas en promedio en cada recorrido durante el verano y a 700 durante el invierno (Saca La Bici, 2014); aunque no se conoce una cifra exacta de cuantas personas en la entidad utilicen este medio de transporte, no cabe duda que cada día es más utilizado.



**Figura 2.4.-** Interacción entre bicicleta y vehículo en intersección del carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôtte.

La Jornada (2012) “...Julio Espíndola, presidente de la asociación Saca la Bici afirmó que para una ciudad del tamaño y características de Querétaro los retos más importantes son: incorporar a las escuelas a la práctica del ciclismo; que la ciudad cuente con una estrategia local para el desarrollo de la movilidad en bicicleta y que la obra pública se relacione más con el ciclismo...”; con tal motivo en la capital queretana se han comenzado a realizar obras que promuevan una mejor convivencia entre los diferentes usuarios de la vía pública, un caso particular es el de Avenida Universidad.



**Figura 2.5.-** Usuario del carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôtte.

#### **2.2.4 El conflicto del carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad.**

La Avenida Universidad está ubicada en una zona estratégica, con un valor histórico y natural que brinda la oportunidad de interrelacionarla de mejor forma al centro de la capital queretana, lo que pretende traiga consigo beneficios como son: vinculo vialidad-Centro Histórico, embellecimiento de la zona, nuevos espacios atractivos para los turistas, una mejor movilidad para los usuarios peatonales y con discapacidad, entre otras.

La falta de elementos y espacios que privilegien al peatón, inaccesibilidad para personas con discapacidades, infraestructura deteriorada como banquetas y guarniciones, iluminación inadecuada o nula a lo largo del trayecto, monumentos que presentan estado regular de conservación y contaminación visual con instalaciones aéreas y anuncios publicitarios, entre otras son algunas de las problemáticas que presentaba dicha vialidad (Gobierno del Estado de Querétaro, 2011). Por estos aspectos se crea el proyecto “Regeneración de avenida Universidad” concluido en junio del 2011 y que incluye 2.6 kilómetros de carril segregado para bicicleta, la cual es ubicada entre la calle Ezequiel Montes al bulevar Bernardo Quintana sobre avenida Universidad frente a las viviendas del cuerpo sur de esta vialidad. Sin embargo según señala Libertad de palabra (2012) durante su etapa de ejecución y posterior inauguración, la obra “Regeneración Urbana de Paso Universidad” ha afectado a comerciantes aledaños a esta zona, quienes reportan bajas ventas. Según entrevistas realizadas a locatarios y comerciantes de esta zona, sus negocios se han visto muy afectados en cuanto a las ventas incluso algunos de los mismos han llegado a cerrar sus cortinas temporalmente. “Ha reducido muchísimo la clientela, te digo, si tenía cien (clientes) a la semana, ahora cuento con treinta, veinticinco, o sea ha sido demasiado” otro locatario comentó que “Yo sobrevivo gracias a que mis hijos trabajan, yo ya no tengo que mantener a nadie, si no, yo ya me hubiera ido desde que empezó la obra, la obra estuvo encima de nosotros un año con bajas ventas, yo cerré tres meses mi cortina”.

En las fachadas de los comercios de la vialidad también se observan mantas que expresan la inconformidad de los locatarios “Gobernador Calzada, la ciclovía vacía y nuestros negocios también, estamos al borde de la quiebra. Exigimos inmediata reubicación



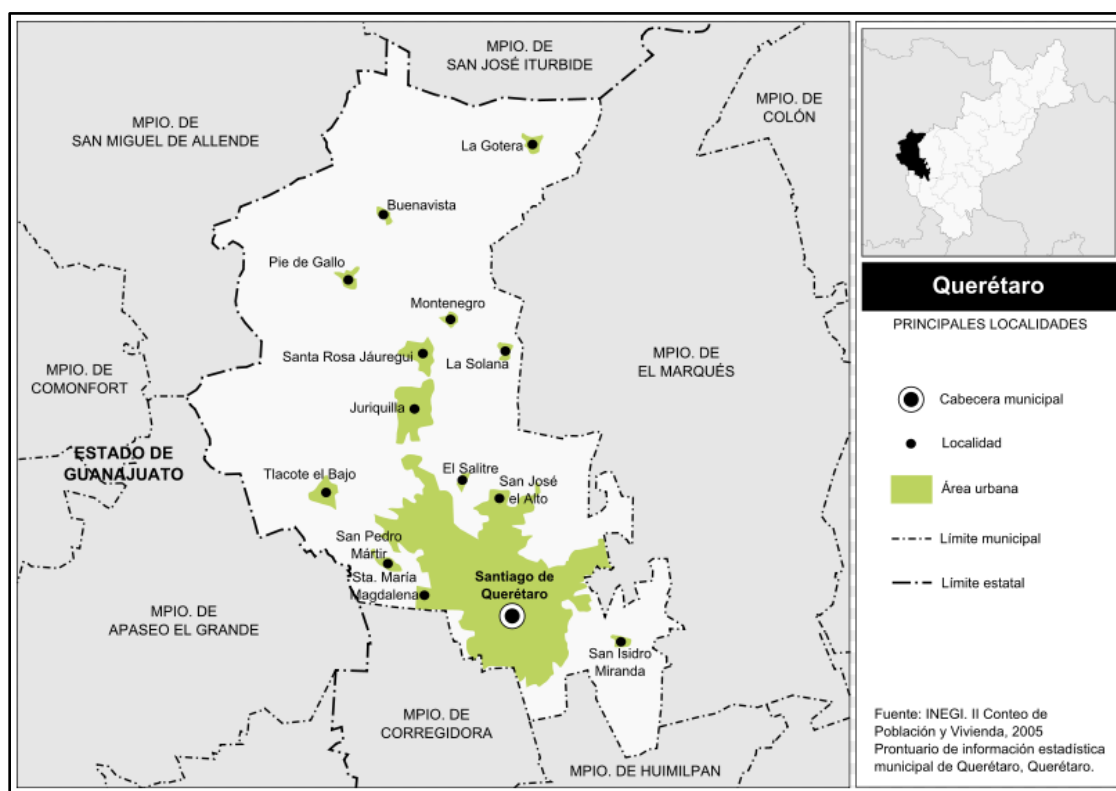
a la ciclovia”. Aseguran los entrevistados que incluso han pensado en reubicar el predio de sus negocios como lo han hecho otros 30 desde el comienzo del proyecto (Ibid).

“Nosotros tenemos un estudio integral, una posible reubicación sería en el cuerpo norte (de Avenida Universidad) cuando se ejecute la obra del cuerpo norte, ahí pudiéramos albergar... a lo mejor sacrificamos una banqueta del cuerpo norte para ahí alojar la ciclovia, son opciones que estamos valorando”, manifestó el entonces titular de la SDUOP, Sergio Chufani Abarca. Por lo que locatarios y vecinos del cuerpo norte de la vialidad ya tienen puestas mantas que piden al Gobernador José Calzada “no se repita un nuevo error” AM Querétaro (2012) Actualmente se siguen revisando propuestas en torno a la posible reubicación del carril segregado para bicicleta que alberga Avenida Universidad, sin embargo aún no se tiene una solución al problema (RR Noticias, 2013). De esta manera el conflicto ha ido creciendo al paso de los años y nosse tienen respuestas a los problemas mencionados, de igual manera, la comunidad ciclista no se encuentra conforme con el carril segregado para bicicleta ya que continuamente presenta obstrucciones por automóviles particulares y taxis, proveedores de tiendas, mala condición de la vialidad o peatones. Por otro lado los transeúntes mencionan sentirse constantemente acosados por la circulación de los ciclistas, y es que, en algunos tramos del cuerpo, la vialidad invade la banqueta sin existir una barrera que brinde seguridad a los peatones; por estas razones el proyecto que buscaba crear una movilidad urbana sustentable y dar a los ciudadanos opciones alternativas para su ir y venir cotidiano se ha convertido en un tema de controversia en Querétaro Capital. Obregón (2012) afirma que el uso de los medios no motorizados se promueve con infraestructura de mala calidad, aunado esto al crecimiento demográfico y a las tendencias de la ciudad por el colapso vial, propone como medida necesaria el desarrollo de un plan integral de movilidad urbana que incluya todos los medios de transporte con el fin de mejorar la accesibilidad y reducir los impactos negativos del transporte.

### 3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 3.1 Delimitación de la zona de estudio.

Localizado al Poniente del Estado de Querétaro, en las coordenadas extremas entre los 20° 31' a 20° 56' de latitud Norte y de los 100° 19' a 100° 36' de longitud Oeste encontramos al municipio de Querétaro. Colinda al Oriente con el Municipio de El Marqués; al Sur con los de Huimilpan y Corregidora; al Poniente con los municipios de Apaseo el Grande y San Miguel Allende, Guanajuato; y al Norte con el municipio de Comonfort, Guanajuato. Cuenta con una extensión de 759.9 km<sup>2</sup> correspondiente al 6.5% de la extensión total del Estado, lo que hace que sea el séptimo lugar en extensión de la Entidad.



**Figura 3.1.-** Mapa de principales localidades de la ciudad de Querétaro, Querétaro; México. Fuente: WikimediaCommons, the free media repository, autor: Battroid.

En Querétaro Capital se tienen un total de 233 comunidades, integradas en 7 delegaciones las cuales se enlistan a continuación:

- Delegación Josefa Vergara y Hernández.
- Felipe Carrillo Puerto.
- Centro Histórico.
- Cayetano Rubio.
- Santa Rosa Jáuregui.
- Félix Osores Sotomayor.
- Epigmenio González.

Dentro de la Delegación Centro Histórico se ubica Avenida Universidad, la cual recorre desde el Boulevard Bernardo Quintana con coordenadas latitud  $20^{\circ}36'0.84''N$ ; longitud  $100^{\circ}22'33.63''O$  hasta Avenida Tecnológico con coordenadas latitud  $20^{\circ}35'43.94''N$ ; longitud  $100^{\circ}24'25.42''O$  punto en donde cambia de nombre a Río Ayutla hasta llegar a su intersección con la Av. 5 de Febrero con coordenadas latitud  $20^{\circ}35'42.85''N$ ; longitud  $100^{\circ}24'53.31''O$ .



**Figura 3.2.-** Extensión del carril exclusivo de bicicleta, Avenida Universidad Ciudad de Querétaro, Querétaro; México. Fuente: Google Earth.

Avenida Universidad es clasificada por De La Llata et al. (2006) como una arteria colectora por ser una vialidad que conecta con arterias principales (Avenida 5 de Febrero al Poniente y Boulevard Bernardo Quintana al Oriente); en el cuerpo norte de la vialidad se encuentra el carril segregado para bicicleta, mismo que pertenece al proyecto denominado “Regeneración de avenida Universidad” concluido en junio del 2011. El carril exclusivo de bicicleta tiene una longitud total de 2.6 kilómetros que se extienden desde la intersección de Avenida Universidad con la calle Ezequiel Montes y finalizando al tope con el Boulevard

Bernardo Quintana y es el objeto generador del principal tema de estudio de este documento.

### **3.2 Análisis comparativo del antes y después de la ejecución del proyecto “Regeneración de Av. Universidad”**

Anterior a la ejecución del proyecto propuesto por Gobierno del Estado, denominado “Regeneración de Avenida Universidad” concluido en junio del 2011 y que incluye el carril segregado para bicicleta, el cuerpo sur tenía espacio libre de estacionamiento; Vargas (2010) asegura que el éxito de cualquier negocio no solo consiste en buscar un lugar donde transiten muchas personas, la accesibilidad al mismo atraerá a un mayor número de clientes potenciales, señala que la falta de estacionamientos es una de las causas principales por las que un comercio es propicio a quebrar; por tal motivo, el cuerpo sur de Avenida Universidad era sumamente atractivo para los comerciantes, ya que el arribo de clientes a los establecimientos de la zona era una cosa muy sencilla por ser una arteria colectora, conectando en ambos extremos con arterías principales como Av. 5 de Febrero y Boulevard Bernardo Quintana y al mismo tiempo por contener cajones de estacionamiento a lo largo de la vialidad, así como áreas de carga y descarga vitales para el abastecimiento de los locales y además su ubicación por el hecho de estar en el cuadro central de la ciudad se podía considerar como privilegiada para cualquier locatario. Usando como herramienta el programa Google Earth se obtuvieron imágenes satelitales de la zona en las que se muestra el aspecto de la vialidad antes de ser remodelada.



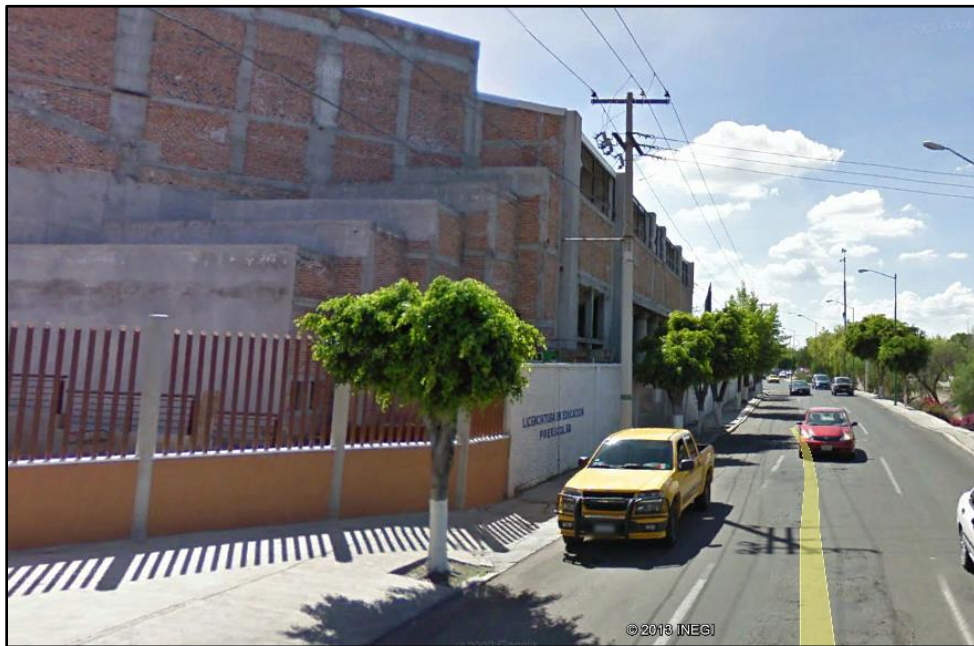
**Figura 3.3.-** Vista superior de Avenida Universidad anterior a la construcción del carril de bicicleta. Fuente: Google Earth.



**Figura 3.4.-** Av. Universidad antes del proyecto “Regeneración de avenida Universidad”. Tramo: Melchor Ocampo – Calle Navidad. Fuente: Google Earth.



**Figura 3.5.-** Av. Universidad antes del proyecto “Regeneración de avenida Universidad”.Tramo: Av. Universidad esquina con Av. Juárez. Fuente: Google Earth.



**Figura 3.6.-** Av. Universidad antes del proyecto “Regeneración de avenida Universidad”.Tramo: Del Sol-De La Luna. Fuente: Google Earth.



**Figura 3.7.-** Av. Universidad antes del proyecto “Regeneración de avenida Universidad”.Tramo: Av. Universidad esquina con Calle Melchor Ocampo. Fuente: Google Earth.

En las imágenes se puede observar cómo es que el lugar asignado para estacionamiento en la vía pública era sumamente aprovechable por los automovilistas. Utilizando también como herramienta de apoyo el programa Google Earth, se realizó el conteo de cajones de estacionamiento debido a que el software permitía observar con facilidad la acera y los lugares ocupados por los vehículos estacionados así como los accesos y los señalamientos que prohibían el estacionamiento a lo largo de los 2.6 kilómetros de extensión que tiene actualmente el carril de bicicleta.

De la misma manera, con las fotografías satelitales obtenidas con el programa Google Earth se determinó el total de establecimientos en operación al año 2009, antes de que comenzara la construcción del proyecto de regeneración de Av. Universidad; es de suma importancia mencionar que se contabilizaron únicamente los locales ubicados sobre el cuerpo sur de la vialidad, específicamente en el tramo Ezequiel Montes-Boulevard Bernardo Quintana, mismo en el que se extiende el carril exclusivo para bicicleta, y, que no tienen lugares de estacionamiento propios, considerando que son los negocios más afectados por el proyecto. Así mismo, se realizaron recorridos en campo con la finalidad de obtener el número de comercios que cumplieran las características antes mencionadas, a continuación se señalan los puntos que se tomaron en cuenta para la obtención de los conteos:

1. El conteo se realizó en días medio laborables, es decir, los conteos fueron realizados de lunes a viernes.
2. Se realizaron conteos por las mañanas (10:00 hrs), al medio día (13:00 hrs), por las tardes (17:00hrs) y por las noches (20:00hrs); esto con la finalidad de cubrir la totalidad de los horarios posibles que un comercio puede tener.
3. El recorrido se hizo a pie cubriendo toda la extensión del carril de bicicleta, comenzando en calle Ezequiel Montes haciendo el recorrido en dirección Oriente hasta el Boulevard Bernardo Quintana.

El primer conteo se obtuvo en el mes de Mayo 2013, posteriormente se realizaron nuevos recorridos con la misma metodología en Enero 2014 obteniendo así 3 fechas distintas que nos permitieron hacer un comparativo de lo sucedido en la zona de estudio antes y después de la ejecución y puesta en marcha del proyecto “Regeneración de Avenida Universidad”.

### **3.3 Determinación de las encuestas para los comercios.**

El aplicar encuestas para conocer las necesidades y opiniones de una cierta población es una práctica muy adecuada y que actualmente es demasiado utilizada en ámbitos muy variables; Bueno (2012) de acuerdo con Ortúzar y Willumsen (2008) menciona que el diseño, muestreo y análisis del estado de arte, costo-eficacia y fiabilidad son requisitos indispensables de una buena metodología de las encuestas. Para conocer diversos aspectos de movilidad y la economía en los establecimientos contabilizados al 2014, se elaboraron encuestas recopilando información esencial para descubrir las inquietudes de las personas que se han visto alcanzadas de cierta manera por la construcción del carril de bicicleta.

Es preciso señalar que se realizaron dos tipos de encuestas: la primera denominada “encuesta propietario” que cuyo nombre lo indica estuvo dirigida a los dueños



de establecimiento y otra dirigida a los empleados de los mismos denominada “encuesta empleado”.

### **3.3.1 Determinación de la muestra.**

Determinar el tamaño y características que una muestra debe tener para ser representativa de alguna población no es algo sencillo debido a los correspondientes cambios y variabilidad aleatoria de la misma población, Ibeas (2007) asegura que el diseño de las muestras son procesos iterativos en donde se debe tomar en consideración los múltiples objetivos de la encuesta, considerando las limitaciones presupuestarias y las limitaciones de información disponible de las variables de interés. Asimismo afirma que el tamaño muestral depende de tres factores principales: variabilidad de los parámetros en la población de estudio, grado de precisión requerido para cada uno de ellos y tamaño de la población.

Cabe mencionar que el tamaño de muestra calculado inicialmente era de 49 encuestas, sin embargo, al realizar los recorridos para la aplicación de encuestas solo se lograron recopilar 38 que fueran significativas y contuvieran información confiable por lo que el porcentaje de error aceptado fue modificado de un 5% a un 8% tolerando un nivel de confianza del 92%.

