



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Licenciatura en Ingeniería Civil



**“PATRONES DE MOVILIDAD DE LA ZONA PERIURBANA DE LA ZONA
METROPOLITANA DE QUERÉTARO”**

TESIS INDIVIDUAL

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Ingeniero Civil

Presenta:

Guadalupe Murillo Flores

Dirigido por:

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca

SINODALES

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca

Presidente

Firma

Dra. Verónica Leyva Picaso

Secretario

Firma

M. I. Rubén Ramírez Jiménez

Vocal

Firma

Dr. Enrique Rico García

Suplente

Firma

M. en C. José Carlos Sotero Mendoza Pérez

Suplente

Firma

Centro Universitario

Querétaro, Qro.

Febrero, 2014

México

RESUMEN

El crecimiento de la población, del territorio y la industria ha provocado que la Zona Metropolitana de Querétaro se haya ampliado al grado de comprenderse actualmente de los municipios de Querétaro, Corregidora, El Marqués y Huimilpan. El objetivo de esta investigación es proporcionar información de cómo es que las personas se desplazan en la Zona Periférica de la ZMQ, conocer motivos de viaje, medios de transporte, tiempos de traslado, y su relación con los ingresos, para lo cual se utilizó información generada por una encuesta origen destino y con ayuda de estadística descriptiva se construyeron gráficos que nos proporcionaron información útil para planificar y tomar decisiones. Las conclusiones obtenidas son, que la mayoría de los habitantes de la Zona Periférica utilizan el transporte público motorizado, con el cual nos referimos a los autobuses y los taxis, esto sin importar si la casa en la que habitan es propia, alquilada o prestada, de la misma forma los medios públicos de traslado son lo que predominan en las personas que tienen un ingreso familiar semanal menor a \$4,136.00, mientras que las personas que presentan un ingreso mayor utilizan el transporte privado motorizado en el cual se incluyen los automóviles particulares y las motocicletas; para las personas que tienen un ingreso entre los \$415.00 y los \$1,654.00, la segunda preferencia para trasladarse son los medios no motorizados, en los cuales se considera la bicicleta y las caminatas. Independientemente del ingreso familiar semanal, se encontró que entre el 70% y el 80% de los jefes de familia realizan un recorrido aproximado de 20 kilómetros para ir de su residencia a su lugar de trabajo. Otro de los resultados significativos es que los AGEB más frecuentes para obreros, empleados, profesionistas y empresarios son los Parques Industriales El Marqués, Querétaro y Bernardo Quintana, y las personas que laboran en Parques Industriales prefieren utilizar el servicio de transporte proporcionado por la empresa. También se indagó en cuanto a los tiempos de viaje, los cuales resultaron en que las personas que hacen uso del transporte público gastan entre 51 y 55 minutos, mientras que las personas que tienen la facilidad de tener un vehículo propio tienen tiempos de viaje de 31 a 35 minutos. Para concluir los AGEB que presentaron mayor número de viajes fueron Santa Rosa Jáuregui (3.46%), el Parque Industrial Querétaro (2.33%) y Saldarriaga (2.11%).

(Palabras clave: Crecimiento, Zona Periférica, transporte)

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo hubiese sido imposible de realizar sin la participación de mi Director de tesis el Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca, quien me animó a realizar esta investigación y en todo momento, con sus revisiones me alentó para poder concluirlo.

Toda mi gratitud a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro y a sus profesores por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios profesionales.

Agradezco el apoyo del M. en I. César Bueno y el M. en I. Mario Trejo quienes realizaron valiosas aportaciones en diferentes etapas de este proyecto.

Con este trabajo, retribuyo a los más sabios maestros que me dio la vida, mis padres, Olivia y Alfonso, a quienes con nada les puedo agradecer el apoyo que me han brindado durante toda mi vida a través de sus esfuerzos y sin su apoyo y su cariño, nunca hubiera podido lograr las metas que me he propuesto.

A Rubén y Juan Rubén, gracias por todo su amor.

ÍNDICE

RESUMEN	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ECUACIONES	ix
1. ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	1
1.1 Antecedentes históricos	1
1.1.1 Zona Metropolitana de Querétaro	2
1.1.1.1 Crecimiento territorial.....	3
1.1.1.2 Crecimiento poblacional.....	6
1.1.1.3 Crecimiento industrial	8
1.1.1.4 Sistema de Transporte Público	9
1.1.1.5. Transporte Privado.....	12
1.2 Descripción del problema.....	13
1.3. Objetivos e Hipótesis	14
2. ESTADO DEL ARTE.....	17
2.1 Crecimiento de las ciudades	17
2.1.1. Problemas generados por el crecimiento de las ciudades.....	21
2.1.2. Modelos de Estructura Urbana	23
2.2 El concepto de movilidad	24
2.3 Concepto de accesibilidad	28
2.4 Sistemas de Transporte	30
2.4.1 Transporte público	33
2.4.2 Automóvil privado.....	38
2.4.3 Motocicleta	40
2.4.4 No motorizado (bicicleta y a pie)	40
2.4.5 No transporte	41
3. METODOLOGÍA.....	42
3.1 Delimitación de la Zona de Estudio	42
3.2 Encuesta Origen - Destino.....	47
3.3 Estadística descriptiva.....	53
4. RESULTADOS y DISCUSIÓN	54
4.1 Estadísticas socioeconómicas	54

4.2 Estadística descriptiva de las variables	58
4.3 Verificación de los supuestos de la investigación	61
5. CONCLUSIONES.....	82
REFERENCIAS.....	88
ANEXOS	95

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.1	Edades del parque vehicular del transporte público urbano	10
1.2	Hipótesis y objetivos particulares	15
3.1	Variables para cuestionario mínimo para una ciudad con más de 1, 000,000 habitantes	49
3.2	Tamaño de la muestra recomendado para estudios de transporte urbano.	50
4.1	Tarifa del transporte público	59
4.2	Tenencia de la vivienda en la zona periférica y en la conurbada	60
4.3	Porcentaje de las preferencias de los medios de transporte en la zona periférica y en la conurbada	60
4.4	¿Por qué eligió vivir aquí?	62
4.5	Motivo de cambio de residencia en la zona periférica	63
4.6	Primer hipótesis y objetivo particular	63
4.7	Tabla de contingencia entre medio de transporte y tenencia de la vivienda	64
4.8	Segunda hipótesis y objetivo particular	66
4.9	Ingreso familiar vs modo de transporte de la zona conurbada	66
4.10	Tercer hipótesis y objetivo particular	68
4.11	Distancia en kilómetros vs ingreso familiar semanal	68
4.12	Distancia en kilómetros vs ingreso familiar semanal (porcentaje acumulado)	70
4.13	Cuarta hipótesis y objetivo particular	71
4.14	AGEB donde trabajan obreros, empleados, profesionistas y empresarios.	72
4.15	AGEB más frecuentes de obreros, empleados, profesionistas y empresarios	73

4.16	Quinta hipótesis y objetivo particular	73
4.17	Tiempo en minutos vs medio de transporte	74
4.18	Sexta hipótesis y objetivo particular	76
4.19	Número de viajes y modos de transporte para cada Parque Industrial de la ZMQ	76
4.20	Séptima hipótesis y objetivo particular	77
4.21	Número de viajes realizados a cada AGEB del área de estudio	78
4.22	AGEB con mayor frecuencia de viajes en la ZC	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.1	Superficie en hectáreas de la Zona Metropolitana y la Zona Conurbada de Querétaro y los municipios que involucra.	5
1.2	Crecimiento poblacional de la ZMQ de 1970 al 2010.	6
1.3	Población ocupada de acuerdo a los sectores para el año 2000	8
3.1	Delimitación de la Zona Metropolitana de Querétaro en TransCAD	43
3.2	AGEB de la Zona Metropolitana de Querétaro en TransCAD	44
3.3	Colonias de la Zona Metropolitana de Querétaro en TransCAD	45
3.4	Isócrona de distancia y tiempo de la ZMQ	46
3.5	Localidades influyentes en la ZMQ	47
4.1	Número de personas que habitan en las viviendas encuestadas	54
4.2	Distribución de edades en la zona periférica y la zona conurbada	55
4.3	Grado de estudios en la zona periférica y la zona conurbada	55
4.4	Sector de actividad económica en la zona periférica y la zona conurbada	56
4.5	Ocupaciones principales para la zona periférica y la conurbada	57
4.6	Ingreso por familia para la zona periférica y la zona conurbada	58
4.7	Valor subjetivo del viaje en vehículo privado (automóvil)	59
4.8	Tenencia de la vivienda vs medio de transporte en la Zona Periférica	65
4.9	Tenencia de la vivienda vs medio de transporte en la Zona Conurbada	65
4.10	Medios de transporte vs ingreso por familiar semanal	67

4.11	Frecuencia de distancia en kilómetros para cada ingreso familiar semanal	69
4.12	Frecuencia acumulada de distancia en kilómetros para cada ingreso familiar semanal	70
4.13	Porcentaje acumulado del tiempo de viaje en minutos para la clasificación de los diferentes modos de transporte	75
4.14	Porcentaje de preferencia para cada medio de transporte utilizado por los trabajadores de los Parques Industriales de la ZMQ	77

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación		Página
1	Función para localidades que sí influyen en la ZMQ	46
2	Función para localidades que no influyen en la ZMQ	46
3	Ecuación para la expansión de una muestra	52
4	Factor de expansión	52

1. ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio de esta tesis es la Zona Periurbana de la Zona Metropolitana de Querétaro, la cual se ha percibido que desde la construcción de la carretera México – Querétaro en la segunda mitad de la década de los cuarenta, ha experimentado un constante crecimiento en cuanto a población, territorio e industria, lo cual ha traído como consecuencia la necesidad de transportar a los habitantes de la zona metropolitana entre sus municipios (Querétaro, El Marqués, Corregidora y Huimilpan) con el fin de que los pobladores vean cumplidas sus principales necesidades como educación, salud y trabajo, y a partir de esta necesidad de desplazarse, ha surgido la pregunta de ¿cómo hacerlo? Y para ello existen diferentes formas, desde el transporte público en el que consideramos autobuses y taxis, el transporte privado con los automóviles y las motocicletas y el transporte no motorizado que consiste en usar la bicicleta y realizar caminatas. En este trabajo se han relacionado variables socio económicas como el ingreso familiar semanal, la propiedad de la vivienda en la que habitan, con la forma en la que se desplazan los habitantes de la Zona Periférica.

1.1 Antecedentes históricos

La ciudad de Santiago de Querétaro se fundó en 1531 en la denominada Loma del Sangremal y la ciudad se localiza en la parte occidental de la entidad aproximadamente entre los 100° 20´ y los 100° 30´ de longitud oeste y entre 20° 30´ y 20° 45´ de latitud norte.

Según CONCYTEQ (2008) para el año de 1996, el Centro Histórico de la ciudad fue declarada por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad, por lo que el centro de Querétaro reúne edificios con alto valor arquitectónico y significativos donde se concentra las sedes del poder, el centro de la ciudad se ha vuelto un sitio con atractivo turístico por sus jardines, plazas e iglesias donde las actividades entre semana terminan a las 10:00 pm lo cual cambia los fines de semana, ya que el

centro ha sustituido las viviendas por comercios, lo cual según Delgado, *et al;* (2003), se refleja en la densidad de 80 habitantes por hectárea, la cual resulta muy baja respecto al resto de la ciudad.

1.1.1 Zona Metropolitana de Querétaro

En México los criterios para determinar las Zonas Metropolitanas son publicados por la Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL, Consejo Nacional de Población CONAPO e Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, y consideran las siguientes componentes:

- Municipio central: ciudad principal que da origen a la ZM.
- Municipios exteriores definidos con base en criterios estadísticos y geográficos: son municipios adyacentes al municipio central, cuyas localidades no están conurbadas a la ciudad principal, pero revelan un carácter eminentemente urbano.
- Municipios exteriores definidos con base en criterios de planeación y política urbana: son aquellos municipios que son reconocidos por los gobiernos federal y local como parte de la ZM, a través de una serie de instrumentos que regulan su desarrollo urbano y su ordenación territorial.
- Dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes.
- Municipios que contienen una ciudad de un millón de habitantes o más.
- Ciudades de 250 mil o más habitantes que comparten procesos de conurbación con ciudades de Estados Unidos de América.
- Municipios que comparten conurbación intermunicipal y cuya población en conjunto asciende a 50 mil o más habitantes.
- Municipios con localidades de 50 mil o más habitantes que muestran un alto grado de integración física y funcional con municipios vecinos predominantemente urbanos.

- La localidad principal está ubicada a no más de 10 kilómetros por carretera pavimentada y de doble carril de la localidad o conurbación que dio origen a la ZM.
- Al menos el 15% de su **población ocupada** trabaja en los municipios centrales, se debe tener presente que la población ocupada, se refiere a la población de más de 12 años que trabajó en la semana de referencia, incluyendo las personas que tenían trabajo, pero no trabajaron esa semana.
- 10% o más de la población que trabaja en el municipio reside en los municipios centrales.
- Tiene un porcentaje de **población económicamente activa** ocupada en actividades industriales, comerciales y de servicio mayor o igual a 75%. La población económicamente activa se refiere a la población de más de 12 años que trabajó o buscó trabajo en la semana de referencia.
- Tiene una densidad media urbana de por lo menos 20 habitantes por hectárea.

Actualmente la Zona Metropolitana de Querétaro se conforma de los municipios de Querétaro, Corregidora, El Marqués y Huimilpan, donde los primeros tres son definidos como municipios centrales y Huimilpan tiene criterios de planeación y política urbana.

1.1.1.1 Crecimiento territorial

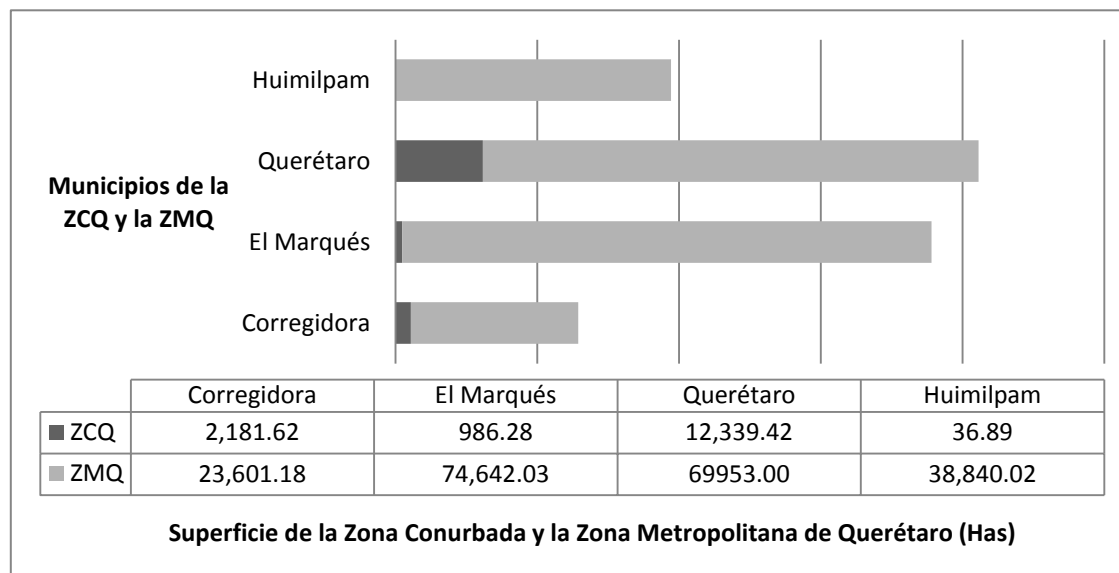
El crecimiento territorial es palpable y se generó cuando comenzó a construirse la carretera México – Querétaro, en la segunda mitad de la década de los cuarenta, con ello Querétaro experimentó un proceso de industrialización donde se demandaba mano de obra y a su vez los trabajadores necesitaban casas, por lo cual en 1950 se volvió necesaria la formación de nuevos fraccionamientos, surgiendo así según González y González (1992), las colonias Cimatarío, Jardines de Querétaro y Niño Héroe, Felipe Ángeles, La Pastora, Casa Blanca y Club

Campestre; de modo que a principios de los años sesenta el suelo presentaba dos consumidores, la vivienda y la industria, de acuerdo a información de CONCYTEQ (2008) para cubrir ambas demandas de terreno se utilizaron zonas de temporal y terrenos ejidales, incorporando al suelo urbano los terrenos de la periferia, lo que comenzó a provocar una intensa fragmentación en la zona urbana, dicha fragmentación generó que la ciudad se volviera dispersa a lo largo de las principales vías carreteras, por ejemplo el Parque Querétaro se encuentra ubicado en la Carretera hacia San Luis Potosí y el Parque Bernardo Quintana en la Carretera que va a la Ciudad de México, cabe mencionar que se ha tenido mayor ocupación urbana hacia el pie de monte, los cerros circundantes y las barrancas, y poco a poco el fenómeno se ha desbordado todavía más, abarcando laderas y cañadas, lo cual se facilitó con las reformas al artículo 2 constitucional, permitiendo la venta de predios ejidales a empresas dedicadas a la construcción de viviendas de interés social, en relación a esto el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, encontró que las áreas periféricas son las que tienen menor densidad de población, debido a que los fraccionamientos de reciente construcción no se han habitado al 100%, lo cual se confirma con un estudio realizado por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción CMIC y publicado el 15 de abril del 2004, donde encontraron que la vivienda tradicional tiene una sobreoferta de 3 042 viviendas, lo que ha tenido como consecuencia los altos costos de la infraestructura.

Recientemente en la zona periférica de la ZMQ se ha intensificado la construcción de viviendas residenciales como resultado de la oferta de los desarrolladores inmobiliarios, por lo que el capital financiero ha dado como resultado una ciudad dispersa con densidades habitacionales diferentes, bajas en las zonas periurbanas de desarrollo reciente, provocando subutilización de la infraestructura, este fenómeno ha surgido como consecuencia del cambio de uso de suelo que ha modificado las actividades de los pobladores, por ejemplo, en las zonas rurales se paso de la agricultura al comercio, y esto a su vez ha generado migraciones de carácter nacional o internacional trayendo consigo cambios ocupacionales, de

ingreso y tasa de desempleo, por lo que CONCYTEQ (2008) ha expresado que es indispensable planificar el desarrollo urbano con el fin de contrarrestar la expansión y la separación de las zonas residenciales de las zonas comerciales y de servicios.