### **3.3.2 Diseño de las encuestas para el propietario.**

Las encuestas diseñadas para los propietarios fueron separadas en dos secciones, el primero de ellos buscaba recopilar información propia del establecimiento, como lo es:

- a) Ubicación del establecimiento. En esta sección se recopiló información sobre las calles entre las que se ubica el comercio en particular.

- b) Giro del negocio. Este inciso buscaba el obtener información sobre el tipo de servicio que los negocios de la zona de estudio ofrece.
- c) Tiempo en funcionamiento. Se recopiló información sobre la antigüedad de los establecimientos de la zona.
- d) Conocer si el local es alquilado o propio.
- e) Superficie del establecimiento.
- f) Variabilidad de abastecimiento. Se indagó el volumen y frecuencia con la que cada comercio se abastecía. Tomando como primer referencia el año 2009 y así consecutivamente hasta el año 2013.
- g) Rotación de personal. Se identificó en el mismo periodo de tiempo que el inciso pasado, cuál ha sido la variabilidad de personal en cada establecimiento, es decir, cuántos empleados tuvieron en cada año.
- h) Percepción de ventas en el último año.

La segunda sección de la encuesta del propietario buscó indagar sobre la movilidad de los locatarios en la cual primeramente se preguntó sobre los principales medios de transporte utilizados para arribar al comercio y si se ha cambiado dicho medio a partir de la construcción del carril segregado para bicicleta, también, esta sección fue subdividida en 5 apartados en los que cada uno era característico de un medio de transporte usado en la Avenida Universidad, a los propietarios se les pidió solo contestar los 3 usados con más frecuencia. Los apartados fueron:

- A Usuarios del vehículo propio. Se identificaron lugares y tiempos de permanencia en el sitio de estacionamiento así como tiempos de recorrido del lugar de estacionamiento al local.
- B Usuarios de la bicicleta. A los usuarios de la bicicleta se les hicieron preguntas que nos permitieran observar los tiempos de traslado antes y después de la construcción del carril exclusivo de bicicleta, percepciones de seguridad y lugares para dejar el vehículo no motorizado.
- C Usuarios del transporte público. Esta sección nos permitió evaluar los tiempos que los usuarios del transporte público hacen para llegar al local desde las paradas, también nos permitió observar las percepciones de seguridad así como evaluar la interacción del carril de bicicleta con los camiones.

- D Peatones. Se identificaron los tiempos de los viajes casa-establecimiento y la percepción de seguridad al caminar por la zona estudiada.
- E Usuarios del taxi. A los usuarios del taxi se les preguntó sobre tarifas, tiempos de recorrido y lugares de ascenso y descenso sobre la Avenida.

### **3.3.3 Diseño de las encuestas para el empleado.**

Las encuestas diseñadas para los empleados al igual que las del propietario fueron divididas en dos secciones, la primera buscaba obtener información del empleado así como las percepciones que se tenían de los proveedores y de los clientes, como lo son:

- a) Tiempo laborando en el establecimiento.
- b) Función que desempeña o puesto ocupado.
- c) Problemas del proveedor para surtir producto. La información recopilada se basa en percepciones del empleado así como comentarios que los mismos proveedores le hiciesen algún día
- d) Horarios de proveedores, carga y descarga.
- e) Lugares de estacionamiento del proveedor. Esta respuesta es basada en observaciones del mismo empleado o comentarios emitidos por el proveedor al trabajador.
- f) Problemas del cliente para llegar al establecimiento. Al igual que en la pregunta sobre proveedores la información recopilada se basa en percepciones del empleado así como comentarios que los mismos clientes le hiciesen algún día.
- g) Movilidad de los clientes. Esta respuesta es basada en observaciones del mismo empleado o comentarios emitidos por el cliente al trabajador.

La segunda sección fue realizada bajo el mismo esquema utilizado para el diseño de la encuesta del propietario, es decir, sobre la movilidad de los empleados en la cual primeramente se preguntó sobre los principales medios de transporte utilizados para arribar al comercio y si se ha cambiado dicho medio a partir de la construcción del carril segregado para bicicleta, también, esta sección fue subdividida en 5 apartados en los que cada uno era

característico de un medio de transporte usado en la Avenida Universidad, a los empleados se les pidió solo contestar los 3 usados con más frecuencia. Los apartados fueron:

- A Usuarios del vehículo propio. Se identificaron lugares y tiempos de permanencia en el sitio de estacionamiento así como tiempos de recorrido del lugar de estacionamiento al local.
- B Usuarios de la bicicleta. A los usuarios de la bicicleta se les hicieron preguntas que nos permitieran observar los tiempos de traslado antes y después de la construcción del carril exclusivo de bicicleta, percepciones de seguridad y lugares para dejar el vehículo no motorizado.
- C Usuarios del transporte público. Esta sección nos permitió evaluar los tiempos que los usuarios del transporte público hacen para llegar al local desde las paradas, también nos permitió observar las percepciones de seguridad así como evaluar la interacción del carril de bicicleta con los camiones.
- D Peatones. Se identificaron los tiempos de los viajes casa-establecimiento y la percepción de seguridad al caminar por la zona estudiada.
- E Usuarios del taxi. A los usuarios del taxi se les preguntó sobre tarifas, tiempos de recorrido y lugares de ascenso y descenso sobre la Avenida.

#### **3.3.4 Encuesta Piloto.**

Las pruebas piloto son esenciales para probar en campo la respuesta de los entrevistados hacia las preguntas realizadas, también permiten evaluar a los entrevistadores y muestran detalles que habían sido pasado por alto al momento del diseño de la misma. Las encuestas piloto deben ser realizadas con una pequeña muestra de la población, en el caso particular de este análisis y debido a que la población con la que se trabaja es muy pequeña, las encuestas piloto no fueron aplicadas a negocios sobre la zona de estudio para

evitar agotar recursos; sin embargo, se aplicaron en comercios cercanos a la zona impactada para asemejar la interacción encuesta-encuestador-encuestado lo más posible a los casos de negocios pertenecientes a la zona estudiada. Los datos obtenidos se revisaron y se hicieron las correcciones pertinentes logrando obtener las encuestas finales. Las encuestas del propietario y del empleado se muestran en el Anexo I y II.

### **3.3.5 Aplicación de las encuestas y trabajos de campo.**

El entrevistador realizó los recorridos de campo aplicando las encuestas siguiendo los siguientes parámetros:

- 1 Las encuestas fueron aplicadas en días promedios laborales.
- 2 Las encuestas se aplicaron personalmente y de manera directa, a no ser que el propietario o empleado no pudieran atenderle en ese momento por cualquier circunstancia ajena al entrevistador abriendo la posibilidad de dejar la encuesta en el establecimiento para que posteriormente fuera llenada de manera particular por el trabajador o locatario, sí y sólo sí esto era solicitado por los mismos.
- 3 Los comercios fueron seleccionados aleatoriamente para evitar sesgos de información.
- 4 Se realizaron visitas por las mañanas (10:00 hrs), al medio día (13:00 hrs), por las tardes (17:00hrs) y por las noches (20:00hrs); esto con la finalidad de cubrir la totalidad de los horarios posibles que un comercio puede tener.
- 5 En los casos que el propietario no se localizó el entrevistador recabó información crucial como localización del negocio, giro, entre otras de las encuestas del propietario con el empleado.

- 6 En los casos en donde el comercio no tenía empleados el entrevistador recabó información crucial como percepciones del proveedor, cliente, entre otras de las encuestas del empleado con el propietario.

La aplicación de encuestas se llevó a cabo durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del año 2013.

### **3.3.6 Codificación, edición y manejo de los datos.**

Los datos obtenidos por las encuestas suelen someterse a procesos de validación, Ortúzar y Willumsen (2008) señalan que normalmente el primer paso es revisar directamente en campo la coherencia de las respuestas de los entrevistados y la completitud de las mismas. Seguida de esta se encuentra la codificación de las respuestas en gabinete. Se realizó una codificación especial en la localización y antigüedad del comercio y de los giros de los establecimientos para darle un mejor manejo estadístico a los datos.

La localización de los establecimientos se sectorizó en cuatro bloques, empezando en el extremo Poniente de Avenida Universidad y terminando en el extremo Oriente en la intersección con el Boulevard Bernardo Quintana, la división se muestra en el cuadro 3.1. La antigüedad de los comercios se clasificó en 4 rangos, comercios nuevos que tienen una vida de 0 a 3 años, comercios principiantes que tienen un tiempo de 3.1 a 5 años desde su apertura, comercios con un tiempo de apertura media que van de los 5.1 a los 10 años y comercios longevos que tienen en operación más de 10 años.

**CUADRO 3.1.-** SECTORIZACIÓN DE LA EXTENSIÓN DEL CARRIL SEGREGADO PARA BICICLETA EN AVENIDA UNIVERSIDAD.

Manzana	Zona
Ezequiel Montes-Rafael Osuna	1
Rafael Osuna- Melchor Ocampo	
Melchor Ocampo-Navidad	
Navidad-Vicente Guerrero	
Vicente Gerrero-Allende Norte	
Allende Norte-Av. Benito Juárez	2
Av. Benito Juárez-Corregidora	
Corregidora-Pastteurr	
Pastteurr-J.M. Corona	
J.M. Corona-Próspero C. Vega	3
Próspero C. Vega- Ignacio Altamirano	
Ignacio Altamirano-Privada de Ignacio Altamirano	
Privada de Ignacio Altamirano-Francisco Peñuñuri	
Francisco Peñuñuri-Coronel Juan Álvarez Torres	
Coronel Juan Álvarez Torres-Alfonso Camacho	
Alfonso Camacho-Manuel Gutiérrez Nájera	4
Manuel Gutiérrez Nájera-Damián Carmona	
Damián Carmona-Arista	
Arista-Agustín González	
Agustín González-Del Sol	
Del Sol-De La Luna	4
De La Luna-Bernardo Quintana	

**Fuente:** Elaboración propia.

Los giros identificados fueron clasificados de acuerdo con el “Clasificador de Actividades Económicas de la Encuesta Nacional de Empleo” (INEGI, 1994) en el que se separan las actividades en 9 grandes grupos:

1. Agropecuario, Silvicultura y Pesca.
2. Minería.
3. Industria Manufacturera.
4. Construcción.
5. Electricidad, Gas y Agua Potable.
6. Comercio, Restaurantes y Hoteles.
7. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones.
8. Servicios Financieros, Seguros y Bienes Inmuebles.
9. Servicios Comunales, Sociales y Personales.

Una vez realizada la codificación y edición de todos los datos obtenidos de las encuestas se realizó la estadística descriptiva y se obtuvieron las relaciones de las variables utilizando el método de chi-cuadrado que es una distribución cuadrática de la probabilidad que busca comprobar la independencia de frecuencias entre dos variables aleatorias.

El método plantea dos hipótesis que al final responden si las variables son independientes o tienen un grado de relación marcado. Las hipótesis se denominan:

- Hipótesis nula: en este caso se dice que las variables son independientes.
- Hipótesis alternativa: Las variables mantienen una relación entre ellas.

Para obtener la relación de dependencia o independencia entre dos variables cualitativas nominales se utiliza una tabla de contingencia; esta es una tabla de doble entrada, en donde cada casilla figura el número de casos que poseen un nivel de uno de los factores o características analizadas y otro valor de otro u otros factores analizado. La distribución chi-cuadrado tiene una forma que depende del número de grados de libertad asociados a un determinado problema.

Los grados de libertad reflejan el tamaño de la tabla de contingencias, para determinar el número de grados de libertad se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Grados de libertad} = (r - 1)(k - 1)$$

Ecuación 3.1 Obtención de grados de libertad.

En dónde;  $r$ =número de filas y  $k$ =el número de columnas.



El estadístico de prueba está dado por la siguiente ecuación

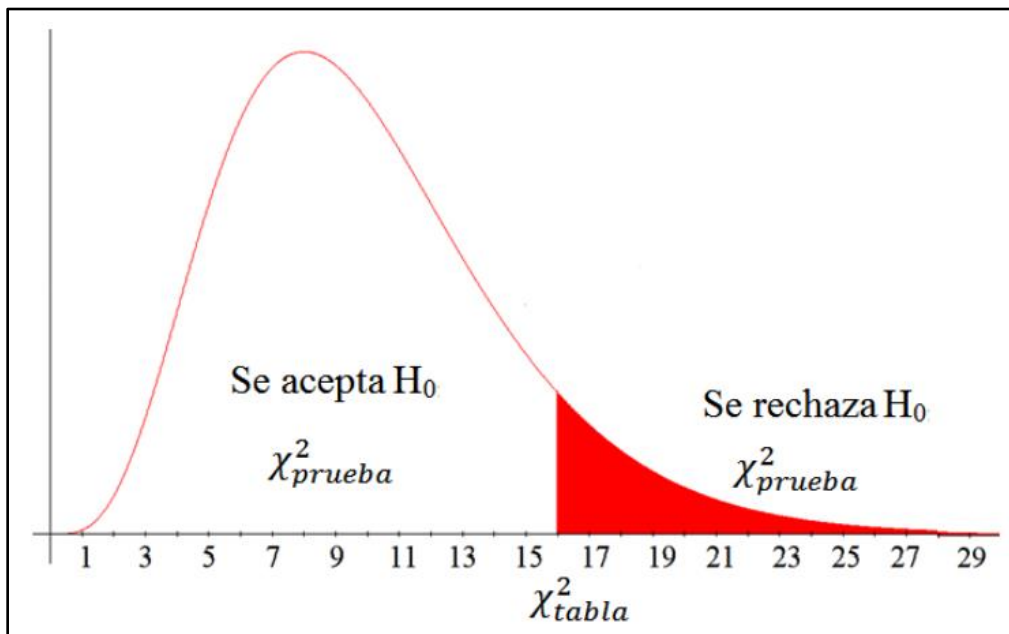
$$\chi^2_{prueba} = \frac{(o_1 - e_1)^2}{e_1} + \frac{(o_2 - e_2)^2}{e_2} + \frac{(o_3 - e_3)^2}{e_3} + \dots + \frac{(o_n - e_n)^2}{e_n}$$

$$\chi^2_{prueba} = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

ECUACIÓN 3.2 OBTENCIÓN DE GRADOS DE LIBERTAD.

En dónde;  $o_i$  representan las frecuencias observadas y  $e_i$  son frecuencias esperadas o teóricas.

La prueba chi-cuadrado requiere la comparación del  $\chi^2_{prueba}$  con el  $\chi^2_{tabla}$ . Si el valor estadístico de prueba es menor que el valor tabular, la hipótesis nula es aceptada, caso contrario,  $H_0$  es rechazada (figura 3.8). La tabla para los valores de  $\chi^2$  para un cierto grado de libertad se encuentra en el Anexo III.



**Figura 3.8.**-Gráfico del estadístico chi-cuadrado. Fuente: Deepol, R; Monasterio, D; (2013).

### **3.4 ESTUDIO DEL CARRIL SEGREGADO PARA BICICLETA**

#### **3.4.1 Determinación del cuestionario Origen-Destino.**

Una vez conocidas las percepciones de los locatarios y los empleados, así como las características de los comercios de la zona de estudio, se realizó el estudio de los usuarios del carril segregado para bicicleta haciendo uso de las encuestas origen-destino (OD). El diseño de las encuestas OD tomó en cuenta tres aspectos fundamentales:

- 1 Movilidad del individuo. Dentro de la movilidad del individuo se cubrieron aspectos como colonia o punto de interés de origen y de destino, motivo del desplazamiento, tiempo total del recorrido, tiempo en el que se trasladó en el carril de bicicleta y veces al día que realiza el desplazamiento
- 2 Características del usuario. Se obtuvo información socioeconómica de los ciclistas, así como el rango de edad de cada uno de ellos.
- 3 Seguridad vial. Se identificó si el ciclista portaba con aditamentos de seguridad vial como casco y chaleco reflejante.

Es de suma importancia mencionar que el aforo se realizó simultáneamente con las encuestas OD, esto porque el número de ciclistas que circulan sobre el carril es muy bajo y de esta manera se obtuvo información más completa y evitar sesgos.

#### **3.4.2 Aforo del carril de bicicleta y aplicación del cuestionario OD.**

El aforo del carril de bicicleta y las encuestas OD fueron aplicadas tomando en cuenta los siguientes puntos:

- a) El conteo se realizó en días medios laborables, es decir, los conteos fueron realizados de lunes a viernes.

- b) Se crearon brigadas para cubrir toda la extensión del carril exclusivo de bicicleta y así incluir a la totalidad de usuarios del mismo.
- c) El aforo comenzó a las 7:00hrs y siguió sin pausas hasta las 20:00hrs.
- d) El encuestador realizó el cuestionario a todos los ciclistas contabilizados.

La encuesta OD se puede observar con detenimiento en el Anexo IV.

### **3.4.3 Codificación, edición y manejo de los datos.**

Los datos obtenidos de las encuestas fueron validados siguiendo el mismo procedimiento realizado para las encuestas de los comercios. Por otra parte, los orígenes y destinos registrados se estudiaron con ayuda del software TransCAD.

### **3.4.4 Determinación de la matriz de viajes y líneas de deseo.**

Las líneas de deseo son aquellas que se trazan para observar distintos orígenes y destinos, así también identificar cuáles son los más recurrentes o los más alejados unos de otros, para representar la estructura de los viajes es común utilizar una matriz bidimensional, siendo las filas las representantes de los orígenes y las columnas los destinos. En el cuadro 3.2 se detalla la estructura de una matriz de viajes.

**CUADRO 3.2.- ESTRUCTURA DE MATRIZ DE VIAJES.**

Orígenes	Destinos					$\sum_j^n T_{ij}$
	1	2	3	...j	...z	
1	T11	T12	T13	T1j	T1z	O1
2	T21	T22	T23	T2j	T2z	O2
3	T31	T32	T33	T3j	T3z	O3
...i	Ti1	Ti2	Ti3	Tij	Tiz	Oi
...z	Tz1	Tz2	Tz3	Tzj	Tzz	Oj
$\sum_i^n T_{ij}$	D1	D2	D3	Dj	Dz	$\sum_i^n T_{ij} = T$

Fuente:Ortúzar y Willumsen (2008)

Donde:

$T_{ij}$ = Número de viajes entre el origen  $i$  y el destino  $j$

$O_i$ = Número total de viajes con origen en la zona  $i$

$D_j$ = Número total de viajes atraídos por la zona  $j$

Es importante indicar que la suma de los viajes por cada una de las filas debería ser igual al número total de viajes generados por la zona a la que se refiere dicha fila.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS ESTABLECIMIENTOS, PROPIETARIOS Y EMPLEADOS.

#### 4.1.1 Propiedades de los establecimientos de la zona de estudio.

Se determinó que fueron inhabilitados un total de 200 cajones de estacionamiento a lo largo de los 2.6 kilómetros de extensión que tiene el carril exclusivo para bicicletas. En la cuadro 4.1 se muestra la distribución de los cajones en cada tramo del proyecto.