Figura 1.1. Superficie en hectáreas de la Zona Metropolitana y la Zona Conurbada de Querétaro y los municipios que involucra.



Fuente: Mapa Oficial del Estado, interpretación de la mancha urbana, 2005. IMPLAN –CQRN, citado por CONCYTEQ, 2008.

La ZCQ ocupa territorios municipales y alberga localidades pequeñas que se considerarían rurales de no ser por el efecto que en sus dinámicas sociales y económicas tienen la cercanía de la capital estatal, motivo por el cual se toman en cuenta las formas de participación económica, social y política de la población en el fenómeno metropolitano.

Es importante mencionar que Guanajuato y Querétaro han llegado a tal punto que Delgado, *et al;* (2003) asegura que este último se está convirtiendo en un complejo regional, que abarca algunos poblados cercanos de Guanajuato, en lo que CONCYTEQ (2008) coincide pues asegura que para 2030, los municipios

conurbados podrían aumentar a 6, agregándose Pedro Escobedo y Apaseo el Alto (Guanajuato).

1.1.1.2 Crecimiento poblacional

El establecimiento de las industrias que ocurrió en la segunda mitad de la década de los cuarenta provocó, según González y González (1992), que el flujo migratorio del campo a la ciudad aumentara, debido a la necesidad de mano de obra para la industria, de modo que el crecimiento poblacional e industrial fueron de la mano. Según el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, a partir de la década de los años ochenta, la ciudad logró consolidarse como consecuencia de las ventajas de localización, aprovechando la accesibilidad con el mercado nacional y la relativa cercanía con la frontera norte, CONCYTEQ (2008) calculó que la superficie urbanizada experimentó un incremento geométrico entre 1970 y 2005 del 1440%, sufriendo así un proceso de conurbación integrando varias localidades; al a par del desarrollo urbano se generó el crecimiento de la población, el cual en el mismo periodo de tiempo ascendió un 679% y la cual según De la Llata (2009) creció a una tasa promedio anual del 3.1% del 2000 para el 2005, mientras que la población rural creció a una tasa del 2.6%.

Figura 1.2. Crecimiento poblacional del Estado de Querétaro de 1970 al 2010.



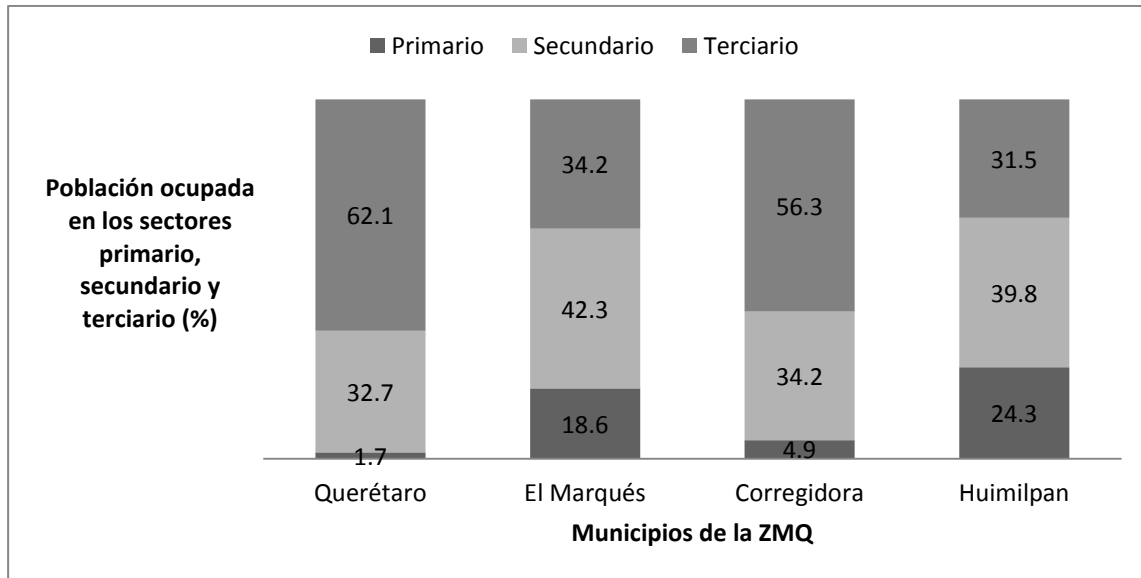
Fuente: INEGI (2010).

Querétaro tiene, según CONCYTEQ (2008) uno de los crecimientos demográficos más significativos del país, sin embargo, existe un factor limitante, que es el recurso hidrológico el cual escasea en la región. El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro menciona que en los municipios de El Marqués y Huimilpan existe un fenómeno que se presenta en la población más joven donde la mayoría deciden migrar, algunos pocos lo hacen hacia la ciudad capital estatal y la gran mayoría lo hacen hacia fuera del Estado, lo cual se ve reflejada en las pequeñas localidades; mientras que para el caso de los municipios de Corregidora y Querétaro se tiene una distribución demográfica importante en las edades productivas.

Una clasificación basada en la expansión, propuesta por Bazant (2010), nos permite ubicar a Querétaro como una ciudad media, que experimenta un proceso de metropolización con habitantes de 500,000 hasta 1,000,000; a partir de esta clasificación, el autor asegura que las ciudades medias deberán tener subcentros urbanos en las periferias, albergando actividades comerciales y servicios, por lo que el centro histórico de la ciudad podría experimentar un proceso de caída. De acuerdo con la experiencia del autor, asegura que las ciudades medias con alto nivel de dispersión experimentan consolidación en las periferias resultado de la creación de dichos centros comerciales, en este proceso los terrenos baldíos entre la ciudad y la periferia comienzan a ocuparse, la desventaja que el autor observa es que las ciudades pueden volverse disfuncionales debido a la carencia de la infraestructura adecuada como vialidades primarias, volviendo los recorridos extensos. Para Azócar, *et al*; (2003) las ciudades intermedias son las que han venido tomando importancia en las últimas décadas como centros administrativos regionales, prestadores de servicios y centros de transformación de materias primas, son ciudades que han visto incrementada su economía debido a la localización, convirtiéndose en nodos de distribución y consumo, estas características se han concedido en Querétaro, con la creación y crecimiento de parques industriales que albergan toda clase de producción, sin embargo, el estado de Querétaro, según CONCYTEQ (2008), está considerado a nivel

nacional con marginación media, en la figura 1.3 se puede observar la distribución de la población de acuerdo al sector productivo.

Figura 1.3. Porcentaje de la población ocupada de acuerdo a los sectores para el año 2000



Fuente: INEGI XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

1.1.1.3 Crecimiento industrial

De acuerdo con las investigaciones de González y González (1992), cuando Querétaro se ligo a la Ciudad de México a partir de la construcción de la carretera, surgieron importantes posibilidades comerciales, culturales e ideológicas y con el inicio de los trabajos en la carretera, comenzó la instalación de industrias: en 1947 Textiles La Concordia S.A., en 1950, Molino de Trigo El Fénix S.A., y en ese mismo año Productos Carnation de México S.A., un año después se instaló Kellogg's de México; todas estas empresas de capital trasnacional; las empresas se establecieron en la periferia de la Ciudad, procurando tener acceso a los principales centros de consumo, Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Con la conclusión de la carretera se establecieron otras cuatro importantes empresas: Compacto (1962), Industria del Hierro (1963), Compañía Periodística del Sol

(1963) y Tremec (1964). A partir de la década de los 80's las industrias comenzaron a instalarse con mayor lejanía de la mancha urbana y principalmente a lo largo de la carretera federal 57 por lo cual el acceso a las actividades industriales demanda el uso del automóvil, demostrando que los patrones de industrialización y desarrollo comercial dependen en mayor medida del transporte carretero. Además de la actividad industrial, Querétaro tiene potencial para la agricultura, el comercio y los servicios, De la Llata (2009) encontró que en el municipio de El Marqués la actividad ganadera es la que predomina, mientras que en Huimilpan lo hace la agricultura temporal y la ganadería extensiva.

1.1.1.4 Sistema de Transporte Público

En 1965 se concluyó la Central Camionera frente a la alameda central, a lo cual González y González (1992) aseguran que en ese mismo año Querétaro quedó totalmente incorporado a la vida económica nacional. Sin embargo, actualmente el aumento de los desarrollos inmobiliarios y el escaso ordenamiento territorial han provocado la construcción de vías rápidas urbanas y periurbanas, viéndose modificado el modo de transporte y la tasa de motorización, cambiando los patrones de movilidad diferenciados por el ingreso. Según CONCYTEQ (2003) el transporte público de pasajeros se ha integrado y ha ido creciendo a través de los años como respuesta a la demanda provocada por el crecimiento, muestra de dicha demanda es la cantidad de empresas dedicadas al transporte público urbano, encabezado por: Sistema TAXIVAN, SITSA y ACSA y TRANSMETRO, S.A de C.V; las concesiones según la Ley Orgánica de las Administración Pública del Estado de Querétaro son facultad del Gobierno Estatal otorgarlas. Según CONCYTEQ (2003) para el año 2003 las empresas transportistas contaban con 130 rutas y 1500 unidades, en la figura 1.1 se pueden consultar las edades de las unidades, siendo las unidades más antiguas las que tienen menor capacidad y un visible grado de deterioro, para ese mismo año la longitud máxima que recorría una ruta eran 24.9 km, el promedio era de 13.72 km y el desplazamiento mínimo de 5.25 km, de forma que la longitud total que cubrían las rutas era de 1780 km.

Cuadro 1.1. Edades del parque vehicular del transporte público urbano.

Modelo	Porcentaje
86 – 90	25.85 %
91 – 95	52.78 %
96 – 2001	21.37 %

Fuente: Dirección de Tránsito y Transporte del Estado de Querétaro, citado en CONCYTEQ, 2003

En 2003 CONCYTEQ (2003) detectó en el transporte público importantes defectos, como bajas velocidades y largos tiempos de recorrido, este último se le atribuye a las demoras causadas por las maniobras de ascenso y descenso que generalmente ocurren en zonas no autorizadas, a los embotellamientos generados por la intensidad vehicular y la presencia de dispositivos que exigen el frenado, de modo que la instalación de sistemas de prepago con pases o tarjetas magnéticas son opciones posibles que podrían hacer más rápidas las maniobras de ascenso y descenso; otro problema es el trazado de las rutas, este último debido a las complicaciones de la traza urbana de la ciudad y a la necesidad de extender los servicios de transporte a los nuevos fraccionamientos que se han desarrollado en las periferias de la ciudad, la solución que propone CONCYTEQ (2003) es seccionar las rutas brindando un servicio independiente, cabe mencionar que las empresas transportistas son las encargadas de estudiar y proponer la creación, modificación y extensión de rutas, así como de programar el servicio; los estudios realizados por CONCYTEQ (2003) han expresado falta de continuidad de infraestructura vial así como la restricción para que el servicio de pasajeros dejara de circular en el Centro Histórico, provocando la concentración de rutas en arterias principales como Ignacio Zaragoza, 5 de febrero, Constituyentes, Corregidora Norte, Ezequiel Montes y Universidad, y teniendo como consecuencia la competencia entre las rutas, saturación y bloqueo de los carriles adyacentes a las paradas. TRANSMETRO, S.A de C.V., inició con un nuevo modelo de transporte que incluía la implementación de autobuses de modelo reciente que contaban con aire acondicionado, asientos reclinables, televisión y tarjeta magnética de pago, sin embargo, actualmente las unidades ya no funcionan con estas características y

al no existir una oferta eficiente por parte del transporte público de pasajeros para los trabajadores de las fábricas de las zonas industriales, las industrias han optado por proporcionar transporte empresarial a sus trabajadores contratando empresas dedicadas al transporte de personal.

Otro de los problemas que CONCYTEQ (2003) detectó en el transporte público urbano de Querétaro, es la falta de capacitación del personal y mantenimiento de las unidades, dicha investigación arrojó que cada empresa maneja el mantenimientos de diferente forma; SITSA cuenta con un taller de servicio y reparación para todas las unidades de la empresa, mientras que TAXIVAN y ACSA permiten a sus agremiados elegir el taller que mejor les convenga. En cuanto a la capacitación de los choferes, se encontró que es nula en todas las organizaciones, de forma que cualquier aspirante puede convertirse en chofer sólo con cumplir con el trámite para la obtención de la licencia de manejo, lo cual se vuelve reprobable al momento de evaluar la calidad del transporte público. Otro de los problemas a los que se enfrenta el transporte, es el promedio de ocupación, el cual CONCYTEQ (2003) calculó que para el año 2003 era de 391 pasajeros por unidad, este número demuestra una oferta excesiva y con ella subocupación, con un índice promedio de 2.1 pasajeros por kilómetro, valor que se encuentra debajo del estándar que va de 4 a 5 pasajeros por kilómetro, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, encontró en sus estudio que durante el día existen 3 momentos de mayor afluencia de pasajeros, lo que es un motivo más para expresar el uso ineficiente del parque vehicular disponible y los altos costos de operación por pasajero. En cuanto a la velocidad se tiene un promedio de operación de 20.1 km/h, ubicándose dentro de un rango aceptable, bajando los niveles de ocupación en hasta un 49% los fines de semana.

Para el 2030, CONCYTEQ (2003) ha considerado que el transporte público seguirá siendo ineficiente en las rutas de autobuses, repercutiendo en su alto precio, en los problemas de tránsito y la contaminación del aire para lo cual el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro sugiere desarrollar el transporte ferroviario y de forma especial la modernización del transporte público,

con el fin de disminuir el tráfico vehicular, la dependencia del automóvil y el tiempo de traslado. Otra propuesta es la de crear vías alternas para uso de las zonas industriales, para que el transporte pesado y de materiales peligrosos no use las vías urbanas principales.

En cuanto al transporte suburbano que proviene de Celaya, San José Iturbide y Apaseo el Grande en Guanajuato, Tequisquiapan, Pedro Escobedo, Ezequiel Montes, El Marqués y de comunidades aledañas a Querétaro, según los estudios de Delgado, *et al.*, (2003), tiene una ocupación de 30 mil pasajeros al día, que llegan a la central de autobuses teniendo como motivos de viaje el empleo, la educación y la salud, de esta última De la Llata (2009) encontró que muchas de las comunidades de los municipios no cuentan con un Centro de Salud lo que vuelve necesario que los habitantes se trasladen a localidades cercanas en busca del servicio; en cuanto a la educación el autor asegura que la falta de escuelas a nivel secundaria y medio superior en algunas comunidades, hace que el transporte público juegue en papel importante, de forma que los estudiantes dependen de este para llegar a su destino y el no hacerlo es resultado de la frecuencia espaciada y la falta de cobertura, lo cual desmotiva a los alumnos continuar con sus estudios.

1.1.1.5. Transporte Privado

Según las investigaciones de González y González (1992), a finales del siglo XIX, Querétaro tenía tranvías de tracción animal para el tránsito microregional, mientras que el ferrocarril era un medio de transporte consolidado pues permitía intercambios comerciales, principalmente de la industria textil, sin embargo los autores aseguran que por lo menos los primeros diez años del siglo XX la infraestructura urbana no sufrió modificaciones importantes como resultado de la profunda caída de las actividades económicas. Por la Ciudad de Querétaro, pasó el primer automóvil en 1904 según Frías, Valentín (Leyendas y Tradiciones Queretanas, 1988) citado por González y González (1992), y en 1905, Juan

Riveroll adquirió el primer automóvil particular en Querétaro, el cual tuvo un costo de cinco mil pesos, de acuerdo a las investigaciones de los autores todos los automóviles fueron de importación hasta 1918, ya que ese año se instaló la ensambladora de automóviles Ford en la Ciudad de México, lo cual produjo una reducción en los precios de los automotores, esta acción produjo una reducción de los tranvías de mulitas; sin embargo aunque hubiera automóviles no había la infraestructura necesaria para los mismos y la construcción de carreteras y avenidas resultaba muy improbable por sus altos costos los cuales deberían ser absorbidos por los Gobiernos, la falta de tal infraestructura provocó un estancamiento económico, aislamiento cultural y político y a un retraso social general. Posteriormente, González y González (1992) aseguran que en 1958 se dejó la infraestructura ferroviaria en un segundo plano, pues se inauguró la carretera México – Querétaro. La tasa de motorización para el municipio de Querétaro, según CONCYTEQ (2003) en el año 2000 fue de 242 vehículos por cada 1000 habitantes, mientras que para el 2003 aumentó a 284 vehículos, lo que nos habla de un incremento de más del 14%.

1.2 Descripción del problema

Como ya se explicó el capital financiero con su industria y su dispersión en la vivienda ha provocado un esquema de ciudad extendida, con diferentes densidades habitacionales, con zonas periurbanas de reciente desarrollo, teniendo en algunos casos subutilización de infraestructura y en otros casos la necesidad de esta, así mismo el incremento de los costos de los servicios urbanos, por lo cual se ha vuelto necesario estudiar los nuevos patrones de movilidad y los deseos de viaje en dichas áreas, aplicado a la Zona Periurbana de Querétaro.

La congestión de tráfico, la falta de un servicio de transporte público eficiente, y la escasez de infraestructura hacen que cualquier ciudad resulte menos agradable para vivir y se vea en aumento la duración del trayecto, el consumo de combustibles; derivando en la pérdida de productividad como menciona Obregón

(2012); por lo que conocer patrones de movilidad podría favorecer el desarrollo de infraestructura y servicios para que los ciudadanos que requieren desplazarse lo logren de una manera rápida y eficiente.

El transporte en sus modalidades de público, privado y no motorizado, permite el desplazamiento de pasajeros y también de mercancías, y la facilidad de desplazarse ha consentido cambios en el entorno físico, teniendo consecuencias en el ordenamiento territorial paralelo al proceso de urbanización, este último relacionado a procesos económicos y sociales; para comprender este fenómeno debemos saber los medios de transporte que utilizamos, los motivos de viaje, la duración de nuestro recorrido, el costo del mismo, entre otros.