**CUADRO 4.1.- DISTRIBUCIÓN DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR TRAMO EN AVENIDA UNIVERSIDAD ANTERIOR AL PROYECTO “REGENERACIÓN DE AVENIDA UNIVERSIDAD”.**

Ubicación	No. de cajones de estacionamiento
Ezequiel Montes-Rafael Osuna	3
Rafael Osuna- Melchor Ocampo	5
Melchor Ocampo-Navidad	10
Navidad-Vicente Guerrero	7
Vicente Gerrero-Allende Norte	7
Allende Norte-Av. Benito Juárez	0
Av. Benito Juárez-Corregidora	10
Corregidora-Pastteurr	0
Pastteurr-J.M. Corona	17
J.M. Corona-Próspero C. Vega	5
Próspero C. Vega- Ignacio Altamirano	10
Ignacio Altamirano-Privada de Ignacio Altamirano	6
Privada de Ignacio Altamirano-Francisco Peñuñuri	8
Francisco Peñuñuri-Coronel Juan Álvarez Torres	7
Coronel Juan Álvarez Torres-Alfonso Camacho	2
Alfonso Camacho-Manuel Gutiérrez Nájera	4
Manuel Gutiérrez Nájera-Damián Carmona	14
Damián Carmona-Arista	41
Arista-Agustín González	9
Agustín González-Del Sol	11
Del Sol-De La Luna	19
De La Luna-Bernardo Quintana	5
<b>Total</b>	<b>200</b>

**Fuente:**Elaboración Propia.

Siendo la zona 4 la más afectada con la desaparición de 99 cajones de estacionamiento seguido de la zona 3 con 37 y la zona 2 y 1 con 32 lugares cada una. En lo que respecta a los comercios, el total al año 2009, es decir, antes de la construcción del carril era de 71 locales, número que aumentó al año 2013 llegando a los 79 pero que disminuyó de manera significativa hasta alcanzar los 55 locales en el año 2014. En el cuadro 4.2 se detalla la distribución de negocios a lo largo de toda la extensión del proyecto para cada año estudiado.

**CUADRO 4.2.- DISTRIBUCIÓN DE NEGOCIOS POR TRAMO EN AVENIDA UNIVERSIDAD PERIODOS 2009, 2013 Y 2014.**

Ubicación	Clase	No. de comercios (2009)	No. de comercios (2013)	No. de comercios (2014)			
Ezequiel Montes-Rafael Osuna	1	4	5	1			
Rafael Osuna- Melchor Ocampo	2	3	8	5			
Melchor Ocampo-Navidad	3	2	4	4			
Navidad-Vicente Guerrero	4	8	10	7			
Vicente Guerrero-Allende Norte	5	2	1	2			
Allende Norte-Av. Benito Juárez	6	9	10	10			
Av. Benito Juárez-Corregidora	7	1	1	1			
Corregidora-Pastteurr	8	5	5	2			
Pastteurr-J.M. Corona	9	2	1	1			
J.M. Corona-Próspero C. Vega	10	3	3	1			
Próspero C. Vega- Ignacio Altamirano	11	0	0	2			
Ignacio Altamirano-Privada de Ignacio Altamirano	12	5	2	1			
Privada de Ignacio Altamirano-Francisco Peñuñuri	13	3	3	1			
Francisco Peñuñuri-Coronel Juan Álvarez Torres	14	0	2	2			
Coronel Juan Álvarez Torres-Alfonso Camacho	15	3	5	3			
Alfonso Camacho-Manuel Gutiérrez Nájera	16	4	4	3			
Manuel Gutiérrez Nájera-Damián Carmona	17	4	1	0			
Damián Carmona-Arista	18	1	0	2			
Arista-Agustín González	19	5	6	0			
Agustín González-Del Sol	20	4	5	3			
Del Sol-De La Luna	21	0	0	2			
De La Luna-Bernardo Quintana	22	3	3	2			
		Total	71	Total	79	Total	55

Fuente:Elaboración Propia.

En el cuadro 4.3 se observa la variabilidad del número de establecimiento por zona y en el cuadro 4.4 se ven las tasas de crecimiento por zona de los años 2013 y 2014 con respecto al año 2009, la zona una hacia el año 2013 presentó el mayor crecimiento con el 47%, sin embargo, al 2014 la tasa se muestra en 0%, esto porque el número de

establecimientos pasó de los 28 alcanzados al 2013 a 19, mismo número que se tenía antes de la construcción del carril segregado para bicicleta. Por otro lado, al 2014 la zona 4 que presenta un mayor impacto en la disminución de cajones de estacionamiento, en el año 2013 fue la única se mostró una tasa negativa de -12% y presenta la tasa de crecimiento negativa más grande al año 2014 con -47% pasando de 17 locales al año 2009 a tan sólo 9 al año 2014.

**CUADRO 4.3.- VARIABILIDAD DE ESTABLECIMIENTOS POR ZONA EN LOS PERIODOS 2009, 2013 Y 2014.**

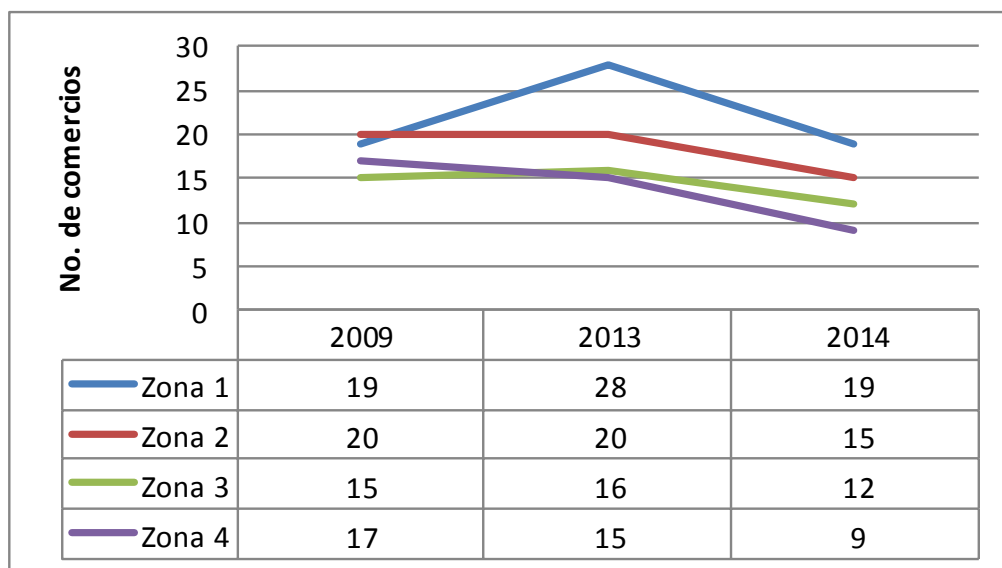
Zona	Comercios		
	2009	2013	2014
1	19	28	19
2	20	20	15
3	15	16	12
4	17	15	9

**Fuente:**Elaboración Propia.

**CUADRO 4.4.- TASA DE CRECIMIENTO POR ZONA EN LOS PERIODOS 2013 Y 2014 CON RESPECTO AL AÑO 2009.**

Zona	Año	
	2013	2014
1	47%	0%
2	0%	-25%
3	7%	-20%
4	-12%	-47%

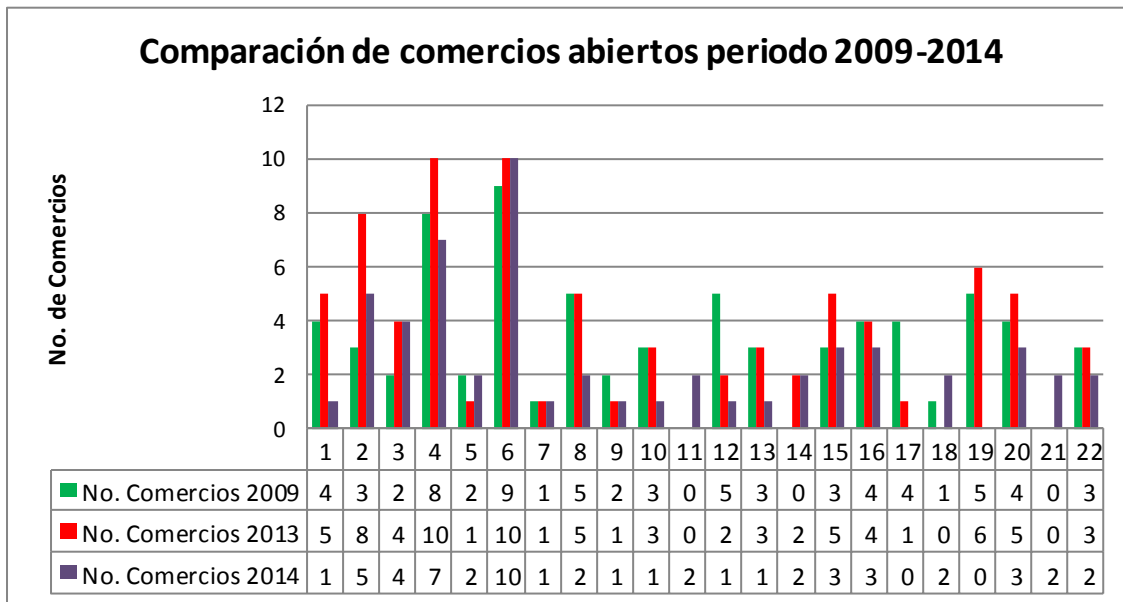
**Fuente:**Elaboración Propia.



**Figura 4.1.**-Gráfico de la variabilidad del número de comercios en los periodos 2009, 2013 y 2014. Fuente: *Elaboración propia.*

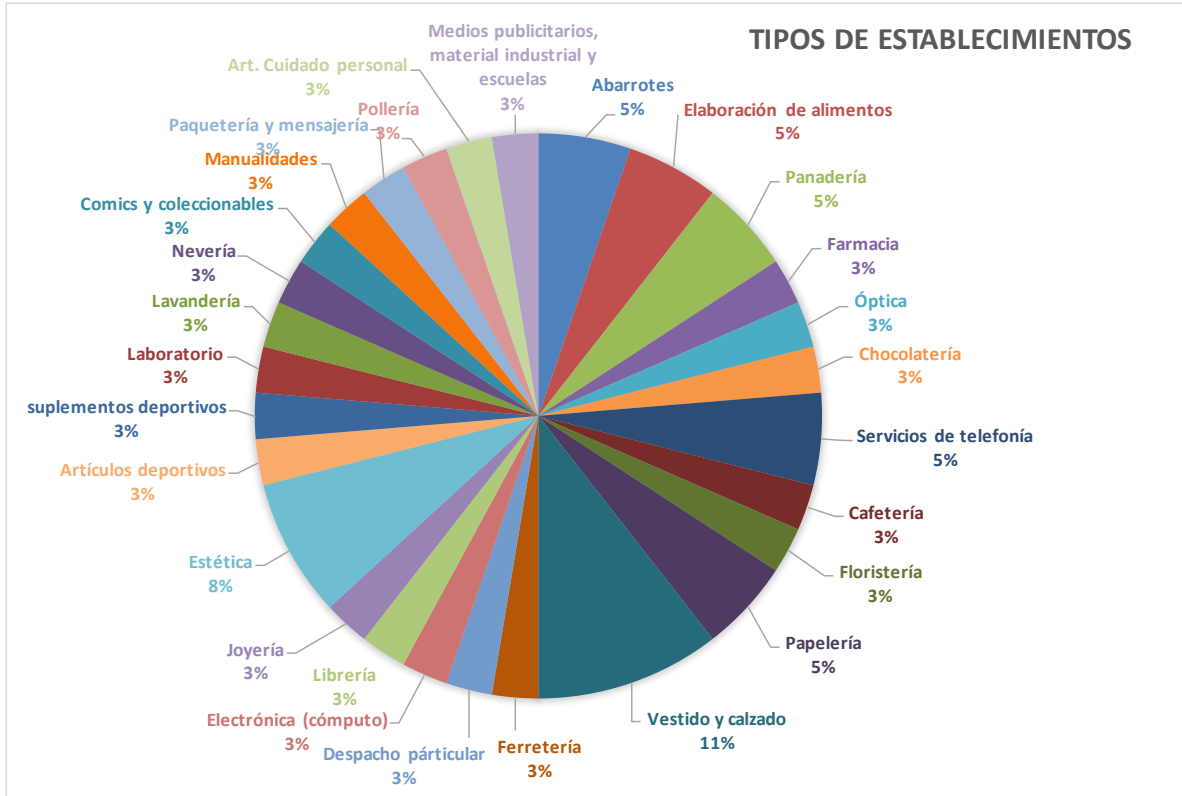
En la figura 4.1 se muestra una comparación de los comercios abiertos en los años 2009, 2013 y 2014 en la zona de estudio. Puede observarse que el número de negocios se incrementa en la zona en que principia el proyecto, es decir, en los tramos de Navidad-Vicente Guerrero y Allende Norte-Av. Benito Juárez se presentan valores por arriba del 11% del total de los comercios considerados en el estudio, dato que se presenta en los tres periodos documentados.





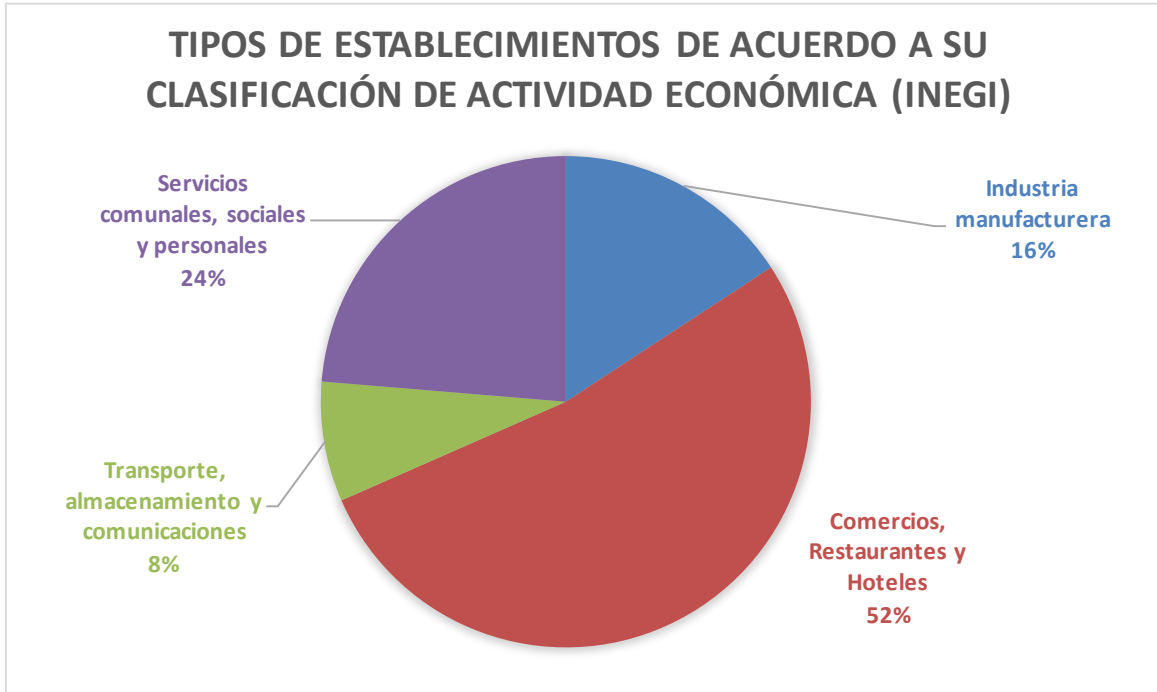
**Figura 4.2.-** Gráfico comparativo del número de negocios en operación en los periodos 2009, 2013 y 2014.  
Fuente: Elaboración propia.

A partir de las encuestas se identificaron 28 giros diferentes entre los que destacan las tiendas de vestido y calzado siendo estas 4 y que representan el 11% de la muestra y las estéticas existiendo 3 de ellas y que representan un 8%; de manera variada se presentan en el resto de la muestra tiendas de abarrotes, panaderías, servicios de telefonía, etc. En la figura 4.3 se presenta con más detalle la totalidad de giros existentes en la zona que impacta el carril segregado para bicicleta. En lo que respecta a la longevidad de los comercios se presenta una media de 7.8 años en los establecimientos de la zona; a pesar de esto, los comercios con una edad menor a 4 años, es decir, que su economía se vería más afectada por las obras de regeneración de Av. Universidad, son mayoría y presentan una media de 1.7 años de antigüedad.



**Figura 4.3.-** Gráfico de los diferentes giros de los establecimientos en funcionamiento la zona de estudio al año 2014. Fuente: Elaboración propia.

La clasificación según INEGI (1994) nos muestra que se tienen únicamente comercios de los grandes grupos: industria manufacturera; transporte, almacenamiento y comunicaciones; Servicios Comunes, Sociales y Personales; y comercio, restaurantes y hoteles. El mayor porcentaje se encuentra en el grupo de Comercio, Restaurantes y Hoteles con un 52%. En la figura 4.4 se presentan los porcentajes de los tipos de establecimientos según el clasificador anteriormente mencionado.

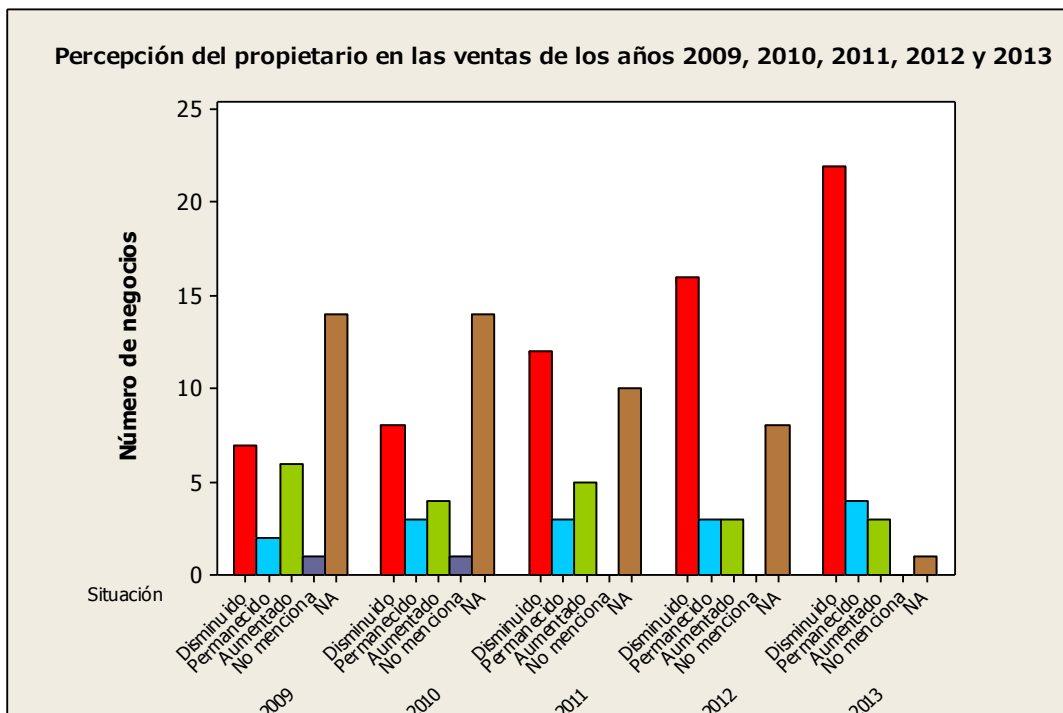


**Figura 4.4.-** Gráfico de los tipos de establecimiento en la zona de acuerdo con su clasificación de actividad económica. Fuente: Elaboración propia.

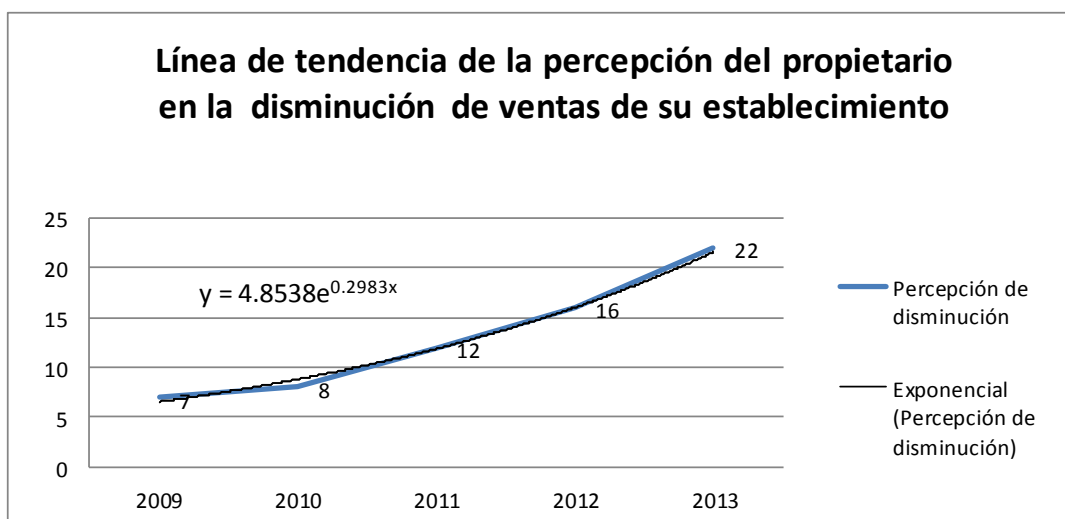
#### **4.1.2 Percepciones propias del propietario del comercio.**

En la figura 4.5 se muestra como los propietarios observan una disminución a través del tiempo en la cantidad de ventas que han tenido; es decir, desde el año 2009, antes de la construcción del carril de bicicleta se tenía una diversidad de opiniones que no permite tomar partido por ninguna situación, ni de aumento de ventas, ni permanencia o disminución; sin embargo, a partir del año 2010, mismo en que se iniciaron actividades de construcción, y en los años subsecuentes se presenta una clara tendencia de cambio de percepción del propietario, aumentando gradualmente la sensación a la disminución de las ventas; incluso, los denominados “NA” que son los locales que no habían abierto para cierto año tienden a indicar que sus ventas permanecen y luego decaen. La percepción de los propietarios sobre las bajas ventas en los últimos años sin duda ha ido en aumento, para conocer cuál es la tendencia que este sentimiento tiene al paso de los años se realizó un gráfico que muestra el aumento en dichas percepciones asemejando con una línea exponencial el aumento de la percepción de disminución de ventas (figura 4.6), si se evalúa

para 6 años después de la construcción observaremos que el aumento en la percepción de los propietarios para el año 2014 ascenderá a 29 dueños y para el 2015, siete años después será de 39 lo que representa el 71% de los locales que actualmente están en operación.

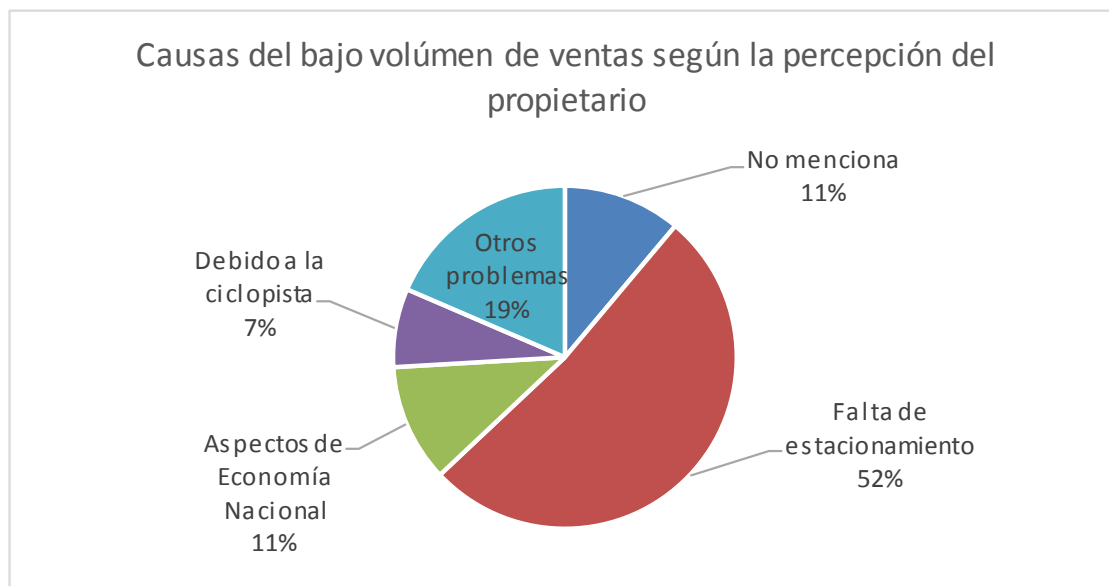


**Figura 4.5.-** Gráfico de las percepciones que el propietario tiene de las ventas en su establecimiento anualmente en el periodo 2009-2011. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 4.6.-** Gráfico y línea de tendencia de la percepción del propietario en la disminución de ventas de su establecimiento. Fuente: Elaboración propia.

Las causas a las cuales los propietarios atribuyen su bajo volumen de ventas coinciden en un 52% a la falta de estacionamiento en la zona, la cual provoca que los clientes pierdan el interés en visitar sus establecimientos según comentan los propietarios, en la figura 4.7 se puede observar todas las causas que según los propietarios impactan en las ventas de sus comercios.



**Figura 4.7.-** Gráfico de la atribución de los propietarios al bajo volumen de ventas en sus establecimientos.  
Fuente: Elaboración propia.

#### **4.1.3 Percepciones propias del empleado acerca de proveedores y clientes.**

En lo que respecta a las percepciones que tienen los empleados con respecto a los proveedores y clientes, se percibe que el 78% de los proveedores tienen problemas para surtir productos a los establecimientos teniendo como causa principal a la falta de estacionamiento en la Avenida haciendo énfasis en que las áreas de carga y descarga son pocas y de dimensiones reducidas, situación que provoca que los proveedores se estacionen en lugares prohibidos entorpeciendo la circulación de vehículos y bicicletas y generando

peligros a las personas que utilizan la vialidad, desde el peatón hasta usuarios de vehículos motorizados.



**Figura 4.8.-** Obstrucción del carril segregado de bicicleta en Avenida Universidad, Ciudad de Querétaro, Querétaro; México por maniobras de carga y descarga. Fotografía por Estefanía Crôtte.

El cliente, a la vez, también tiene problemas al llegar a los establecimientos ubicados en la zona, según comentarios hechos a los empleados, el 96% de los consumidores presentan problemas para arribar a los locales esto debido a la falta de estacionamientos en la zona y al tráfico con un 93% y 7% respectivamente. Los clientes utilizan como principal medio de transporte el automóvil para llegar a los comercios; las encuestas revelan que a la percepción de los empleados, la bicicleta, es el medio de transporte menos utilizado por el cliente para ir a hacer compras a los locales de la zona.



**Figura 4.9.-** Obstrucción del carril segregado de bicicleta en Avenida Universidad, Ciudad de Querétaro, Querétaro; México por vehículo privado. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.4 Relaciones y correlaciones.

Con la información recopilada se realizó el análisis de información para identificar si existe alguna relación entre el volumen de ventas, la ubicación o la antigüedad de los comercios con la percepción que los locatarios expresan de la economía actual de sus negocios.

La primera prueba realizada relaciona la percepción de las ventas que un locatario tiene con el tipo de giro anteriormente establecido. Con lo anterior se construyó la tabla de contingencias mostrada en el cuadro 4.5 con la que también se determinó un valor de 6 grados de libertad para el ejercicio.

**CUADRO 4.5.-TABLA DE CONTINGENCIAS PARA LA PERCEPCIÓN DE VENTAS Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA.**

GIRO	PERCEPCIÓN DE VENTAS			TOTAL
	Disminuye	Permanece	Aumenta	
Industria manufacturera	4	0	1	5
Comercios, Restaurantes y Hoteles	11	0	2	13
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	2	0	0	2
Servicios comunales, sociales y personales	6	1	2	9
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>29</b>

**Fuente:**Elaboración Propia.

Se calcularon las frecuencias absolutas teóricas esperadas en caso de independencia de las variables, los resultados se muestran en el cuadro 4.6, obteniendo el valor del estadístico, el cuál se estima en 3.08 mientras el valor de tabla para 6 grados de libertad con un nivel de confianza del 95% que se estima en 12.59. Como el estadístico obtenido es menor que el de las tablas,  $3.08 < 12.59$  la hipótesis nula  $H_0$  es aceptada, es decir, las variables no muestran una dependencia.

**CUADRO 4.6.-TABLA DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS TEÓRICAS ESPERADAS EN CASO DE INDEPENDENCIA.**

Frecuencias absolutas teóricas esperadas en caso de independencia:			
E (Ser Industria manufacturera y disminuir)	3.97	E (Ser Transporte, almacenamiento y comunicaciones y disminuir)	1.59
E (Ser Industria manufacturera y permanecer)	0.17	E (Ser Transporte, almacenamiento y comunicaciones y permanecer)	0.07
E (Ser Industria manufacturera y aumentar)	0.86	E (Ser Transporte, almacenamiento y comunicaciones y aumentar)	0.34
E (Ser Comercios, Restaurantes y Hoteles y disminuir)	10.31	E (Ser Servicios comunales, sociales y personales y disminuir)	7.14
E (Ser Comercios, Restaurantes y Hoteles y permanecer)	0.45	E (Ser Servicios comunales, sociales y personales y permanecer)	0.31
E (Ser Comercios, Restaurantes y Hoteles y aumentar)	2.24	E (Ser Servicios comunales, sociales y personales y aumentar)	1.55

**Fuente:**Elaboración Propia.



La segunda prueba realizada relaciona la percepción de las ventas que un locatario tiene con la antigüedad de los comercios la cual se clasificó en 4 rangos, comercios nuevos que tienen una vida de 0 a 3 años, comercios principiantes que tienen un tiempo de 3.1 a 5 años desde su apertura, comercios con un tiempo de apertura media que van de los 5.1 a los 10 años y comercios longevos que tienen en operación más de 10 años. Con lo anterior se construyó la tabla de contingencias mostrada en el cuadro 4.7 con la que también se determinó un valor de 6 grados de libertad para el ejercicio.

**CUADRO 4.7.-TABLA DE CONTINGENCIAS PARA LA PERCEPCIÓN DE VENTAS Y LA ANTIGÜEDAD DE LOS ESTABLECIMIENTOS.**

Antigüedad	PERCEPCIÓN DE VENTAS			
	Disminuye	Permanece	Aumenta	TOTAL
0 a 3 años	10	0	3	13
3.1 a 5 años	2	2	0	4
5.1 a 10 años	4	0	1	5
10.1 o más años	7	0	0	7
TOTAL	23	2	4	29

**Fuente:**Elaboración Propia.

Se calcularon las frecuencias absolutas teóricas esperadas en caso de independencia de las variables, los resultados se muestran en el cuadro 4.8, el valor del estadístico, el cuál se estima en 15.789 mientras el valor de tabla para 6 grados de libertad con un nivel de confianza del 95% que se estima en 12.59. Como el estadístico obtenido es mayor que el de las tablas,  $12.59 < 15.789$  la hipótesis nula  $H_0$  es rechazada, es decir, las variables muestran una dependencia por lo que se puede decir que la percepción de la disminución de ventas tiene relación con la antigüedad de los establecimientos.

**CUADRO 4.8.-TABLA DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS TEÓRICAS ESPERADAS EN CASO DE INDEPENDENCIA.**

Frecuencias absolutas teóricas esperadas en caso de independencia:			
P (tener antigüedad menor de 3 años y disminuir)	10.31	P (tener antigüedad de 5.1 a 10 años y disminuir)	3.97
P (tener antigüedad menor de 3 años y permanecer)	0.90	P (tener antigüedad de 5.1 a 10 años y permanecer)	0.34
P (tener antigüedad menor de 3 años y aumentar)	1.79	P (tener antigüedad de 5.1 a 10 años y aumentar)	0.69
P (tener antigüedad de 3.1 a 5 años y disminuir)	3.17	P (tener antigüedad de más de 10.1 años y disminuir)	5.55
P (tener antigüedad de 3.1 a 5 años y permanecer)	0.28	P (tener antigüedad de más de 10.1 años y permanecer)	0.48
P (tener antigüedad de 3.1 a 5 años y aumentar)	0.55	P (tener antigüedad de más de 10.1 años y aumentar)	0.97

**Fuente:**Elaboración Propia.

La tercera prueba realizada relaciona la percepción de las ventas que un locatario tiene con la localización de su comercio construyendo la tabla de contingencias mostrada en el cuadro 4.9 con la que también se determinó un valor de 6 grados de libertad para el ejercicio.

**CUADRO 4.9.-TABLA DE CONTINGENCIAS PARA LA PERCEPCIÓN DE VENTAS Y LOCALIZACIÓN DEL COMERCIO.**

Sector	PERCEPCIÓN DE VENTAS			
	Disminuye	Permanece	Aumenta	TOTAL
Sector 1: Ezequiel Montes - Allende Norte	7	2	2	11
Sector 2: Allende Norte - Poróspero C. Vega	4	0	1	5
Sector 3: Próspero C. Vega - Manuel Gutiérrez Nájera	7	0	1	8
Sector 4: Manuel Gutiérrez Nájera - B. Bernardo Quintana	5	0	0	5
TOTAL	23	2	4	29

**Fuente:**Elaboración Propia.

**CUADRO 4.10.-TABLA DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS TEÓRICAS ESPERADAS EN CASO DE INDEPENDENCIA.**

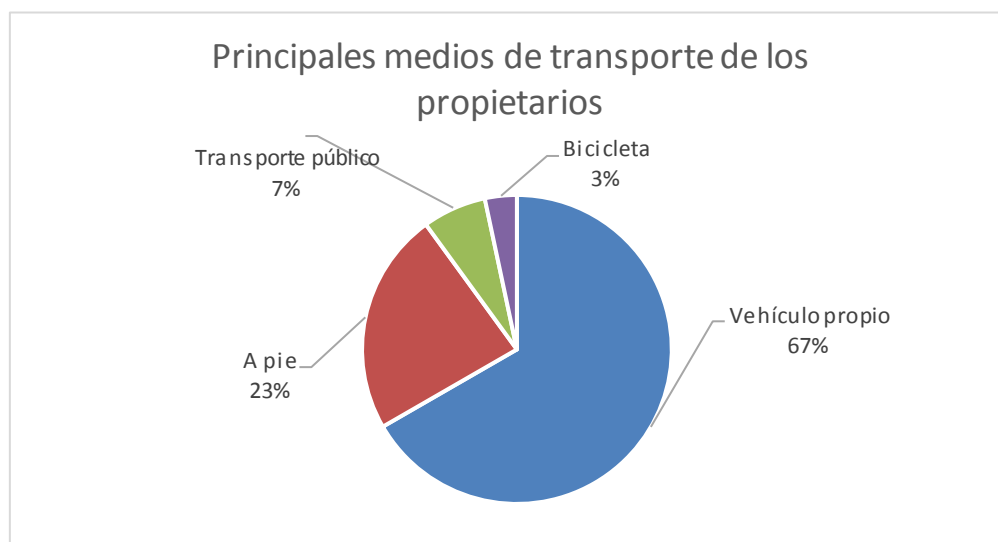
Frecuencias absolutas teóricas esperadas en caso de independencia:			
P (Estar ubicado en el sector 1 y disminuir)	8.72	P (Estar ubicado en el sector 3 y disminuir)	6.34
P (Estar ubicado en el sector 1 y permanecer)	0.76	P (Estar ubicado en el sector 3 y permanecer)	0.55
P (Estar ubicado en el sector 1 y aumentar)	1.52	P (Estar ubicado en el sector 3 y aumentar)	1.10
P (Estar ubicado en el sector 2 y disminuir)	3.97	P (Estar ubicado en el sector 4 y disminuir)	3.97
P (Estar ubicado en el sector 2 y permanecer)	0.34	P (Estar ubicado en el sector 4 y permanecer)	0.34
P (Estar ubicado en el sector 2 y aumentar)	0.69	P (Estar ubicado en el sector 4 y aumentar)	0.69

**Fuente:**Elaboración Propia.

Se calcularon las frecuencias absolutas teóricas esperadas en caso de independencia de las variables, los resultados se muestran en el cuadro 4.10. Con estos resultados, aplicando la expresión anteriormente descrita se obtuvo el valor del estadístico, el cuál se estima en 4.94 mientras el valor de tabla para 6 grados de libertad con un nivel de confianza del 95% que se estima en 12.59. Como el estadístico obtenido es menor que el de las tablas,  $4.94 < 12.59$  la hipótesis nula  $H_0$  es aceptada, es decir, las variables no muestran una dependencia.

#### 4.1.5 Movilidad del propietario.

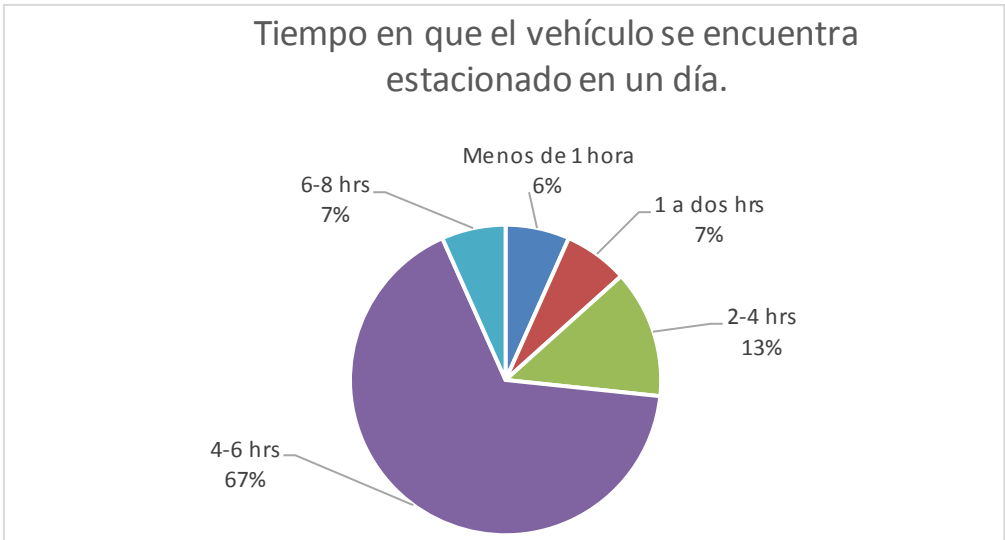
En lo que respecta a la movilidad de los propietarios para arribar a sus negocios, las encuestas indican que solo el 23.3% de los dueños cambiaron su medio de transporte después del 2011, año en que concluyeron las obras en la vialidad, sin embargo, ninguno de ellos migró a la bicicleta como medio principal para realizar el traslado a sus comercios. Actualmente, el 67% de los locatarios utilizan como principal medio de transporte el automóvil y únicamente el 3% utiliza la bicicleta. En la figura 4.10 se representan los porcentajes de los medios de transporte más utilizados por los propietarios de los negocios de la zona impactada. El 62% de los propietarios mencionan estacionar su automóvil en la vía pública, un 25% cuenta con un lugar propio, esto debido a que su establecimiento forma parte también de su casa-habitación y sólo un 13% utilizan los estacionamientos públicos.