Obregón y Betanzo (2014) aseguran que la ciudad de Querétaro ha experimentado la construcción de vías rápidas, las cuales han sido cuestionadas por la falta de estudios a profundidad, es por ello que la realización de estudios como éste se vuelve necesaria para justificar las acciones propuestas en los Planes de Desarrollo a nivel Estatal y Municipal.

1.3. Objetivos e Hipótesis

Hipótesis General

En las zonas periféricas de Querétaro, la población con mayor ingreso elige su residencia cerca de su centro de trabajo, mientras que la población con menor ingreso reside a mayor tiempo de sus centros laborales, lo cual incrementa sus costos de viaje y realizan un menor número de desplazamientos.

Objetivo General

Determinar si la elección de la residencia y los patrones de movilidad en la zona peri urbana de la Zona Metropolitana de Querétaro están relacionados con las características socioeconómicas de los habitantes.

Cuadro 1.2. Hipótesis y objetivos particulares

Hipótesis Particulares	Objetivo Particular
La tenencia de la vivienda y su localización espacio-territorial es un factor que determina el uso de los diferentes medios de transporte.	Relacionar la tenencia de la vivienda, su distribución en la ZPQ con los medios de transporte.
Las zonas de menor ingreso son las que emplean con mayor frecuencia el transporte público y son quienes realizan el menor número de viajes motorizados por personas al día, mientras que en las zonas con ingresos medios y altos emplean de forma intensiva el vehículo privado.	Determinar el número de viajes motorizados al día, de acuerdo al nivel de ingresos.
Son las personas de menor ingreso quienes establecen su vivienda en la periferia de la ciudad.	Conocer el nivel de ingresos de las familias que tienen su residencia en la zona periurbana de Querétaro.
El emplazamiento industrial es el principal parámetro a considerarse en el proceso de expansión urbana de la ZMQ.	De la población que habita en la zona periurbana, determinar el porcentaje que labora en empresas industriales ubicadas en parques industriales a las afueras la ciudad.
Conforme las viviendas se van alejando de la mancha conurbada existe una disminución del uso del transporte público y un aumento en el uso de automóvil privado.	Realizar una correlación entre la distancia recorrida y los tiempos de viaje, con el uso de los diferentes medios de transporte.
Las personas establecidas en las zonas	Conocer las preferencias de transporte

<p>peri urbanas que trabajan en los parques industriales prefieren el transporte de personal brindado por la empresa en la que laboran.</p>	<p>de las personas que tienen como lugar de trabajo las empresas ubicadas en los parques industriales.</p>
<p>La ZCQ es el principal centro atractor de los desplazamientos producidos en las urbanizaciones periurbanas.</p>	<p>A partir del grafo de la ZMQ y la encuesta O-D, determinar los principales puntos de atracción de viajes.</p>

Fuente: Elaboración propia.

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 Crecimiento de las ciudades

Para abordar este capítulo me gustaría empezar tomando dos formas de percibir la ciudad, Jiménez, *et al;* (2010) lo hace como un espacio construido para que el hombre pueda desarrollarse de forma integral, sin embargo, Bazant (2010) encuentra a la ciudad como un sistema interdependiente como lo son la circulación vial, el transporte y las redes de infraestructura, que requiere de planeación urbana eficiente.

Durante los últimos años las ciudades han experimentado el fenómeno de la expansión urbana la cual expresa Azócar, *et al;* (2003) que ha sido el resultado de factores globales y locales, siendo los factores locales aquellos que están vinculados a la posición geográfica y la infraestructura, por lo que se puede inferir que la situación socioeconómica influye en procesos demográficos, nivel educacional, ingresos, políticas de uso de suelo, densidad de población y por los movimientos interurbanos, los cuales son definidos Ascher (2005) como una atracción que sienten los individuos por la posibilidad de reunirse con otras personas en comunidad (fiestas, festivales, eventos deportivos y culturales), como muestra de ello Bazant (2010) asevera que la mayoría de las ciudades de América Latina presentan en su ámbito social y económico una expansión urbana similar, donde según Lizárraga (2012) existe atracción de los pobladores de las áreas rurales e inmigrantes extranjeros; lo que provoca un rápido aumento demográfico con asentamientos no planificados para la población más pobre, zonas residenciales exclusivas, zonas industriales y centros comerciales, teniendo así lo que define Azócar, *et al;* (2003) como tres ciudades en una: la ciudad de los pobres, la histórica, y la ciudad de las oportunidades, asociada esta última a los parques industriales y las vías de transporte de importancia regional, este proceso de expansión y consolidación ocurre según Bazant (2008) bajo las siguientes premisas: a. El crecimiento urbano sucede en dos etapas: expansión y

consolidación, las cuales son lineales, paralelas e irreversibles. *b.* El fenómeno inicia con una ocupación disgregada y posteriormente se consolida. *c.* La expansión ocurre en cualquier tipo de terreno pero en algunos casos se tienen límites naturales como ríos, lagos, entre otros. *d.* Existe un fenómeno de conversión de suelo rural a urbano, para este último punto Delgado, *et al;* (2003) asevera que el crecimiento tiene dos vertientes, primero dentro de un núcleo central y posteriormente de forma radial, es decir, a lo largo de las principales vialidades regionales, por lo que el autor asegura que el desarrollo es indiscriminado pues responde a la necesidad de habitación, a especulaciones de suelo o a la construcción de obras de infraestructura del Estado, de la misma forma Bazant (2008) asegura que la expansión no es una cuestión normada quedando fuera de los planes de desarrollo legales, por lo que el fenómeno de crecimiento de las ciudades y el comportamiento de las mismas ha motivado investigaciones en las ciencias sociales y exactas, por ejemplo los urbanistas, de acuerdo con Rojas y Mello (2005), resaltan que se deben trabajar de forma multidisciplinaria aspectos como el crecimiento poblacional, la globalización y los problemas económicos; en cuanto a la globalización, esta se define por González (2000) como la creciente interconexión de las economías a través de un fenómeno multi-dimensional que ocurre a nivel mundial entre países interconectados, donde la materia prima es el mercado de bienes y servicios a partir de lo que Thynell (2005) llama la modernización urbana, para Azócar, *et al;* (2003) el crecimiento de las ciudades y de los habitantes son el resultado de los fenómenos globales. Las ventajas que González (2000) menciona sobre la globalización es el progreso de las sociedades, los intercambios comerciales y la circulación de bienes, servicios, actividades productivas, capitales, personas y tecnologías, mientras que las desventajas son la exclusión social y el triunfo del mercado sobre la sociedad. El crecimiento y la globalización son términos que suelen asociarse a la metropolización, la cual es percibida por Ascher (2005) como la concentración de riqueza humana y material en las ciudades más grandes, tratándose de un proceso de polarización y dispersión el cual fomenta que pequeñas ciudades y pueblos se adhieran formando una ciudad más grande, este

fenómeno sucede en los países industrializados y urbanizados por lo que las nuevas tecnologías de información, comunicación y las de transporte privado han fomentado este proceso; ya que conocemos la definición de metropolización es preciso saber qué es lo que los autores consideran zona metropolitana, para Bazant (2010) es la región que se ubica sobre 2 o más municipios, siendo para Marco (2004) los municipios y colonias que se encuentran aledaños a los corredores de comercialización, los ganadores de las oportunidades económicas, sin embargo, cuando una zona metropolitana llega a su límite, Bazant (2010) asegura que ocurren deterioros económicos y sociales que afectan a la población, como la inseguridad y el desempleo. Otro concepto asociado al crecimiento y es el que más nos atañe en esta investigación es la periurbanización, la cual se caracteriza por ser un proceso en constante cambio y Bazant (2008) lo describe como la conversión de terrenos rurales a urbanos, y según el autor, este fenómeno ocurre principalmente en las ciudades medianas y grandes, cuando los ejidatarios o particulares lotifican sus parcelas las cuales han dejado de producir y deciden ofrecer los terrenos, provocando un incremento demográfico sostenido, de forma que el crecimiento no puede ser absorbido por el centro y la expansión urbana comienza a desbordarse hacia las periferias, en los terrenos rurales semi – abandonados. La transformación del territorio de rural a urbano se da principalmente a lo largo de las carreteras que unen funcionalmente a la ciudad con poblados de la región, convirtiendo esas carreteras en “corredores urbanos”, con el tiempo, Terrazas (2005) citado en Bazant (2008), afirma que en los corredores urbanos comienzan a asentarse comercios y servicios que satisfacen la demanda de la población y esto trae consigo la consolidación urbana y como resultado del proceso de expansión, el centro histórico de la ciudad comienza a decaer y despoblarse, formando entonces “islas urbanas” como las llama Azócar, *et al;* (2003), las cuales generan a las ciudades una carga económica, pues a estas se les debe de procurar infraestructura básica tal como transporte, así lo asevera Bazant (2008), los cambios demográficos producto de la periurbanización, según Lizárraga (2006) ocurren en dos etapas, en la primera la población se desplaza del centro a la periferia, y posteriormente ocurre el fenómeno de