**Figura 4.10.-** Gráfico de los principales medios de transporte utilizados por los propietarios de los comercios aledaños a la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 4.11 los propietarios que utilizan el vehículo como medio de transporte a sus negocios tienden a permanecer estacionados largos periodos de tiempo y es que al menos el 67% de ellos deja su vehículo estacionado de 4 a 6 horas, lo

que implica que el ya reducido número de cajones se haga más pequeño y le robe espacios a clientes potenciales.



**Figura 4.11.-** Gráfico los tiempos en que los propietarios usuarios del vehículo como medio de transporte permanecen estacionados en la vía pública. Fuente: Elaboración propia.

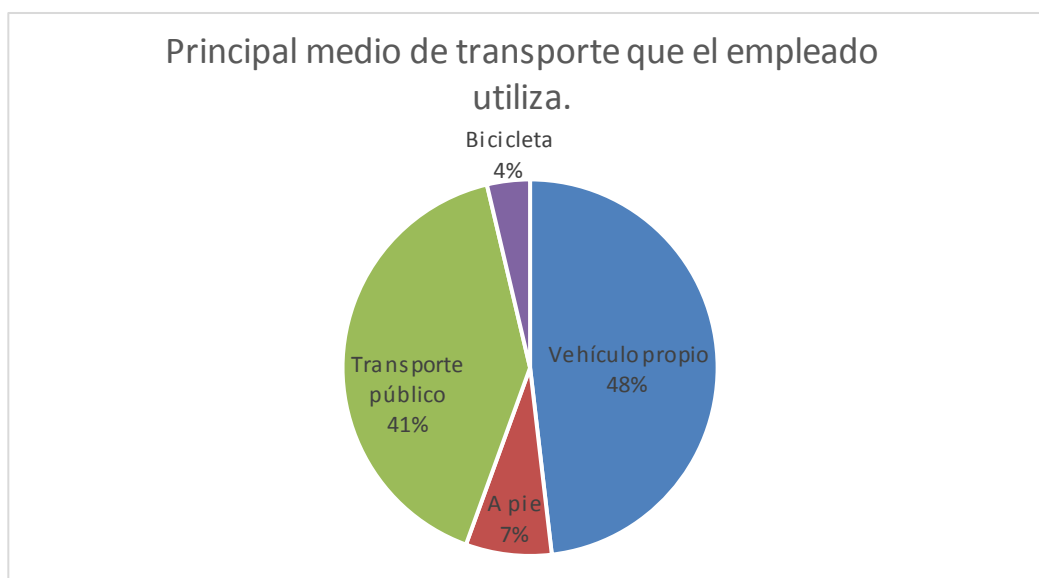
La segunda forma en que los propietarios de los negocios dicen transportarse es a pie, en dónde el mayor porcentaje asegura tardar de 6 a 10 minutos en trasladarse hasta su establecimiento (Figura 4.12).



**Figura 4.12.-** Gráfico de los tiempos realizados en el desplazamiento de los propietarios que se transportan a pie. Fuente: Elaboración propia.

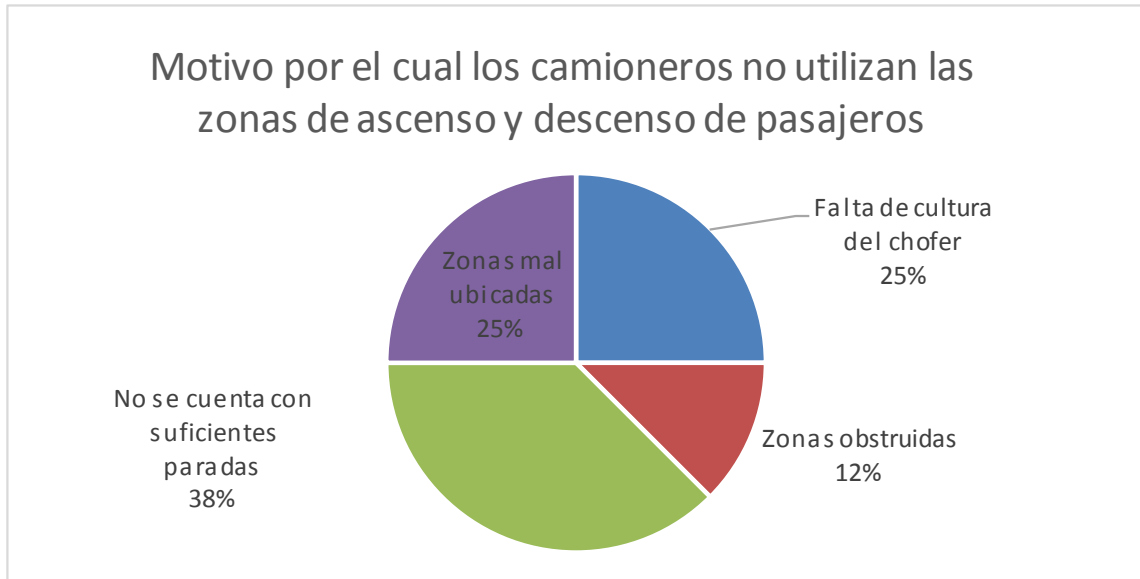
#### 4.1.6 Movilidad del empleado.

Los trabajadores de los comercios tienen al igual que el cliente y el locatario, la preferencia al uso del automóvil para realizar los traslados a sus trabajos, sin embargo, el transporte público en el caso de los empleados compite muy de cerca con el vehículo propio por ser el medio de transporte más utilizado (figura 4.13). En lo que respecta a los usuarios del automóvil, el 69% de ellos estacionan su vehículo en la vía pública, mismo porcentaje que dice el tiempo de estacionamiento es mayor a 4 horas por día.



**Figura 4.13.-** Gráfico de los principales medios de transporte utilizados por los empleados de los comercios aledaños a la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a los empleados que utilizan el transporte público como medio para trasladarse a sus empleos el 53% aseguran que los choferes de las distintas rutas no hacen paradas en los lugares designados para ascenso y descenso de pasajeros, en la figura 4.14 se pueden observar las distintas percepciones que el trabajador tiene del por qué los conductores no hacen las paradas en los lugares asignados.



**Figura 4.14.-** Gráfico de los Motivo por el cual los camioneros no utilizan las zonas de ascenso y descenso de pasajeros. Fuente: Elaboración propia.



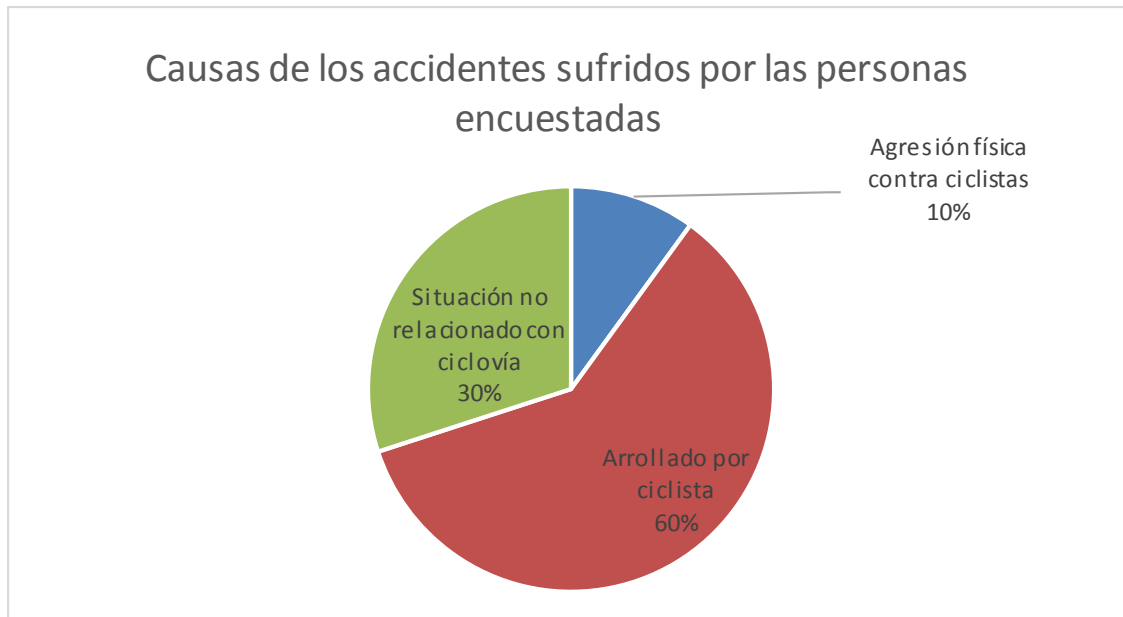
**Figura 4.15.-**Descenso de pasajeros en la zona estudiada. Fotografía por Estefanía Crôte

#### 4.1.7 Accidentabilidad y seguridad vial.

El 81% de los encuestados mencionan no haber tenido ningún accidente mientras circulaban o caminaban por la zona implicada, del porcentaje restante la primera causa de los accidentes ha sido por atropellamiento de un ciclista hacia el transeúnte. Los usuarios del transporte público son los que presentan mayor porcentaje de accidentalidad, sin embargo, el 50% de los accidentes que se han tenido dichos usuarios han sido a causas que no se relacionan con el carril segregado para bicicleta dejando a las personas que realizan sus recorridos a pie como las más vulnerables a sufrir accidentes a causa de la circulación de bicicletas, ya que, el 33% de los que hacen sus traslados a pie han sido arrollados al menos un vez por una bicicleta mientras caminaban por la zona (figura 4.16).



**Figura 4.16.-** Competencia por el espacio vial en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México.  
Fotografía por Estefanía Crôtte



**Figura 4.17.-** Gráfico de las causas de los accidentes sufridos por las personas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

La implementación del carril segregado de bicicleta causa una sensación de inseguridad a los demás usuarios que comparten la vía, el 87% de las personas encuestadas señalan que el caminar circular por la avenida les causa una sensación de incomodidad y aseguran que las dos principales razones son:

1. El carril segregado para bicicleta está mal ubicado, a pesar de contar con señalamientos, estos son insuficientes, inclusive hay zonas en que la vía invade la acera, especialmente en las paradas de autobuses, en muchas ocasiones los transeúntes no se percatan y acaban invadiendo el carril accidentalmente debido a la mala delimitación del mismo, las personas que descienden o ascienden a los autobuses se sienten amenazadas ya que tienen que atravesar el carril exponiéndose a posibles atropellamientos de parte de los ciclistas y los mismos automóviles al quedar atrapadas entre ambas vialidades.





**Figura 4.18.-** Intersección en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôte

2. Otra razón es la falta de cultura vial de los ciclistas puesto que en numerosas ocasiones su tránsito por la vialidad es desmesurado y descortés, aunando a esto la necesidad que tienen de invadir la banqueta o el carril de automóviles debido a los múltiples obstáculos que tienen al circular por la vialidad, como lo son, coches estacionados sobre el carril, proveedores invadiendo su vialidad, autobuses haciendo paradas en lugares no asignados, esto por mencionar algunas situaciones.



**Figura 4.19.-**Obstrucción del libre flujo del carril de bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México por vehículo privado. Fotografía por Estefanía Crôtte.

## 4.2 Estadística descriptiva propia de los usuarios del carril de bicicleta.

### 4.2.1 Características propias del ciclista.

Se contabilizaron un total de 78 ciclistas de las cuales el 42% y que representa la mayoría de usuarios se presentó en un horario de 7:00 a 9:00 de la mañana. Entre las 9:00 y las 12:00 del mediodía no se contó ni uno de ellos, caso similar después de las 20:00 horas. En la figura 4.19 se muestran los horarios en que el carril segregado para bicicleta es utilizado por ciclistas.

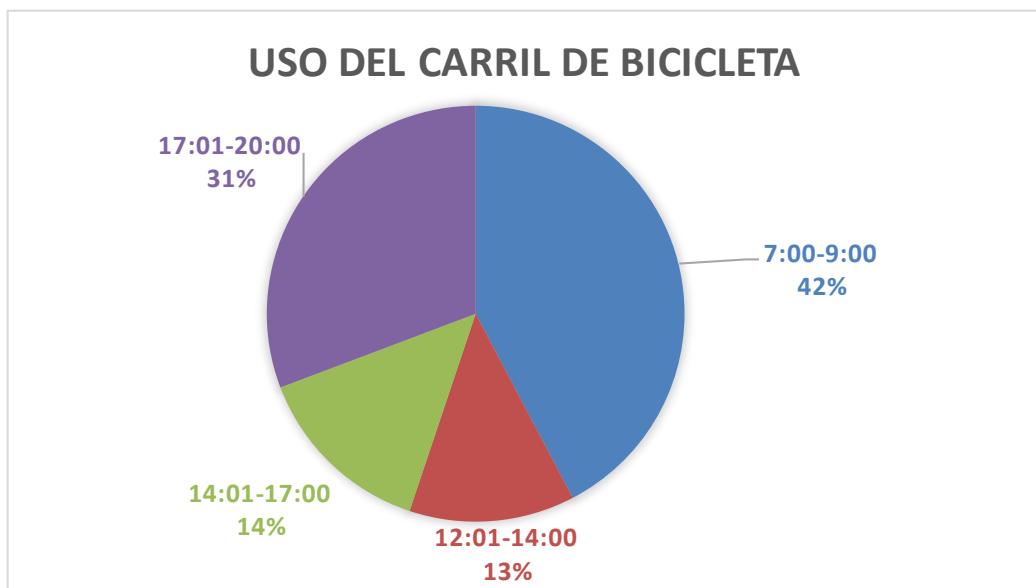
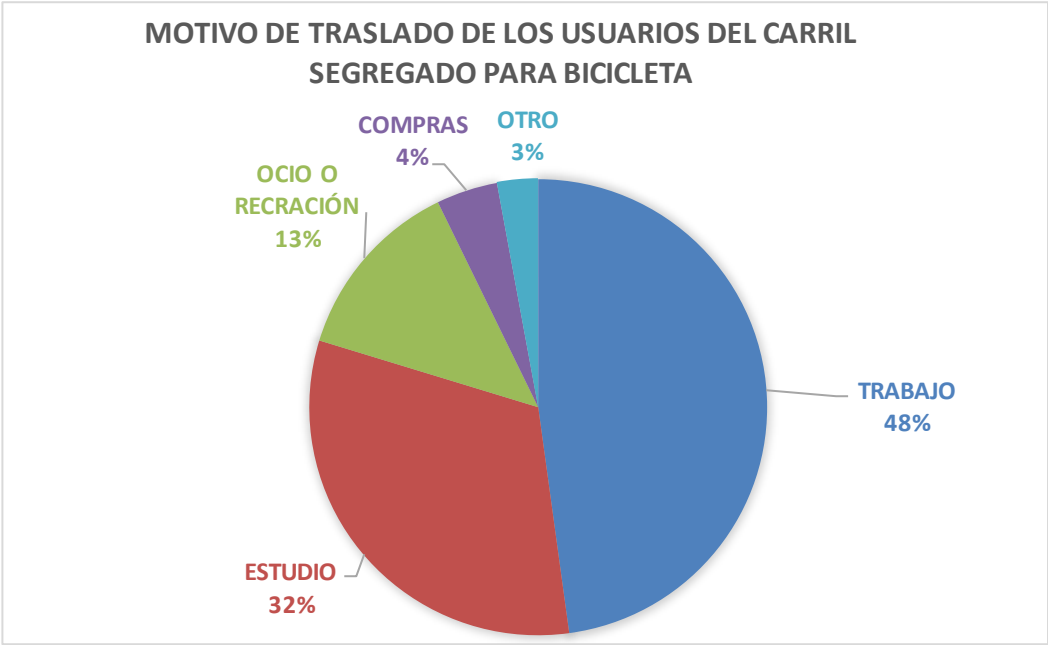


Figura 4.19.- Horarios de demanda del carril segregado para bicicleta. Fuente: Elaboración propia

De la totalidad de los ciclistas contabilizados sólo se logró aplicar la encuesta Origen-Destino a 69 de ellos debido a que el resto no se detuvo, por lo que solo fueron tomados en cuenta en el conteo de usuarios. El origen y el destino más frecuente de las personas encuestadas era el Ageb 030-3 que encierra a colonias como La Era, El Retablo y parte del Centro desde la calle Juárez hasta Av. Tecnológico.

Las encuestas demostraron que casi la mitad de usuarios del carril segregado para bicicleta utilizan dicha vialidad con la finalidad de desplazarse a su trabajo, siendo los más beneficiados con la construcción del carril ya que muchos de estos tienen su destino en

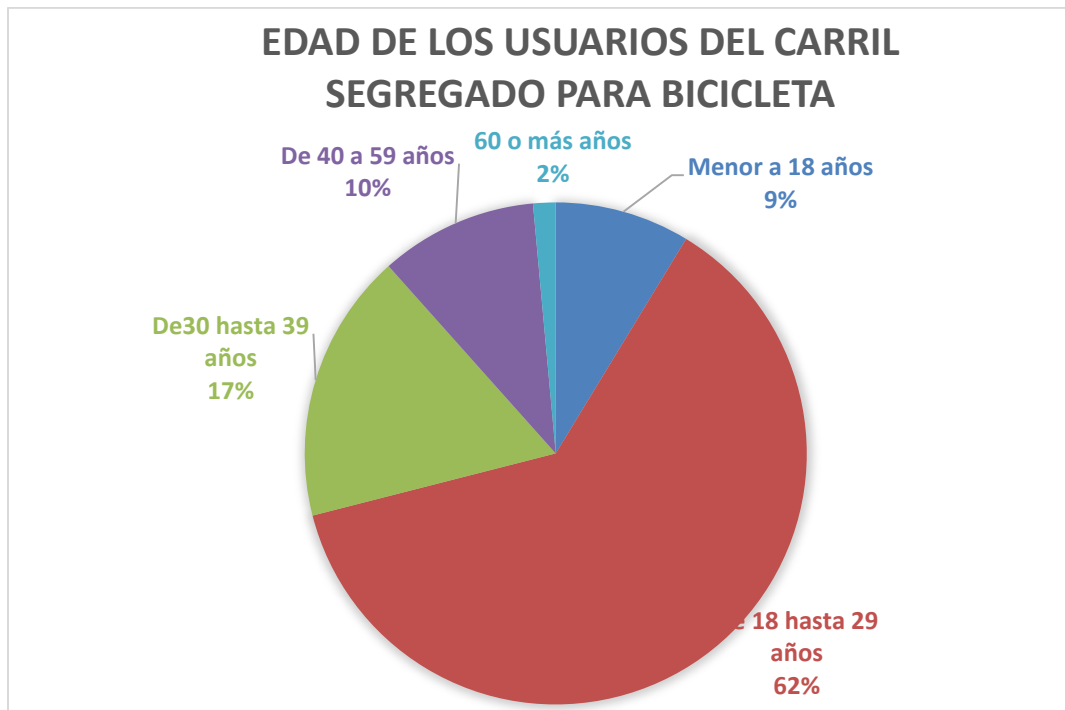
zonas cercanas al carril según las respuestas de la encuesta Origen-Destino, pero, en los comercios ubicados junto al carril de bicicleta no hubo trabajadores beneficiados según la información recolectada en las encuestas aplicadas a locatarios y a empleados de los comercios considerados como impactados por la vialidad.



**Figura 4.20.-** Gráfico motivo de traslado de los usuarios del carril segregado para bicicleta. Fuente: Elaboración propia.

Seguido de los trabajadores están los estudiantes, ya que, el 32% de los viajes realizados en el carril segregado para bicicleta tienen como fin el arribar a sus distintas instituciones de educación siendo el ITQ y la Universidad Autónoma de Querétaro los destinos más repetidos. El 13% de los ciclistas encuestados que utilizan el carril de bicicleta lo hacen por ocio o recreación y sólo el 4% lo utiliza para realizar compras, sin embargo, el destino de los compradores es el Mercado de la Cruz y no los negocios ubicados sobre Av. Universidad impactados por la construcción del carril de bicicleta. Por otro lado, la mayoría de usuarios del carril, es decir, 75% del total de los ciclistas encuestados utiliza la vialidad una o dos veces al día únicamente, caso particular de casi la totalidad trabajadores y los estudiantes que su único objetivo es el trasladarse de su casa a su lugar de trabajo o escuela y viceversa (Figura 4.20).

La edad predominante en los usuarios de bicicleta en el carril va de los 18 hasta los 29 años y los usuarios de clase media con un 70% del total de ciclistas (Figura 4.21).



**Figura 4.21.-** Gráfico de la edad de los usuarios del carril de bicicleta. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 4.22.**-Usuario del carril de bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México.  
Fotografía por Estefanía Crôtte.

#### 4.2.2 Seguridad vial.

En lo que respecta al tema de seguridad vial se evaluó cuántos ciclistas portaban chaleco reflejante y casco mientras realizaban su recorrido dando como resultado que sólo 6 ciclistas de los 78 contabilizados portaban casco, es decir, menos del 8% de los usuarios de la vialidad utilizan el casco y sólo 2 personas, menos del 3% de las 78 utilizaban chaleco reflejante. Hay que mencionar también que de estas personas ninguna portaba chaleco y casco a la vez.



**Figura 4.23.-** Usuario del carril de bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México.  
Fotografía por Estefanía Crôtte.

#### 4.2.3 Orígenes y destinos de los usuarios del carril.

Con ayuda del Software TransCAD se determinaron las líneas de deseo (Figura 4.24) para cada una de las encuestas Origen-Destino identificando previamente el Ageb correspondiente a cada una de las respuestas de los ciclistas; posteriormente, se trazaron las

rutas más cortas que el ciclista podría seguir para llegar hasta su destino, dado que en ocasiones la ruta más corta no coincidía con el paso por el carril de bicicleta, se trazó una ruta alternativa en la que se obligaba a pasar al ciclista por la vialidad.



**Figura 4.24.-** Líneas de deseo de los usuarios del carril segregado para bicicleta en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fuente: Elaboración propia.

La ruta que recorre la mayor distancia desde el punto de origen hasta el destino tiene casi 11km de extensión y la menor es de tan solo 581m, estas cifras coinciden para ambos criterios ya que la ruta más corta incluye el carril de bicicleta en su recorrido. Se realizó el ajuste de 36 recorridos obligándolos a pasar por el carril de bicicleta obteniendo un promedio de 175m aumentados en los recorridos mencionados. La tabla x.x muestra las características principales de los recorridos de los ciclistas aforados.

**CUADRO 4.5.- CARACTERÍSTICAS DE LAS RUTAS MÁS CORTAS.**

Características de las rutas más cortas	
Distancia máxima	10936 m
Distancia mínima	581 m
Distancia media	3516 m
<b>Distancia media de las rutas usando el carril</b>	<b>3612 m</b>

**Fuente:** Elaboración propia.



## 5 CONCLUSIONES

A partir de los resultados de las encuestas de los propietarios y empleados, se observa que la zona estudiada y los locales que tienen lugar en esta investigación son en su mayoría comercios, hoteles y restaurantes seguido por establecimientos de servicios comunales, sociales y personales según lo clasifica INEGI(1994) siendo los cajones de estacionamiento un punto de vital importancia para la evolución de la economía de los mismos; desde la construcción del carril segregado para bicicleta que sustituyó los lugares designados para estacionamiento se observó una marcada disminución en el número de comercios involucrados en el proyecto “Regeneración de avenida Universidad” presentando tasas de crecimiento negativas en el año 2014 con respecto al año 2009; la zona 4 delimitada anteriormente presenta el decremento más desfavorable con el -47% seguida de las zonas 3 y 2 con decrementos del -20% y -25% respectivamente; la zona 1 al año 2013 presentaba un crecimiento inmejorable alcanzando casi 50% lo que representó el paso de 19 a 28 comercios, sin embargo, en el año 2014 presenta un decremento del-32% con respecto al año 2013 y una tasa de cero crecimiento tomando como punto de partida el año 2009 permaneciendo con 19 comercios con lo que podemos concluir que se tiene una disminución generalizada de comercios en los años posteriores del carril de bicicleta. De una forma muy ligada a la disminución de comercios se presenta la percepción de los dueños de los establecimientos, el 79% de los propietarios de los negocios analizados asegura que sus ventas se han visto disminuidas desde su apertura independientemente de los años que lleven en funcionamiento y sólo el 13% confirma que sus ventas van en aumento por lo que dicha percepción de la disminución del volumen de ventas en sus negocios va aumentando de una manera exponencial año a año siendo la falta de estacionamiento la causa a la que el 61% de los propietarios atribuyen su baja de ventas. Además, 58% de los propietarios y usuarios de vehículos aseguran estacionarlos en la vía pública permaneciendo 81% de estos estacionados por más de 4 horas saturando los pocos espacios de estacionamientos que incluye el proyecto “Regeneración de Avenida Universidad” y las zonas cercanas. Al relacionar la percepción de ventas con variables como la antigüedad, la localización del negocio o el tipo de giro para determinar si las respuestas de los usuarios están más ligadas a tales factores y no a la eliminación del área de

estacionamiento, se observó que la percepción de los locatarios no está relacionada con la localización de los establecimientos lo que nos señala que es una idea generalizada que los propietarios de toda la extensión del carril de bicicleta tienen; en lo que respecta al tipo de giro, tampoco se mostró una clara relación con las percepciones los locatarios mencionan descartando así la posibilidad de que estén siendo abiertos negocios que no coinciden con la demanda del mercado en la zona de estudio. Por otro lado la antigüedad de los establecimientos si muestra una relación entre las variables aunque no muy significativa y que es atribuible a la inestabilidad de la zona en los últimos años y la vulnerabilidad de los comercios nuevos, con lo que se puede decir que a pesar de ser una variable presente no es el factor principal por la que los locatarios tienen la percepción de disminución de ventas en sus comercios. Una vez dicho esto se comprueba la hipótesis general y se confirma que la eliminación de carriles de estacionamiento para albergar un carril bicicleta induce afectaciones en las ventas de los establecimientos económicos de la zona objeto de estudio.



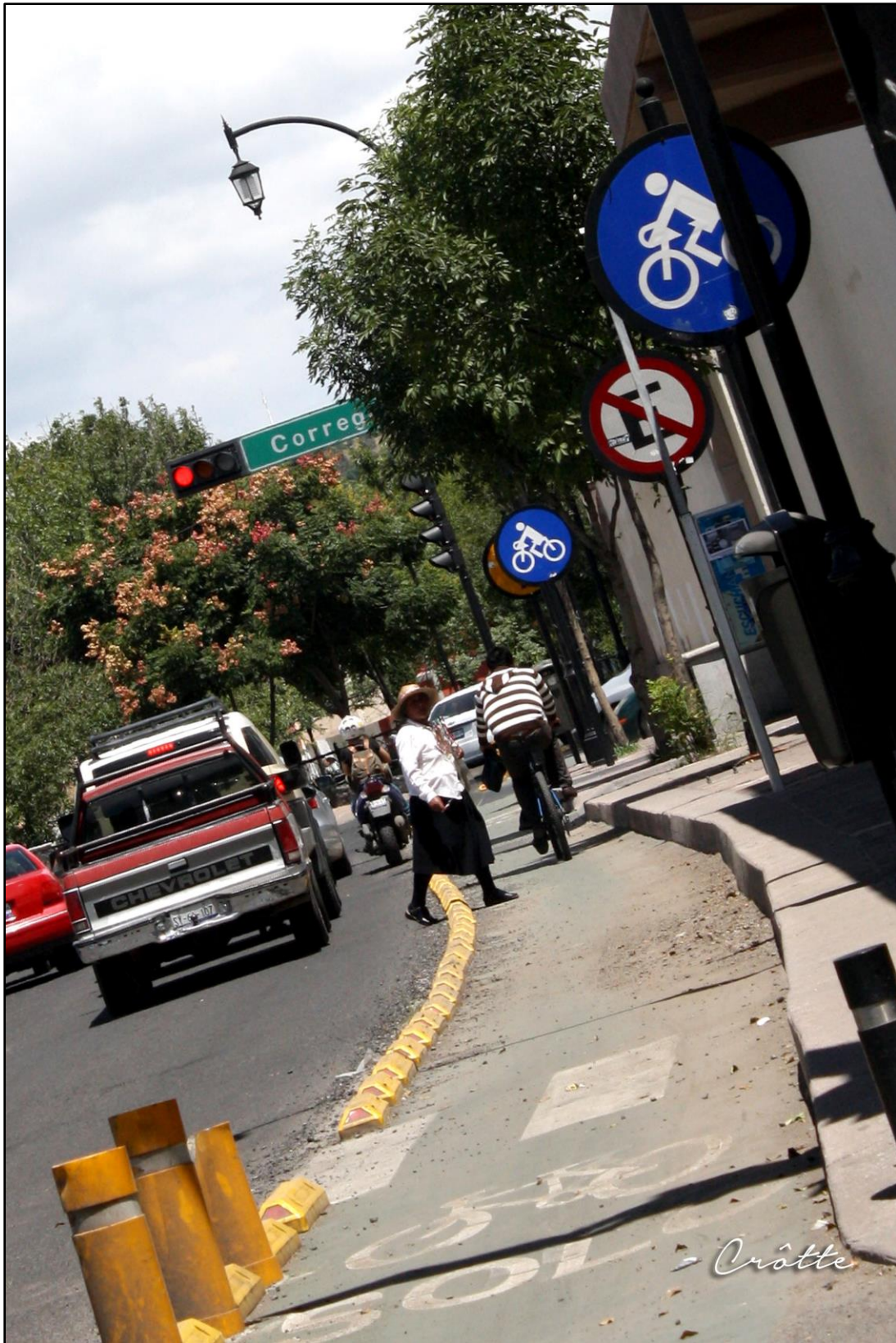
**Figura 5.1.-** Transeúnte en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôtte.

Además las percepciones y los comentarios hechos a los empleados de los establecimientos por parte de los proveedores y clientes indican una problemática constante al arribar a los distintos establecimientos, los proveedores señalan que las áreas asignadas para la carga y descarga son escasas generando problemas en la interacción en el derecho de vía al hacer sus maniobras en áreas prohibidas o permanecer varados en la vialidad; el 96% de los empleados aseguran que sus clientes encuentran a la falta de estacionamiento como el mayor problema para llegar hasta los comercios inclusive señalan haber perdido clientes importantes por el factor accesibilidad. Lejos de que el carril de bicicleta albergado sobre el cuerpo sur de Avenida Universidad se catapulte como un incentivador para que propietarios, empleados y clientes hagan sus desplazamientos de una manera económica, sana y sustentable, el uso de la bicicleta como medio de transporte es la última opción de los 5 medios de transporte que intervienen en la zona de estudio.

Por otro lado, las hipótesis particulares que proponen que la implementación del carril segregado para bicicleta indujo a los locatarios y/o empleados a usar la bicicleta o el transporte público son rechazadas, las encuestas revelan que sólo el 3% de los propietarios y el 4% de los empleados de negocios utilizan la bicicleta como principal medio de transporte; si bien el 23.3% menciona haber cambiado su medio de transporte después de la implementación del carril segregado para bicicleta, ninguno de estos migró al transporte público ni a la bicicleta; por su parte los empleados que cambiaron su medio de transporte y que representan el 33% también migraron al automóvil como principal opción. Dadas estas condiciones observamos que el carril exclusivo de bicicleta no motivó a empleados y/o propietarios a hacer uso de la bicicleta como medio de transporte ni cambiaron al uso del transporte público como una mejor opción de movilidad para arribar a los comercios.

De acuerdo con las respuestas de los locatarios y los empleados de los comercios en la zona, el 81% no han tenido algún accidente derivado de la implementación del carril para bicicleta lo que representa un porcentaje relativamente positivo, el 19% restante mencionan haber tenido percances exclusivamente con ciclistas lo que indica una clara problemática en la interacción urbana en la zona de estudio y es que si nos enfocamos en el peatón que es el usuario más vulnerable en esta interacción obtenemos que el 33% de los peatones señalan haber sido arrollados por ciclistas por lo menos una vez mientras

caminaban por la zona desde la construcción del carril, y es que el carril a pesar de contar con señalamientos verticales y horizontales, estos son insuficientes, hay zonas en que la vía invade la acera, especialmente en las paradas de autobuses, en muchas ocasiones los transeúntes no se percatan y acaban invadiendo el carril accidentalmente debido a la mala delimitación del mismo, las personas que descienden o ascienden a los autobuses se sienten amenazadas ya que tienen que atravesar el carril exponiéndose a posibles atropellamientos de parte de los ciclistas y los mismos automóviles al quedar atrapadas entre ambas vialidades, la sensación de inseguridad en la zona es una constante, el 87% de las personas encuestadas mencionan sentirse inseguras al caminar por la misma; la falta de cultura vial de los ciclistas es evidente, en numerosas ocasiones su tránsito por la vialidad es desmesurado y descortés, aunando a esto la necesidad que tienen de invadir la banqueta o el carril de automóviles debido a los múltiples obstáculos que tienen al circular por la vialidad, como lo son, coches estacionados sobre el carril, proveedores invadiendo su vialidad, autobuses haciendo paradas en lugares no asignados, esto por mencionar algunas situaciones. Es evidente que el caos en la interacción de la movilidad urbana en la zona hace presencia día con día, y la pelea por ganar un lugar dentro del escenario vial incluye a los vehículos privados, transporte público, taxis, bicicletas y peatones. Por este motivo la hipótesis particular que asegura que la construcción del carril de bicicleta organiza y estructura la interacción vial en la zona es rechazada.



**Figura 5.1.-** Interacción de los distintos medios de transporte en Avenida Universidad, Querétaro, Querétaro; México. Fotografía por Estefanía Crôtte.

### 5.1 De los usuarios del carril segregado para bicicleta.

En lo que respecta al estudio realizado para conocer el uso y la dinámica de los movimientos desarrollados en el carril segregado para bicicleta se determinó que la hipótesis particular que plantea que las personas se interesan en visitar la zona de estudio después de la implementación del carril de bicicleta, lo que refleja una oportunidad de comercialización para los locatarios es rechazada; los desplazamientos realizados en el carril son principalmente con motivos laborales y en segundo término para la movilidad de los estudiantes dejando en último lugar las compras como motivo del desplazamiento, sólo el 4% de los ciclistas encuestados mencionan las compras como motivo del desplazamiento, sin embargo, el punto de interés es el Mercado de la Cruz ubicado en una zona cercana al carril de bicicleta y ninguno de ellos asegura dirigirse a establecimientos colindantes al proyecto.

### 5.2 Dictamen de las hipótesis y los objetivos planteados.

Dicho lo anterior, la hipótesis general que propone que la eliminación de carriles de estacionamiento para albergar un carril bicicleta inducirá afectaciones en las ventas de los establecimientos económicos de la zona objeto de estudio es aceptada. En el cuadro 5.1 se establece el dictamen de las hipótesis particulares.

**CUADRO 5.1.- DICTAMEN DE LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS.**

Hipótesis particular	Dictamen
La construcción del carril preferencial para bicicleta en el lugar antes habilitado como estacionamiento derivó en pérdidas en los negocios de la zona.	Aceptada
La implementación del carril segregado para bicicleta indujo a los locatarios a usar la bicicleta.	Rechazada
La implementación del carril preferencial influyó en los locatarios a usar el transporte público.	Rechazada
Las personas se interesan en visitar la zona de estudio, lo que refleja una oportunidad de comercialización para los locatarios.	Rechazada

**Fuente:** Elaboración propia.

## LITERATURA CITADA

AM Querétaro (2012) Moverán ciclovía de Universidad; <http://amqueretaro.com/2012/06/moveran-ciclovía-de-universidad/.html>. (Mar. 09, 2013)

AM Querétaro (2013) Alistan 50 bicivías; cruzarán la Capital; <http://amqueretaro.com/2013/01/alistan-50-bicivías-cruzarán-la-capital/.html>. (Feb. 20, 2013)

AM Querétaro (2014) Habrá 2 millones de habitantes en el estado de Querétaro para el 2015; <http://amqueretaro.com/2014/01/habra-2-millones-de-habitantes-en-el-estado-de-queretaro-para-el-2015/.html> (Ago. 27, 2014)

*Cantoni, N (2009) Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales ISSN 1669-1555 Volumen 7, n° 2.*

Caracciolo, C. (2009) Bicicleta, circulación vial y espacio público en la Italia Fascista *Historia Crítica*, núm. 39, pp. 20-42, Universidad de Los Andes Colombia.

CONAPO (2014) Querétaro: Indicadores demográficos, 2010-2030; [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones\\_Datos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos) (Ago. 27, 2014)

De La Lata, R; Lozano, A; Toral, M; Muñoz, G; (2006) Medición y análisis del volumen de tránsito en las principales vialidades de la ciudad de Querétaro. <http://www.concyteq.edu.mx/Publicaciones/Tomo%20IX.pdf> (Mar. 03, 2013)

Depool Rivero, R; Monasterio, D; Probabilidad y estadística. Aplicaciones a la ingeniería.

Diario Oficial de la Federación (2014) Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018; [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5342867&fecha=30/04/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342867&fecha=30/04/2014). (Ago. 26, 2014)

Dominguez, L; de la Llata, R; Lozano, A; Muñoz, G. (2001) Diagnóstico del sistema de transporte Público de pasajeros en la zona Metropolitana de Querétaro. <http://www.concyteq.edu.mx/PDF/Tomo%204.pdf>. (Feb. 23, 2013)

Eltit, V. (2011) Transporte urbano no motorizado: el potencial de la bicicleta en la ciudad de Temuco; *Revista INVI*, vol. 26, núm. 72, pp. 153-184, Universidad de Chile.