expansión generando concentraciones de la población en las periferias de la ciudad, provocando que se pueblen las áreas circundantes de la ciudad y exista lo que la autora llama, ciudades dormitorio, teniendo así desplazamientos de la periferia hacia el centro en horas pico, lo cual fue estudiado por Fuentes (2009) quien encontró, que las áreas habitacionales se localizan a mayor distancia del distrito central, como consecuencia de los altos precios del suelo en la parte central, lo que trajo consigo que la población cambiara su residencia a la periferia urbana, lo mismo ocurrió con las actividades terciarias que se establecieron en las nuevas áreas habitacionales buscando el grueso de los consumidores. El valor de los terrenos y la demanda de los mismos, los proporcionan la cercanía o lejanía de los servicios, el transporte y las fuentes de empleo, de aquí que las zonas periféricas se expandan a tasas diferentes, también de forma dispareja se distribuyen los usos del suelo, según Bazant (2008) en 77% a zonas habitacionales, 5% equipamiento social (escuelas, mercados y clínicas) y el 18% restante es destinado a la vialidad, mientras en este último, según el autor, la normatividad exige del 25 al 30%, la razón por la que se destina poco espacio a las vialidades se debe a que los habitantes en un principio no tienen automóvil, pero al pasar el tiempo, los hijos aportan a la economía familiar, y las familias adquieren automóviles de segunda mano con el fin de obtener un status; y como las viviendas no cuentan con un estacionamiento, los residentes saturan la escasa superficie vial dificultando la circulación; el hecho de adquirir un automóvil tiene como fin mejorar su accesibilidad pues de acuerdo con Lizárraga (2012), ven que la longitud de sus viajes ha incrementado, sin modificar los motivos para trasladarse, pero a pesar de que las familias de escasos recursos adquieran un vehículo de segunda mano, existen según Azócar, *et al;* (2003), condiciones inequitativas de movilidad y accesibilidad a través de brechas de desigualdad socioeconómica ante las cuales, de acuerdo con Bazant (2010) las legislaciones agrarias y de cuidado ambiental han sido inefectivas en la planeación de los asentamientos humanos masivos en las orillas de las ciudades.

Ya que hemos tocado el aspecto de la periurbanización, se viene a la mente la palabra conurbación, la cual es definida por la Real Academia Española como el

“Conjunto de varios núcleos urbanos inicialmente independientes y contiguos por sus márgenes, que al crecer acaban formando una unidad funcional”. La expansión según Delgado, *et al;* (2003), es el resultado de la conurbación de poblados preexistentes, siendo los municipios conurbados los que crecen más rápido que la ciudad central, permitiendo el crecimiento de la periferia favorecido por el desarrollo de centros comerciales, servicios públicos y conjuntos habitacionales, sumándole la localización de la industria y la creación de una red suburbana de transporte, mientras las áreas centrales pierden población; el autor asegura que durante este proceso aparecen nuevas actividades, la destrucción de antiguas economías y problemas como el de transporte.

2.1.1. Problemas generados por el crecimiento de las ciudades

El patrón de crecimiento se desarrolla, de acuerdo con Azócar, *et al;* (2003) en torno a la infraestructura del transporte y la localización industrial, configurándose islas urbanas separadas del perímetro urbano, en las inmediaciones rurales y se han conformado islas rurales en las cercanías de la ciudad, los autores coinciden con Lizárraga (2012) en cuanto a que la suburbanización ha provocado el aumento de la movilidad motorizada, sin embargo Ascher (2005) piensa lo contrario, pues según él, la segregación ha sido provocada por los ingresos llevando a condiciones inequitativas de movilidad y accesibilidad pues las distancias han aumentado promoviendo el desarrollo de las telecomunicaciones y del transporte, especialmente según Martínez y Piñeiro (2001) los medios de transporte masivos los cuales además resultan económicos, estos modos de transporte, de acuerdo a lo que plantea Cárdenas (2001) han sufrido una sobredemanda, que el autor atribuye al diseño para volúmenes inferiores, presentando deficiencias que se ven reflejadas en la operación, trayendo así como consecuencias problemas viales, de rentabilidad y del medio ambiente, por lo cual Fuentes (2008) asegura que se pueden implementar políticas que disminuyan los tiempos de traslado y las distancias recorridas influyendo favorablemente en la estructura urbana y el patrón de desplazamientos, sin embargo, no todas las

personas buscan disminuir los tiempos de viaje de su casa al trabajo, recientemente Lizárraga (2012) ha observado que algunas inmobiliarias ofrecen un concepto de casa alejada de la ciudad y de sus clásicos problemas en un entorno semi - rural o semi – urbano, rodeado de un ambiente natural, en estos sitios la densidad de población es baja, las propiedades tienen un alto valor, los ingresos de los residentes son altos, la calidad de la educación es alta y el tamaño de los lotes es considerable, de forma opuesta la autora prueba que se han desarrollado otras áreas de crecimiento formadas por viviendas básicas para grupos sociales de bajos ingresos, casas que se espera sean ocupadas por 5 personas, estas zonas se caracterizan por la falta de urbanización, equipamiento, y especialmente de infraestructura de transporte (pavimentación en mal estado, escasa iluminación, falta de señalización) haciéndose evidente el crecimiento urbano no planificado con precarias condiciones ambientales, estas zonas se han distinguido por tener una alta densidad de habitante por hectárea, y es por ello es que se asocian las zonas vulnerables con zonas de alta densidad. De esta forma Azócar, *et al;* (2003) demuestran que las pocas oportunidades de elección inmobiliaria para las clases bajas han creado una división social. Un caso de estudio es el de Toluca y su Zona Metropolitana, el cual fue desarrollado por Ramírez y Hernández (2007) quienes se percataron que el efecto de expansión ocurrió posterior al sismo de 1985, y que esta región presenta un patrón de urbanismo típico de los países subdesarrollados con un crecimiento acelerado de población, segregación y división del espacio urbano, usos de suelo indiscriminado, distribución desigual de vivienda y de los servicios públicos. El aumento de la población y la falta de planificación han llevado a que se pretenda contar con un sistema de transporte eficiente, que resuelva las necesidades de movilidad de las periferias y la zona central de la ciudad, con el fin de que el transporte público tenga la función de un integrador de las diversas áreas urbanas.

2.1.2. Modelos de Estructura Urbana

A lo largo de la historia se han desarrollado modelos que han tratado de explicar la estructura urbana, partiendo del punto de vista de algunos autores:

El **modelo monocéntrico** de acuerdo con el autor Bazant (2008) es el que experimentan las pequeñas ciudades donde la expansión urbana ocurre de forma concéntrica manteniendo la proximidad al centro de la ciudad, debido a que en este primer cuadro se encuentran las principales actividades económicas, con lo cual concuerda Fuentes (2009), quien además asume que todos los hogares son idénticos en ingresos y preferencias, gastos, transporte y otros bienes; con este modelo el autor intentó explicar las ciudades del siglo XIX, pero como resultado de la descentralización del empleo, el modelo monocéntrico se ha modificado.

Uno de los autores Latinoamericanos que más han abordado el tema de los modelos de estructura urbana, es Fuentes (2008), para él, el **modelo policéntrico** surge como la necesidad de disminuir los costos de desplazamiento y el congestionamiento vehicular; por lo que se crean subcentros que representan un beneficio para los trabajadores y las empresas. Los subcentros tienen ventajas como disminuir el tiempo de traslado y las distancias mejorando así la accesibilidad para la población que reside lejos del centro principal, pero también provocan consecuencias en la estructura urbana y en la venta/renta del suelo aumentando el valor de los lotes que se ubiquen cercanos al centro o subcentros. En Estados Unidos, Gordon *et al*; (1991); Levinson y Kumar (1994), citados por Fuentes (2008) realizaron estudios y encontraron que los tiempos de traslado y las distancias son resultado de una decisión racional de los habitantes que buscan ubicar sus viviendas cerca de sus empleos para minimizar el costo de traslado; de forma contraria los estudios realizados en el Área Metropolitana de Los Ángeles por Hamilton (1989); Giuliano y Small (1993) les permitieron determinar que las **estructuras urbanas policéntricas** no reducen el tiempo de traslado ni las distancias debido a la distribución desigual de los empleos y las viviendas pues la

decisión de comprar una casa depende de factores diferentes al traslado al trabajo.