El Economista (2013) Fomentarán uso de la bicicleta en Querétaro; <http://eleconomista.com.mx/estados/2013/04/25/fomentaran-uso-bicicleta-queretaro>. (Mar. 06, 2013)

El Universal (2011) Alertan sobre el número de vehículos; <http://www.eluniversalqueretaro.mx/metropoli/18-10-2012/alertan-sobre-aumento-de-vehiculos>. (Feb. 20, 2013)

El Universal (2013) Sin cultura cívica, en ciclismo; <http://www.eluniversalqueretaro.mx/politica/22-04-2013/sin-cultura-civica-en-ciclismo>. (Mar. 06, 2013)

El Universal (2014) Regular transporte público, el reto: Sedesu; <http://www.eluniversalqueretaro.mx/metropoli/02-04-2014/regular-transporte-publico-el-reto-sedesu> (Ago. 26, 2014)

UTN (*s.f.*); Facultad Regional Mendoza. Cátedra Probabilidad y estadística.

Gobierno del Estado de Querétaro (2011) Inicia los trabajos en campo para la Regeneración Urbana de Avenida Universidad; [http://www.queretaro.gob.mx/documentos\\_interna1.aspx?q=vUYGbsxLnljOyprSIKEcOEajMS2d4v2T](http://www.queretaro.gob.mx/documentos_interna1.aspx?q=vUYGbsxLnljOyprSIKEcOEajMS2d4v2T). (Mar. 08, 2013)

Gobierno del Estado de Querétaro (2011) La Regeneración Urbana de Avenida Universidad Registra un Avance Superior al 65 por ciento de Construcción; [http://www.queretaro.gob.mx/documentos\\_interna1.aspx?q=vUYGbsxLnlgvfVT/qplWxou rnmcmDECh](http://www.queretaro.gob.mx/documentos_interna1.aspx?q=vUYGbsxLnlgvfVT/qplWxou rnmcmDECh). (Feb. 20, 2013)

González, F; Palmero, F; Miguélez, F. (2009) Movilidad y desarrollo sustentable: una aproximación a los cambios en los hábitos de transporte de las personas en Galicia (2001-2007); *Revista Galega de Economía*, vol. 18, núm. 2, pp. 1-6, Universidade de Santiago de Compostela España.



Ibeas, A; Gonzáles, F; Dell, L; Moura, J; (2007) Manual de encuestas de movilidad (Preferencias reveladas) Edición: Escuela técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander.

INEGI (2010) Censo de Población y Vivienda 2010; <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/> (Ago. 27, 2014)

Instituto de Geografía UNAM (2012) Editorial; Investigaciones Geográficas (Mx), núm. 77, pp. 5-6.

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México (ITDP) (2013) Estudio revela las cinco ciudades más ciclistas del país; <http://mexico.itdp.org/noticias/estudio-revela-las-cinco-ciudades-mas-ciclistas-del-pais/> (Ago. 26, 2014).

La Jornada (2012) La bicicleta en México, en intensa competencia frente al automóvil; <http://www.jornada.unam.mx/2012/01/30/eco-c.html>. (Mar. 08, 2013)

Libertad de palabra (2012) Querétaro: El capricho de la ciclovía en Avenida Universidad; <http://www.libertaddepalabra.com/2013/02/queretaro-el-capricho-de-la-ciclovia-en-avenida-universidad/>. (Mar. 08, 2013)

Lizárraga, C (2006) Movilidad Urbana Sostenible: Un reto para las ciudades del siglo XXI; *Revista Economía, Sociedad y Territorio vol. 6 núm. 22.*

Melo, E. (2012) El mobiliario urbano destinado al uso de la bicicleta en la ciudad de Bogotá. Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación.

Naciones Unidas (2010) Principios y recomendaciones para los censos de población y habitación. Revisión 2, ed UN.

Novales, A (2008) El modelo de regresión lineal simple. Departamento de Economía Cuantitativa Universidad Complutense.

Obregón, S. y Betanzo, E. (2011) La movilidad urbana motorizada en una ciudad media mexicana, caso de estudio: Santiago de Querétaro. *Economía, Sociedad y Terrotorio*. Manuscrito enviado.

Obregón, S. (2012) Seis líneas maestras para un plan integral de movilidad urbana en Querétaro. <<http://www.libertaddepalabra.com/2012/02/justicia-social-en-transporte/>> (Mar. 18, 2012)

Omar, C. (2012) Impacto de la movilidad inducido por las urbanizaciones dispersas. Caso de estudio: Zona Metropolitana de Querétaro (1995-2010).

Ortúzar, J., Willumsen, L. (2008). Modelos de Transporte, Universidad de Cantabria, Cantabria, España.

Palou, Felipe (1997). Historia de la bicicleta; <http://www.arrakis.es/~palarra/bicicleta.htm> (Mar. 18, 2012)

RedQ (2013) ¿Qué es redQ?; <http://www.redq.gob.mx/content/que-es-redq> (Dic. 04, 2013)

RR Noticias (2013) Analiza Municipio Posibilidades Para Reubicar La Ciclovía De Av. Universidad; <http://www.rroicias.mx/reader.php?cs=2&id=21381>. (Mar. 09, 2013)

Saca La Bici (2014) La Historia de Saca la Bici; <http://sacalabici.com/nosotros/historia/> (Ago. 26, 2014)

Suarez, A. (2012) La bicicleta en México, en intensa competencia frente al automóvil. *La Jornada Ecológica*; <http://www.jornada.unam.mx/2012/01/30/eco-c.html#directora>. (Ago. 26, 2014)

Universidad de Chile (2008) Nociones básicas de estadística utilizadas en educación, Vicerrectoría de asuntos académicos, Departamento de evaluación, medición y registro educacional.

Vargas I. (2010) ¿Cuál es el mejor lugar para tu negocio?; *Revista CNN en expansión*.<http://www.cnnexpansion.com/emprendedores/2010/10/06/cual-es-el-mejor-lugar-para-tu-negocio>. (Jun. 14, 2013)

Vidasostenible.org (2012). Situación del uso de la bici en Europa. [https://www.vidasostenible.org/observatorio/f2\\_final.asp?idinforme=1120](https://www.vidasostenible.org/observatorio/f2_final.asp?idinforme=1120) (Ago. 02, 2013)

Zunino, Dhan (2013). La ciudad y el automóvil. Apuntes para una historia crítica;  
<http://urbanosfera.org/?p=268> (Ago. 11, 2014)

## ANEXO I. ENCUESTA PARA EL PROPIETARIO.



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características generales de establecimientos, evolución de ventas, y movilidad.  
Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

Número de encuesta: \_\_\_\_\_

Calles entre las que se ubica el comercio: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.- Seleccione el giro de su establecimiento:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Abarrotos                | <input type="checkbox"/> Floristería         | <input type="checkbox"/> Carnicería            |
| <input type="checkbox"/> Tabaco                   | <input type="checkbox"/> Tortillería         | <input type="checkbox"/> Pescadería            |
| <input type="checkbox"/> Elaboración de alimentos | <input type="checkbox"/> Imprenta            | <input type="checkbox"/> Electrónica (Cómputo) |
| <input type="checkbox"/> Panadería                | <input type="checkbox"/> Papelería           | <input type="checkbox"/> Bebidas               |
| <input type="checkbox"/> Farmacia                 | <input type="checkbox"/> Vestido y calzado   | <input type="checkbox"/> Librería              |
| <input type="checkbox"/> Óptica                   | <input type="checkbox"/> Accesorios          | <input type="checkbox"/> Servicios financieros |
| <input type="checkbox"/> Chocolatería             | <input type="checkbox"/> Ferretería          | <input type="checkbox"/> Joyería               |
| <input type="checkbox"/> Servicios de telefonía   | <input type="checkbox"/> Despacho particular | <input type="checkbox"/> Electrodomesticos     |
| <input type="checkbox"/> Mueblería y colchones    | <input type="checkbox"/> Lácteos             | <input type="checkbox"/> Maderera              |
| <input type="checkbox"/> Vidriería                | <input type="checkbox"/> Dulcería            | Otro; especifique:                             |
| <input type="checkbox"/> Cafetería                |  | _____  |

2.- Tiempo que lleva en funcionamiento el establecimiento:

Años \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_

3.- El local es propio o alquilado: \_\_\_\_\_

4.- La superficie del establecimiento es de: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Marque con una "X" sí, la cantidad que se surte es:

5.- Al mes, ¿cuántas veces se surtía o se surte de producto:	Ha disminuido	La misma	Ha aumentado
En el año 2009 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el año 2010 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el año 2011 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el año 2012 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el año 2013 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.

Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.

Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características generales de establecimientos, evolución de ventas, y movilidad.  
Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

6.-

En el año 2009, cuántos empleados trabajaban en el establecimiento: \_\_\_\_\_  
 En el año 2010, cuántos empleados trabajaban en el establecimiento: \_\_\_\_\_  
 En el año 2011, cuántos empleados trabajaban en el establecimiento: \_\_\_\_\_  
 En el año 2012, cuántos empleados trabajaban en el establecimiento: \_\_\_\_\_  
 En el año 2013, cuántos empleados trabajan en el establecimiento: \_\_\_\_\_

7.- Considera que, sus ventas del comercio en los últimos años han:  
 disminuído ( )                      permanecido ( )                      aumentado ( )

8.- ¿A qué atribuye esta respuesta? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

9.- ¿A partir de la implementación del carril exclusivo de bicicleta cambió su medio de transporte para llegar al establecimiento? (Si) (No)  
 En el caso de que su respuesta sea sí, especifique ¿cuál usaba anteriormente?

Vehículo propio ( )                      A pie ( )                      Transporte público ( )  
 Taxi ( )                      otro, especifique cuál: \_\_\_\_\_

10.- En orden de importancia enumere del 1 al 3, en dónde 1 es su principal medio de transporte y 3 es el que menos utiliza para transportarse al establecimiento.

Vehículo propio ( )                      Bicicleta ( )                      Transporte público ( )  
 Taxi ( )                      A pie ( )                      otro, especifique cuál: \_\_\_\_\_

**Conteste los apartados correspondientes según los medios de transporte que más utiliza.**

**Si una de sus respuestas fue vehículo propio pase al APARTADO A; si fue bicicleta pase al B; si su respuesta fue Transporte Público pase al C; si su respuesta fue a Pie pase al apartado D, si fue Taxi pase al E.**

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.  
 Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.  
 Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características generales de establecimientos, evolución de ventas, y movilidad. Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

**APARTADO A** Sólo conteste si su respuesta fue VEHÍCULO PROPIO.

11.- El lugar en donde estaciona su vehículo mientras usted se encuentra en el local es:

Vía pública ( )                      Estacionamiento público ( )  
Lugar propio ( )                      otro, especifique cuál: \_\_\_\_\_

12.- Indique aproximadamente, ¿cuál es el tiempo que su vehículo se encuentra estacionado mientras usted se encuentra en el establecimiento?

Menos de 1 hora ( )                      De 1 a 2 horas ( )                      De 2 a 4 horas ( )  
De 6 a 8 horas ( )                      De 4 a 6 horas ( )                      Otro: \_\_\_\_\_

13.- En promedio, ¿Cuánto tiempo tarda en trasladarse del lugar de estacionamiento hasta el comercio?

(0-5 min)                      (6-10 min)                      (11-15 min)                      (16-20 min)  
Otro: \_\_\_\_\_

14.- Mientras circulaba por Avenida Universidad, ¿Alguna vez a sufrido un accidente con un peatón, un ciclista u otro vehículo.                      (Sí) (No)

Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fue lo que pasó.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**APARTADO B** Sólo conteste si su respuesta fue BICICLETA.

15.- ¿En qué lugar deja su bicicleta al llegar al trabajo?

Lugar asignado para bicicletas ( )                      Dentro del comercio ( )                      Otro: \_\_\_\_\_

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.  
Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.  
Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características generales de establecimientos, evolución de ventas, y movilidad. Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

16.- ¿El traslado en bicicleta sobre avenida universidad hacia el comercio le resulta más seguro a partir de la implementación del carril exclusivo de bicicleta? (Sí) (No) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

17.- En promedio, ¿Cuánto tiempo tarda en trasladarse desde su casa hasta el establecimiento?

(0-5 min) (6-10 min) (11-15 min) (16-20 min)  
(21-25 min) (26-30 min) Otro: \_\_\_\_\_

18.- Considera que, ¿el tiempo de traslado en bicicleta por avenida Universidad es menor a partir de la implementación del carril exclusivo de bicicleta? (Sí) (No) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

19.- Mientras circulaba por Avenida Universidad, ¿Alguna vez a sufrido un accidente con un peatón, un ciclista u otro vehículo. (Sí) (No)  
Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fue lo que pasó. \_\_\_\_\_

**APARTADO C Sólo conteste si su respuesta fue TRANSPORTE PÚBLICO.**

20.- ¿Cuánto tiempo tarda desde el lugar donde hace parada su camión hasta arribar al negocio?

(0-5 min) (6-10 min) (11-15 min) (16-20 min)  
(21-25 min) (26-30 min) Otro: \_\_\_\_\_

21.- Al bajar del camión, ¿considera peligroso la circulación de bicicletas por el carril exclusivo para bicicletas? (Sí) (No)  
¿Por qué? \_\_\_\_\_

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.  
Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.  
Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características generales de establecimientos, evolución de ventas, y movilidad. Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

22.- Mientras circulaba por Avenida Universidad, ¿Alguna vez a sufrido un accidente con un peatón, un ciclista u otro vehículo. (Sí) (No)

Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fue lo que pasó. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

23.- Por lo general, ¿En Av. Universidad, el camión hace la parada en los lugares establecidos para el ascenso y descenso de pasajeros? (Sí) (No)

24.- En caso de que su respuesta haya sido NO, usted podría decir que el camión no hace las paradas en los lugares establecidos debido a:

- Las personas le hacen la parada en lugares no establecidos ( )
- El conductor no respeta las zonas asignadas ( )
- Las zonas asignadas para esto se encuentran obstruidas por otro vehículo ( )
- No hay suficientes zonas de ascenso y descenso ( )
- Las zonas asignadas no se encuentran bien ubicadas ( )

Otro: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**APARTADO D Sólo conteste si su respuesta fue A PIE.**

25.- ¿Cuánto tiempo tarda en trasladarse desde su casa hasta el establecimiento?

- (0-5 min)
- (6-10 min)
- (11-15 min)
- (16-20 min)
- (21-25 min)
- (26-30 min)

Otro: \_\_\_\_\_

26.- Al caminar por Av. Universidad, el tránsito de bicicletas le causa sensación de inseguridad?

(Sí) (No) ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

27.- En caso de que su respuesta anterior sea sí, ¿cómo considera que esa sensación pueda cambiar? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.  
 Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.  
 Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023





Estudio de Investigación sobre la relación entre las características generales de establecimientos, evolución de ventas, y movilidad. Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

28.- Mientras circulaba por Avenida Universidad, ¿Alguna vez a sufrido un accidente con un peatón, un ciclista u otro vehículo. (Sí) (No)  
Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fué lo que pasó.

---



---



---

**APARTADO E Sólo conteste si su respuesta fue TAXI.**

29.- ¿Cuánto tiempo tarda en trasladarse desde su casa hasta el establecimiento?

(0-5 min) (6-10 min) (11-15 min) (16-20 min)  
(21-25 min) (26-30 min)  
Otro: \_\_\_\_\_

30.- Generalmente, ¿cuál es el costo del viaje? \_\_\_\_\_

31.- Al llegar al comercio, ¿en qué lugar se para el taxi?  
En doble fila ( )  
Sobre el carril exclusivo para bicicletas ( )  
En la parada de camiones ( )  
En una intersección de calles ( ) Otro: \_\_\_\_\_

32.- Al bajar del taxi, ¿considera peligroso la circulación de bicicletas por el carril exclusivo para bicicletas? (Sí) (No) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

---



---

33.- Mientras circulaba por Avenida Universidad, ¿Alguna vez a sufrido un accidente con un peatón, un ciclista u otro vehículo. (Sí) (No)  
Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fué lo que pasó.

---



---



---

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.  
Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.  
Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023

## ANEXO II. ENCUESTA PARA EL EMPLEADO.



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características de los repartidores, de movilidad de los clientes y del propio empleado.  
Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

Número de encuesta: \_\_\_\_\_

1.- Tiempo que Ud. lleva laborando en el establecimiento:

Años \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_

2.- Función que desempeña en el establecimiento: \_\_\_\_\_

3.- ¿Los proveedores encuentran algún problema para surtirle producto a su establecimiento? (Sí) (No)

¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.- Generalmente, ¿en qué horario sus proveedores le entregan producto?

8:00-10:00 hrs ( )

10:00-12:00 hrs ( )

12:00-14:00 hrs ( )

14:00-16:00 hrs

16:00-18:00 hrs ( )

18:00-20:00 hrs ( )

Otro: \_\_\_\_\_

5.- Usualmente, ¿en dónde se estacionan los proveedores para entregarle producto?

Sobre la avenida en doble fila ( )

Lugares destinados para carga y descarga ( )

Desconozco ( )

Otro: \_\_\_\_\_

6.- ¿Los clientes encuentran algún problema para llegar a su establecimiento? (Sí) (No)

En caso de que su respuesta sea Sí, ¿cuál o cuáles problemas presentan para llegar al establecimiento?

\_\_\_\_\_

7.- Enumere del 1 al 5, en donde 1 es el más usado y 5 es el menos usado.

Sus clientes llegan al establecimiento en:

Automóvil ( )

Bicicleta ( )

Transporte público ( )

Taxi ( )

A pie ( )

otro, especifique cuál: \_\_\_\_\_

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.

Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.

Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características de los repartidores, de movilidad de los clientes y del propio empleado.  
Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

8.- ¿A partir de la implementación del carril exclusivo de bicicleta cambió su medio de transporte al circular por Av. Universidad? (Sí) (No)

En el caso de que su respuesta sea sí, especifique ¿cuál usaba anteriormente?

Vehículo propio ( )                      A pie ( )                      Transporte público ( )

Taxi ( )                      otro, especifique cuál: \_\_\_\_\_

9.- En orden de importancia enumere del 1 al 3, en dónde 1 es su principal medio de transporte y 3 es el que menos utiliza al transportarse al establecimiento.

Vehículo propio ( )                      Bicicleta ( )                      Transporte público ( )

Taxi ( )                      A pie ( )                      otro, especifique cuál: \_\_\_\_\_

**Conteste los apartados correspondientes según los medios de transporte que más utiliza.**

**Si una de sus respuestas fue vehículo propio pase al APARTADO A; si fue bicicleta pase al B; si su respuesta fue Transporte Público pase al C; si su respuesta fue a Pie pase al apartado D, si fue Taxi pase al E.**

**APARTADO A Sólo conteste si su respuesta fue VEHÍCULO PROPIO.**

10.- El lugar en donde estaciona su vehículo mientras se encuentra en el establecimiento es:

Vía pública ( )                      Estacionamiento público ( )

Lugar propio ( )                      otro, especifique cuál: \_\_\_\_\_

11.- Indique aproximadamente, ¿cuál es el tiempo que su vehículo se encuentra estacionado mientras usted se encuentra en el establecimiento?

Menos de 1 hora ( )                      De 1 a 2 horas ( )                      De 2 a 4 horas ( )                      De 4 a 6 horas ( )

De 6 a 8 horas ( )                      Otro: \_\_\_\_\_

12.- En promedio, ¿Cuánto tiempo tarda en trasladarse del lugar de estacionamiento hasta el comercio?