2.2 El concepto de movilidad

“La **movilidad** tiene un costo económico, social y medioambiental” Ascher (2005)

La movilidad a finales de la década de los 70's era concebida como la provisión de servicios de transporte y la planificación de transporte privado. Para Thynell (2005) la movilidad es un término directamente relacionada con la modernización y la motorización excesiva. Recientemente algunos autores le han dado a la movilidad urbana un significado más amplio; por ejemplo Lizárraga (2012) la define como los desplazamientos de personas y de mercancías y que según Ortúzar y Willumsen (2008) es una medida de facilidad o dificultad para desplazarse, de manera similar Banjo y Robinson (1999) citados en De la Llata (2009) puntualizan que la movilidad es una habilidad, mientras que para Henry (1998) este término resulta como un programa de actividades en dimensiones espaciales y temporales de aquí surge el término de movilidad cotidiana que es definido por Jouffe y Corvalán (2010) como las maniobras habituales de los desplazamientos de los individuos, es decir, los usuarios planifican sus actividades diarias en función al sistema de transporte que les es impuesto, para Jiménez, *et al;* (2010) la movilidad está asociada a una dimensión física como resultado del crecimiento de la ciudad implicando desplazamientos cada vez más largos que se ven incrementados conforme los niveles de ingreso aumentan; para Pardo (2005) la movilidad es la disponibilidad para acceder a necesidades, algunas de estas necesidades fueron agrupadas por Ascher (2005) en: mercado laboral, vivienda, educación, cultura, ocio y familia, por lo que Giacobbe *et al;* (2009) citados por Obregón y Betanzo (2011), afirman que se puede utilizar como un indicador de desarrollo urbano pues se debe considerar el acceso mínimo a los medios de transporte, y como lo afirma Merlín (1996), asegurar la capacidad para pagar el servicio, esto porque la movilidad es una tendencia natural según Makhtarian

(2003). Al ser la movilidad una necesidad del ser humano, se pueden enlistar algunos desplazamientos resultado de las actividades cotidianas como: agua y gasolina (World Bank, 2002), trabajo, estudio, salud, comida, mercado y ocio, en concordancia con las actividades realizadas normalmente por una persona en un día laboral, de modo que Pardo (2005) introdujo el término movilidad eficiente o movilidad industrializada, la cual resulta en pos de la productividad, con lo cual, el autor se hizo varias preguntas, interrogándose de los motivos de desplazamiento de las personas y surgió la pregunta clave ¿Pueden las personas moverse de otra forma? Con esta interrogante el autor, llegó a la conclusión de que una modificación en la movilidad, cambia también la productividad de una persona o incluso de una industria, de aquí podemos entender la importancia de la movilidad.

Recientemente y como consecuencia de los problemas de congestión vial, contaminación y medio ambiente, a partir de los 90's varios autores como Ascher y Lizárraga, han desarrollado teorías alrededor de la **movilidad sostenible**, la cual ha sido consecuencia del deterioro medioambiental, llevando al uso racional de los recursos; añadiendo a los estudios de movilidad objetivos de sostenibilidad, accesibilidad e inclusión social. Para Lizárraga (2006) la movilidad sostenible se define como la existencia de patrones de transporte capaces de proporcionar accesibilidad para cubrir necesidades económicas, ambientales y sociales evitando las externalidades negativas considerando factores como el ingreso, el género, la edad, la ocupación y el nivel de educación, por lo que la autora reconoce que es una tarea complicada pues es necesario el uso de medidas impopulares tales como el racionamiento, lo que provoca un cambio en el comportamiento de los usuarios, sin embargo, también se debe reconocer que la movilidad sostenible tiene ventajas como: el control la dispersión urbana, el uso racional de la energía, la reducción de la degradación ambiental, el aumento de la accesibilidad y la eficiencia de la ciudad, como vemos las ventajas son significativas, y se debe tener en cuenta la reflexión que Ascher (2005) hace, afirmando que la energía no debería de comprometer el futuro de nuestro planeta,

siendo este el desafío de la **movilidad sustentable**, por esta razón la movilidad se ha convertido en un tema actual.

Una vez que conocemos la definición de la movilidad, es necesario saber cómo medirla, para lo cual, De la Llata (2009) la mide con el número de viajes realizados, el tiempo y la distancia, de esta manera, Lizárraga (2012) afirma que es una variable cuantitativa, que en términos prácticos se miden con el número de viajes/día, pasajeros/km/día y tiempo medio de viaje, estos índices de movilidad, según Jiménez, *et al;* (2010), han aumentado como consecuencia de la dinámica de las ciudades modernas, sin embargo, este fenómeno ya no es exclusivo de grandes urbes, pues ocurre con frecuencia en cualquier población que cuente con servicios básicos. Para determinar las prácticas de movilidad, es decir, lo que llaman Jouffe y Corvalán (2010) como la expresión de poder entre los usuarios y el sistema de transporte, se deben realizar, según Demoraes, *et al;* (2004) encuestas de movilidad en los hogares permitiendo conocer con exactitud los desplazamientos, sin embargo, asegura que debido al uso del transporte informal, es difícil determinar cuál es la proporción entre los diferentes tipos de movilidad, por lo que el autor asegura que para las autoridades, el transporte es un desafío en el aspecto económico y político, pues el transporte es un elemento fundamental para el funcionamiento de un sistema territorial. Para lograr mejorar los índices de movilidad Lizárraga (2006) concluyó que existen tres formas:

- Uso de suelo. Respecto a este punto las autoridades han desarrollado políticas las cuales según Fuentes (2008) han sido cuestionadas por investigadores, argumentando que no son efectivas para desincentivar el número de viajes realizados en vehículo y así reducir la contaminación del aire.
- Restricción del vehículo privado. De acuerdo con Robles, *et al;* (2009) a partir de plataformas de simulación se pueden implementar estrategias de control de tráfico y formular propuestas que mejoren la movilidad.
- Promoción de un sistema de transporte público eficaz. Según Gutiérrez (2004) los usuarios de transporte público se deben enfrentar a los

constantes aumentos de tarifas lo que pone en duda la equidad en términos de movilidad social. Para evitar la movilidad individual Lizárraga (2012) propone mejorar la infraestructura de los modos colectivos y no motorizados de transporte, si llegar a su capacidad máxima.

La estrategia de movilidad urbana debe permitir, de acuerdo con Lizárraga (2006), cubrir las necesidades actuales a partir de la planificación del transporte, del ambiente y del territorio, sin comprometer a las futuras generaciones, considerando la participación de la sociedad para que esta se comprometa a modificar sus comportamientos de consumo y sus modelos de movilidad. Ciudadanos, gobiernos y empresas deberían promover acciones, políticas y programas encaminados a mejorar la movilidad a través de los recursos utilizados, como: consumo de espacio, costos de operación de vehículos, tiempo de recorrido y energía utilizada.

En **América Latina** existen crecientes problemas de accidentalidad, congestión vial, baja calidad del aire, inseguridad y exclusión social, resultado según Lizárraga (2012) de que las familias con ingresos medios y altos habitan en zonas residenciales y hacen uso intensivo del vehículo privado, mientras que los grupos de bajos ingresos habitan en zonas periurbanas donde imperan asentamientos informales que carecen de servicios educativos, sanitarios y de oportunidades laborales haciendo del transporte público y de las caminatas sus medios de transporte, de modo que para América Latina es necesaria una estrategia basada en combatir los niveles de desigualdad e informalidad.

En los últimos años la movilidad según Lizárraga (2006) se ha caracterizado por el aumento de distancias, los cambios en los motivos de los desplazamientos y la ubicación de las actividades productivas; como resultado de los cambios sociales, económicos y tecnológicos, la autora asegura que la movilidad ha aumentado, con el uso de los modos motorizados, lo que ha traído como consecuencia que los espacios públicos y las calles tradicionales se conviertan en vías de circulación.

2.3 Concepto de accesibilidad

La movilidad y la accesibilidad, son de acuerdo con algunos autores como Ross y Starkey términos hermanos, pues son atributos que de acuerdo con De la Llata (2009) permiten medir de manera universal la cobertura y calidad de los servicios de transporte. La accesibilidad se define para Banjo and Robinson (1999) citado en De la Llata (2009) como la facilidad para llegar a los bienes, servicios, actividades y destinos a los cuales se les denomina como oportunidades, valorándose de acuerdo al costo o a la dificultad de desplazamiento para cubrir la necesidad, definiendo la accesibilidad desde el punto de vista de una red, Bosque (1992) citado por Loyola y Albomoz (2009) aseguran que es la cantidad de aristas y nodos que es necesario atravesar para llegar al nodo de preferencia. En 2002 el Banco Mundial planteó algunas iniciativas con el fin de reducir la pobreza, y en los análisis realizados encontraron que la mejoría de accesibilidad de los ciudadanos puede verse reflejada en un incremento en sus recursos, por ello Pardo (2005) enfatiza que la accesibilidad es una cuestión que debe generarse para todos aquellos que quieran movilizarse, sin considerar su raza, género o credo, por lo que la accesibilidad puede entenderse también como una meta política, que a través de la existencia de un sistema de transporte adecuado y eficiente atienda las necesidades de la población (Obregón y Junyent, 2011), permitiendo así según Lizárraga (2012) ordenar el territorio. Como nos acabamos de percatar la accesibilidad tiene una dimensión territorial e individual, esta última según Lizárraga (2012) está determinada por el ingreso, el género o la edad y la falta de acceso excluye en mayor proporción a las periferias impidiéndoles alcanzar sus oportunidades de desarrollo, esta misma autora asegura que la posesión de un vehículo motorizado está directamente relacionado con el nivel de accesibilidad, y el no tenerlo se convierte en exclusión social, siéndoles negando el acceso a la oportunidad de participar en actividades de la comunidad, motivo por el cual la accesibilidad debe basarse en la planificación de infraestructura de entornos urbanos para los modos colectivos y los no motorizados, pues no existe relación entre la accesibilidad y la inversión en una autopista; prueba de esto es la afirmación que hace Fuentes (2009) al asegurar que existe una amplia diferencia