(0-5 min)                      (6-10 min)                      (11-15 min)                      (16-20 min)

Otro: \_\_\_\_\_

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.  
Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.  
Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características de los repartidores, de movilidad de los clientes y del propio empleado. Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

13.- Mientras circulaba por Avenida Universidad, ¿Alguna vez a sufrido un accidente? (Sí) (No)

Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fué lo que pasó. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**APARTADO B Sólo conteste si su respuesta fue BICICLETA.**

14.- ¿En qué lugar deja su bicicleta al llegar al trabajo?

Lugar asignado para bicicletas ( ) Dentro del comercio ( ) Otro: \_\_\_\_\_

15.- ¿El traslado en bicicleta sobre avenida universidad hacia el comercio le resulta más seguro a partir de la implementación del carril exclusivo de bicicleta? (Sí) (No) ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

16.- En promedio ¿Cuánto tiempo tarda en trasladarse desde su casa hasta el establecimiento?

(0-5 min) (6-10 min) (11-15 min) (16-20 min)  
 (21-25 min) (26-30 min)

Otro: \_\_\_\_\_

17.- Considera que, ¿el tiempo de traslado en bicicleta es menor a partir de la implementación del carril exclusivo de bicicleta? (Sí) (No) ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

18.- Mientras circulaba por Avenida Universidad, ¿Alguna vez a sufrido un accidente? (Sí) (No)

Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fué lo que pasó. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**APARTADO C Sólo conteste si su respuesta fue TRANSPORTE PÚBLICO.**

19.- ¿Cuánto tiempo tarda desde el lugar donde hace parada su camión hasta arribar al negocio?

(0-5 min) (6-10 min) (11-15 min) (16-20 min)  
 (21-25 min) (26-30 min)

Otro: \_\_\_\_\_

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.  
 Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.  
 Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características de los repartidores, de movilidad de los clientes y del propio empleado. Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

20.- Al bajar del camión, ¿considera peligroso la circulación de bicicletas por el carril exclusivo para bicicletas? (Sí) (No) ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

21.- Alguna vez, ¿Usted ha sufrido de un accidente al bajar del camión en Avenida Universidad? (Sí) (No) Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fue lo que pasó. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

22.- Por lo general, ¿El camión hace la parada en los lugares establecidos para el ascenso y descenso de pasajeros? (Sí) (No)

23.- En caso de que su respuesta haya sido NO, usted podría decir que el camión no hace las paradas en los lugares establecidos debido a:

- Las personas le hacen la parada en lugares no establecidos ( )
  - El conductor no respeta las zonas asignadas ( )
  - Las zonas asignadas para esto se encuentran obstruidas por otro vehículo ( )
  - No hay suficientes zonas de ascenso y descenso ( )
  - Las zonas asignadas no se encuentran bien ubicadas ( )
- Otro: \_\_\_\_\_

**APARTADO D Sólo conteste si su respuesta fue A PIE.**

24.- ¿Cuánto tiempo tarda en trasladarse desde su casa hasta el establecimiento?  
 (0-5 min) (6-10 min) (11-15 min) (16-20 min)  
 (21-25 min) (26-30 min)  
 Otro: \_\_\_\_\_

25.- Al caminar por Av. Universidad, el tránsito de bicicletas le causa sensación de inseguridad?  
 (Sí) (No) ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.  
 Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.  
 Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023



Estudio de Investigación sobre la relación entre las características de los repartidores, de movilidad de los clientes y del propio empleado.  
Universidad Autónoma de Querétaro; Facultad de Ingeniería.

26.- En caso de que su respuesta anterior sea sí, ¿cómo considera que esa sensación pueda cambiar? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

27.- Alguna vez, ¿Usted ha sufrido de un accidente al caminar sobre avenida Universidad? (Sí) (No)  
Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fue lo que pasó. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**APARTADO E Sólo conteste si su respuesta fue TAXI.**

28.- ¿Cuánto tiempo tarda en trasladarse desde su casa hasta el establecimiento?  
(0-5 min) (6-10 min) (11-15 min) (16-20 min)  
(21-25 min) (26-30 min)  
Otro: \_\_\_\_\_

29.- Generalmente, ¿cuál es el costo del viaje? \_\_\_\_\_  
30.- Al llegar al comercio, ¿en qué lugar se para el taxi?  
En doble fila ( )  
Sobre el carril exclusivo para bicicletas ( )  
En la parada de camiones ( )  
Otro: \_\_\_\_\_

31.- Al bajar del taxi, ¿considera peligroso la circulación de bicicletas por el carril exclusivo para bicicletas? (Sí) (No) ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

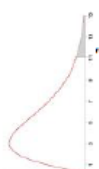
32.- Alguna vez, ¿Usted ha sufrido de un accidente al bajar del taxi en Avenida Universidad? (Sí) (No)  
Especifique el año en el que sucedió el accidente y qué fue lo que pasó. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, Investigador responsable FIUAQ.  
Ernesto Alvarado Zúñiga, Responsable técnico y operativo.  
Para cualquier duda o aclaración puede comunicarse al teléfono 21921200 ext. 6023

# ANEXO III. TABLA DE VALORES PARA CHI-CUADRADO.

Cálculos: Probabilidad y Estadística  
Facultad Regional Mendoza  
UTN

Tabla D.7: VALORES CRITICOS DE LA DISTRIBUCION JI CUADRADA



g.d.l.	0,001	0,005	0,01	0,025	0,03	0,04	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	g.d.l.
1	10,828	7,879	6,635	5,412	5,024	4,709	4,218	2,706	2,072	1,642	1,323	1,074	0,873	0,708	1
2	16,266	12,838	11,345	9,597	9,154	8,747	8,115	6,251	5,217	4,442	4,108	3,665	3,283	2,946	2
3	16,266	12,838	11,345	9,597	9,154	8,747	8,115	6,251	5,217	4,442	4,108	3,665	3,283	2,946	3
4	18,467	14,860	13,277	11,668	11,143	10,712	10,026	9,488	7,779	6,115	5,385	4,878	4,438	4,045	4
5	20,515	16,750	15,086	13,388	12,833	12,375	11,644	11,070	9,236	7,415	7,289	6,626	6,064	5,132	5
6	22,458	18,548	16,812	15,033	14,449	13,968	13,198	12,592	10,446	8,588	7,841	7,231	6,695	6,211	6
7	24,322	20,278	18,475	16,022	16,013	15,509	14,703	14,067	12,017	10,748	9,803	9,037	8,383	7,806	7
8	26,124	21,955	20,090	18,168	17,535	17,010	16,171	15,507	13,362	12,027	11,030	10,219	9,524	8,909	8
9	27,877	23,589	21,666	19,779	19,023	18,480	17,608	16,919	14,884	13,288	12,242	11,389	10,656	10,006	9
10	29,588	25,188	23,209	21,161	20,483	19,922	19,021	18,307	16,534	15,442	14,549	13,781	13,097	12,473	10
11	31,264	26,757	24,725	22,618	21,920	21,342	20,412	19,675	17,275	15,767	14,631	13,701	12,899	12,184	11
12	32,909	28,300	26,217	24,094	23,337	22,742	21,785	21,026	18,449	16,989	15,812	14,845	14,011	13,266	12
13	34,528	29,819	27,688	25,623	24,818	24,222	23,322	22,542	19,942	18,306	17,021	16,229	15,421	14,685	13
14	36,123	31,319	29,144	27,123	26,119	25,493	24,486	23,686	21,324	19,406	18,151	17,117	16,229	15,421	14
15	37,697	32,801	30,578	28,599	27,488	26,848	25,816	24,996	22,307	20,603	19,311	18,245	17,322	16,494	15
16	39,252	34,267	32,000	29,933	28,845	28,131	27,136	26,296	23,442	21,793	20,465	19,369	18,418	17,265	16
17	40,789	35,718	33,400	31,246	30,180	29,480	28,486	27,646	24,811	23,026	21,846	20,601	19,699	18,868	17
18	42,312	37,156	34,805	32,546	31,526	30,845	29,745	28,869	25,889	24,155	22,700	21,605	20,601	19,699	18
19	43,820	38,582	36,191	33,837	32,852	32,158	31,037	30,144	27,204	25,329	23,718	22,689	20,764	19,510	19
20	45,315	39,997	37,566	35,020	34,170	33,462	32,321	31,410	28,412	26,498	25,038	23,828	22,775	21,826	20
21	46,797	41,401	38,932	36,343	35,479	34,759	33,597	32,671	29,615	27,662	26,171	24,935	23,858	22,888	21
22	48,268	42,796	40,289	37,659	36,781	36,049	34,867	33,924	30,813	28,822	27,301	26,039	24,939	23,947	22
23	49,728	44,181	41,638	38,968	38,076	37,332	36,131	35,172	32,007	29,979	28,429	27,141	26,018	25,006	23
24	51,179	45,559	42,980	40,270	39,364	38,609	37,389	36,415	33,186	31,132	29,533	28,241	27,096	25,063	24
25	52,620	46,928	44,314	41,566	40,646	39,880	38,642	37,652	34,362	32,282	30,695	29,359	28,172	27,110	25
26	54,052	48,290	45,642	42,856	41,923	41,146	39,889	38,885	35,563	33,429	31,795	30,435	29,246	28,173	26
27	55,476	49,645	46,963	44,140	43,195	42,407	41,132	40,113	36,741	34,574	32,919	31,528	30,319	29,227	27
28	56,895	50,994	48,278	45,400	44,458	43,670	42,386	41,386	38,000	35,806	34,041	32,741	31,441	30,300	28
29	58,301	52,336	49,588	46,683	45,722	44,913	43,654	42,557	39,287	37,084	35,139	33,711	32,461	31,331	29
30	59,703	53,672	50,892	47,962	46,979	46,160	44,834	43,773	40,526	38,300	36,139	34,800	33,530	32,382	30
31	61,098	55,003	52,191	49,236	48,232	47,402	46,059	44,985	41,722	39,454	37,169	35,897	34,658	33,431	31
32	62,487	56,328	53,486	50,497	49,480	48,641	47,280	46,188	42,985	40,572	38,466	36,973	35,668	34,480	32
33	63,870	57,648	54,776	51,743	50,725	49,876	48,500	47,400	44,245	41,786	39,729	38,058	37,731	35,259	33
34	65,247	58,964	56,061	52,995	51,966	51,107	49,716	48,602	44,503	42,914	40,976	39,141	37,795	36,444	34
35	66,619	60,275	57,342	54,244	53,203	52,335	50,928	49,802	46,059	43,640	41,778	40,223	38,859	37,623	35
40	73,402	66,766	63,691	60,236	59,342	58,428	56,946	55,758	51,005	49,244	47,269	45,616	44,848	41,622	40
60	99,607	91,952	88,379	84,380	82,225	80,482	79,082	77,927	71,341	67,972	66,981	65,227	63,628	62,135	60
80	124,839	116,321	112,279	108,069	106,629	105,422	103,459	101,879	96,378	93,100	90,405	88,130	86,120	84,284	80
100	149,449	140,169	135,807	131,142	129,501	128,227	126,079	124,345	118,488	114,659	111,667	109,141	106,906	104,862	100
120	173,617	163,648	158,950	153,918	152,211	150,780	148,447	146,567	140,233	136,062	132,896	130,055	127,616	125,383	120
140	197,451	186,847	181,840	176,271	174,648	173,118	170,624	168,613	161,827	157,352	153,854	150,894	148,269	145,863	140

Distribución ji cuadrada - Pág. 1

Tabla D.7: VALORES CRÍTICOS DE LA DISTRIBUCIÓN JI CUADRADA



g.d.l.	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	0,975	0,98	0,99	0,995	g.d.l.
1	0,571	0,455	0,357	0,275	0,206	0,148	0,102	0,064	0,036	0,016	0,004	0,001	0,001	0,000	0,000	1
2	1,597	1,386	1,196	1,022	0,862	0,713	0,575	0,446	0,325	0,211	0,103	0,051	0,040	0,020	0,010	2
3	2,643	2,366	2,109	1,869	1,642	1,424	1,213	1,005	0,798	0,584	0,352	0,216	0,185	0,115	0,072	3
4	3,747	3,415	3,118	2,842	2,586	2,348	2,125	1,908	1,686	1,468	1,252	0,984	0,922	0,631	0,412	4
5	4,728	4,351	3,996	3,655	3,325	3,000	2,675	2,343	1,994	1,610	1,145	0,831	0,752	0,584	0,412	5
6	5,765	5,348	4,952	4,570	4,197	3,828	3,455	3,070	2,661	2,204	1,635	1,237	1,134	0,872	0,676	6
7	6,763	6,306	5,873	5,453	5,035	4,618	4,193	3,759	3,316	2,844	2,250	1,720	1,584	1,276	0,998	7
8	7,803	7,344	6,877	6,423	5,975	5,527	5,073	4,604	4,178	3,690	2,733	2,180	2,032	1,544	1,144	8
9	8,863	8,343	7,843	7,357	6,876	6,393	5,899	5,380	4,817	4,168	3,232	2,532	2,368	1,735	1,288	9
10	9,892	9,342	8,812	8,295	7,783	7,267	6,737	6,179	5,570	4,865	3,940	3,247	3,059	2,358	1,756	10
11	10,920	10,341	9,783	9,237	8,695	8,148	7,584	6,989	6,336	5,578	4,575	3,816	3,609	2,803	2,023	11
12	11,946	11,340	10,755	10,182	9,612	9,034	8,438	7,807	7,114	6,304	5,226	4,404	4,178	3,271	2,404	12
13	12,972	12,340	11,729	11,129	10,532	9,926	9,299	8,634	7,901	7,042	5,892	5,009	4,765	4,107	3,265	13
14	13,996	13,339	12,703	12,078	11,455	10,821	10,165	9,467	8,696	7,790	6,571	5,629	5,368	4,660	4,075	14
15	15,020	14,339	13,679	13,030	12,381	11,721	11,037	10,267	9,499	8,547	7,261	6,262	5,985	5,229	4,001	15
16	16,042	15,338	14,655	13,983	13,310	12,624	11,912	11,152	10,309	9,312	7,962	6,908	6,614	5,812	5,142	16
17	17,065	16,338	15,633	14,937	14,241	13,531	12,792	12,002	11,125	10,085	8,672	7,564	7,255	6,408	5,697	17
18	18,088	17,338	16,613	15,886	15,158	14,418	13,658	12,838	11,921	10,842	9,388	8,247	7,928	7,056	6,384	18
19	19,107	18,337	17,589	16,830	16,060	15,282	14,502	13,652	12,703	11,603	10,117	8,901	8,567	7,633	6,844	19
20	20,127	19,337	18,569	17,809	17,046	16,266	15,452	14,578	13,604	12,443	10,851	9,591	9,237	8,260	7,434	20
21	21,147	20,337	19,548	18,788	17,984	17,182	16,344	15,445	14,429	13,240	11,591	10,283	9,915	8,927	8,034	21
22	22,167	21,337	20,548	19,788	18,984	18,182	17,314	16,375	15,329	14,114	12,417	11,069	10,682	9,674	8,764	22
23	23,185	22,337	21,510	20,690	19,866	19,021	18,137	17,187	16,122	14,848	13,091	11,699	11,293	10,196	9,260	23
24	24,204	23,337	22,491	21,652	20,808	19,943	19,037	18,062	16,969	15,659	13,848	12,401	11,992	10,856	9,886	24
25	25,222	24,337	23,472	22,616	21,752	20,867	19,939	18,940	17,818	16,473	14,611	13,120	12,697	11,524	10,520	25
26	26,240	25,336	24,454	23,579	22,697	21,792	20,843	19,820	18,721	17,292	15,379	13,844	13,409	12,198	11,160	26
27	27,257	26,336	25,437	24,544	23,644	22,719	21,749	20,703	19,527	18,114	16,151	14,573	14,125	12,879	11,808	27
28	28,274	27,336	26,419	25,509	24,591	23,647	22,657	21,588	20,386	18,939	16,928	15,308	14,847	13,565	12,461	28
29	29,291	28,336	27,402	26,475	25,539	24,577	23,567	22,475	21,247	19,768	17,708	16,047	15,574	14,285	13,121	29
30	30,307	29,336	28,386	27,442	26,488	25,508	24,478	23,354	22,110	20,599	18,493	16,791	16,306	14,923	13,767	30
31	31,323	30,336	29,369	28,409	27,438	26,440	25,390	24,255	22,976	21,434	19,281	17,539	17,042	15,655	14,458	31
32	32,339	31,336	30,353	29,376	28,389	27,373	26,304	25,148	23,844	22,271	20,072	18,291	17,783	16,362	15,134	32
33	33,355	32,336	31,337	30,347	29,344	28,310	27,228	26,052	24,730	23,134	20,826	18,986	18,466	17,031	15,809	33
34	34,371	33,336	32,322	31,313	30,293	29,242	28,136	26,936	25,586	23,952	21,664	19,806	19,275	17,809	16,501	34
35	35,386	34,336	33,306	32,322	31,246	30,178	29,054	27,836	26,460	24,797	22,465	20,569	20,027	18,509	17,192	35
40	40,459	39,335	38,233	37,134	36,031	34,873	33,660	32,345	30,966	29,051	26,599	24,433	23,838	22,164	20,707	40
50	50,513	50,335	50,278	50,220	50,162	50,104	50,046	50,046	50,046	50,046	50,046	50,046	50,046	50,046	50,046	50
60	60,527	60,334	60,277	60,219	60,161	60,103	60,045	60,045	60,045	60,045	60,045	60,045	60,045	60,045	60,045	60
80	80,527	79,334	77,763	76,188	74,583	72,915	71,145	69,207	66,994	64,278	60,391	57,153	53,440	51,172	49,000	80
90	91,023	89,334	87,666	85,993	84,281	82,511	80,625	78,558	76,195	72,291	69,126	65,647	64,633	61,754	59,196	90
100	101,115	99,334	97,574	95,808	94,005	92,119	90,133	87,945	85,411	82,388	79,929	74,222	73,142	70,085	67,328	100
120	121,115	119,334	117,574	115,808	114,005	112,119	110,133	107,945	105,411	102,388	99,929	94,222	93,142	90,085	87,328	120
140	141,441	139,334	137,248	135,149	133,033	130,766	128,380	125,758	122,748	119,029	113,659	109,137	107,815	104,034	100,655	140



# ANEXO IV. CUESTIONARIO ORIGEN-DESTINO.



Universidad Autónoma de Querétaro  
 Facultad de Ingeniería  
 Práctica de Ingeniería en tránsito.



	Hora de encuesta	Origen (Nombre de la colonia o punto de interés)	Destino (Nombre de la colonia o punto de interés)	Motivo TRABAJO - 1 ESTUDIO - 2 OCIO RECREACIÓN - 3 Compras - 4 Otro - 5	Tiempo total empleado en el desplazamiento [En minutos]	Tiempo en el cual empleó el carril bicicleta	Rango de edad [0-17] - 1 [18-29] - 2 [30-39] - 3 [40-59] - 4 [60 ó más] - 5	Veces al día que realiza el desplazamiento	Característica económica baja - 1 media - 2 alta - 3	Portaba casco mientras circulaba [Si, no]	Portaba chaleco mientras circulaba [Si, no]
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											