en los tiempos de viaje del hogar al trabajo en transporte público y privado, este mismo autor asegura que el distanciamiento espacial entre los centros de empleo y las áreas habitacionales trajo consigo el aumento en las distancias y en los tiempos de traslado y con ello una accesibilidad diferenciada por el ingreso, permitiendo a las personas con altos ingresos pagar una renta cerca del trabajo y tener menores tiempos de traslado cosa contraria a las familias de que perciben menores ingresos, tal y como lo expresa Nogales (2002) citado en Loyola y Albomoz (2009) quien señala que la accesibilidad y perifericidad están directamente relacionadas con la mayor o menos dotación de infraestructuras de transporte. Ahora que conocemos la importancia la accesibilidad así como las consecuencias de carecer de ella, vale la pena plantearse la pregunta ¿cómo mejorar los índices de accesibilidad? Una opción propuesta por Loyola y Albomoz (2009) es la de realizar un análisis de las rutas principales dentro de las avenidas más importantes, teniendo como objetivo disminuir las distancias obtenida a partir de una simulación en SIG, como consecuencia de reducirá el tiempo de recorrido, los autores aseguran que adoptar estas medidas podría efectivamente aumentar los niveles de accesibilidad; en este mismo sentido y respondiendo a la pregunta anterior Lizárraga (2006) asegura que la estrategia para aumentar tanto accesibilidad como movilidad es la de ofrecer a los ciudadanos un transporte público seguro, que brinde equidad a la población más vulnerable (los discapacitados, la población de la 3era edad, los niños y los estudiantes), esto acompañado de una correcta planificación de los entornos urbanos que permita reducir los desplazamientos, lo cual concuerda con lo que proponen Jouffe y Corvalán (2010), quienes aseguran que la extensión y segregación así como la flexibilidad laboral, están estrechamente asociadas con el desarrollo de los sistemas de transporte que requieren de dispositivos para funcionar eficientemente.

2.4 Sistemas de Transporte

De acuerdo con Lizárraga (2012), los sistemas de transporte son un concepto que abarca tanto la infraestructura, como los vehículos, los operadores, los servicios y las normas de circulación, los cuales forman parte de un sistema que Jiménez, *et al*; (2010), han denominado comunicaciones físicas urbanas, con lo cual Pardo (2005) coincide, afirmando que responden a la necesidad de realizar desplazamientos de bienes, individuos, y como lo dice Marco (2004) tecnología, siendo el transporte un bien intermedio, el cual proporciona bienestar pues posee una relación de complementariedad con algún bien final, según lo plantea Caride, *et al*; (2005) y que de acuerdo con Ascher (2005), los individuos requieren ser capaces de trasladarse en un tiempo y espacio, para trasladarse tienen la opción de usar cualquier medio de transporte que les permita transferirse de un contexto social a otro, por ejemplo de la escuela a una actividad deportiva, estas interconexiones entre los sitios geográficos a través de lo que Loyola y Albomoz (2009) definen como redes de transporte las cuales resultan básicas para el funcionamiento socioeconómico. Para Urdaneta y Medrano (2009) el transporte es una necesidad de la sociedad cuyo objetivo de los es brindar un servicio digno, organizado, eficiente y confortable que acompañe a la ciudad en su expansión, beneficiando así a las comunidades, y una forma de lograr dichos objetivos es según Thynell (2005) a través de la creación de infraestructura. Ahora surge la pregunta ¿Cuáles son los factores que determinan el uso de los diferentes medios de transporte? Este cuestionamiento ha encontrado como respuesta, la densidad de la población, el valor del suelo, la tenencia de la vivienda, el balance entre empleos y viviendas y la proporción de viviendas alquiladas, y según Fuentes (2008) todos son agentes que influyen tanto en la duración como en la distancia de los viajes, respecto al factor del valor del suelo, Stead, *et al*; (2000), citado por Pardo (2005), afirmaron que el uso de suelo juega un papel predominante tanto en la definición del medio de transporte como en los patrones de movimientos de los habitantes. Sin embargo, para Merlín (1996) existen otros factores que determinan el uso de los medios de transporte, los cuales dependen directamente de la percepción de los usuarios como lo son: la comodidad, el tiempo de espera, la

duración del recorrido, el sobrecupo, la privacidad y los gastos realizados. No se debe perder de vista, la reflexión de Velásquez (2009), conforme la población crece la demanda de los sistemas de transporte aumenta.

Acabamos de mencionar las ventajas que proporcionan los sistemas de transporte, sin embargo, también existen desventajas, por ejemplo Caride, *et al;* (2005) asegura que el transporte consume recursos monetarios y temporales por lo que el consumidor debe tomar dos decisiones: la elección del medio de transporte y la decisión de viajar y el no hacerlo produce desutilidad pues no viajar supone renunciar al bienestar derivado de los bienes que precisan desplazamientos y siguiendo la línea de las consecuencias negativas Marco (2004) identificó deficiencias en la infraestructura del transporte, elevados costos de viaje, crecimiento en los volúmenes de tránsito lo cual provoca el aumento en los tiempos, respecto a la duración y la distancia del viaje Fuentes (2008) ha determinado que son factores que dependen de la densidad de población, el valor del suelo, la tenencia de la vivienda, el balance entre los empleos y las viviendas y la proporción de viviendas rentadas, siendo los más afectados las personas de bajos ingresos que encuentran su vivienda en las orillas de la ciudad. A la lista de problemas ocasionados por los diversos sistemas de transporte Álvarez, *et al;* (2007) ha sumado el ruido y la contaminación, ambos provocan según Lizárraga (2006) daños a la salud, daños materiales, daños a la biósfera, riesgos de cambio climático y costos para la naturaleza. Otra externalidad que afecta el entorno interurbano, es la accidentalidad, de la cual Álvarez, *et al;* (2007) reconoce que produce costos humanos, costos de cuidados médicos, costo de la pérdida de productividad, costos materiales, costos administrativos, costo de procesos judiciales así como costos derivados de la congestión que provocan los accidentes, Lizárraga (2006) asegura que esta es la novena causa de muerte en todo el mundo y se tiene proyectado que para el 2020 sea el sexto lugar.

Ya que hemos abordado las decadencias de los sistemas de transporte desde la perspectiva de algunos investigadores, también es importante conocer las soluciones que algunos autores han propuesto para resolver la problemática del

transporte, por ejemplo Demoraes, *et al*; (2004) sugieren que las autoridades deben tener a su disposición herramientas de control de operación, y la falta de estos recursos dificultaría la planeación del transporte especialmente del colectivo, dichas herramientas de control deben surgir según Marco (2004) como desarrollos tecnológicos con lo cual coincide Lizárraga (2006) quien cree que las mejoras tecnológicas deben encaminarse en acciones sobre los vehículos y los combustibles así como la gestión del transporte conformando un sistema de transporte que permita el acceso a bienes, servicios, educación, trabajo, ocio e información de forma segura, equitativa, eficiente y permita la intermodalidad reduciendo el uso de recursos no renovables y minimizando la contaminación; mientras tanto Thynell (2005) alega que las investigaciones que se realizan van dirigidas a generar tecnologías o bien a construir modernas instalaciones ofreciendo más comodidad a los usuarios y asegura que hasta que se tenga un pleno conocimiento sobre los usuarios se podrá incrementar la sustentabilidad de los sistemas de transporte, caso contrario a Jiménez, *et al*; (2010) quien asevera que para generar propuestas de sustentabilidad se requiere de análisis, diagnóstico, planeación y propuestas. También se ha desarrollado otra línea de investigación basada en la generación de modelos de simulación, los cuales según Ortiz y Serrano (2006) requiere registros como tiempo de colas, tiempo de ingreso, tiempo de salida entre otras, para posteriormente generar una matriz origen – destino; con un modelo de este tipo Vivas (2008) pudo demostrar que el papel de los sistemas y la tecnología de transportes son decisivos en la configuración urbana, por lo que la infraestructura de transporte genera un impacto positivo que aumenta la velocidad de flujo vehicular, permitiendo aumentar la capacidad del sistema disminuyendo las pérdidas ocasionadas por los tiempos de espera. Otra forma de mejorar los sistemas de transporte, especialmente los colectivos es a partir de conexiones intermodales, las cuales desde la percepción de Cárdenas (2001) forman parte del sistema y por lo tanto de la solución para el transporte pues permiten la racionalización de rutas, provocando la reducción de rutas interiores hasta en un 60%, estos puntos de transferencia son recomendables en ciudades donde existe alta interacción económica, política y cultural y se requiere

de confinar la demanda de transporte en puntos estratégicos optimizando los tiempos de viaje evitando los trasbordos en la vía pública, pues estas actividades muestran que el sistema de transporte ha sido rebasado por la demanda, esta solución permitiría poner en práctica los sistemas de transporte multimodal que propone Lizárraga (2006) donde los distintos medios de transporte se conecten entre sí y proporcionen además de un ahorro de energía la reducción de emisiones contaminantes. A continuación describiremos los medios de transporte vistos desde las diferentes perspectivas de los autores:

2.4.1 Transporte público

“El TP Colectivo es un gran desafío para las ciudades de países en desarrollo”.
Rojas y Mello (2005)

En los años 90's según las investigaciones de Gutiérrez (2004) se inició el desarrollo de teorías y la acumulación de conocimientos en materia de transporte público. El transporte público consiste según Blanco (1999) citado en García (2006) en la satisfacción de una necesidad colectiva por parte de la administración pública, de manera regular, continua y con igualdad de condiciones para todos los usuarios, en esta misma línea Álvarez, *et al*; (2007) menciona que en los siguientes documentos *Green Paper – Towards fair and efficient pricing in transport* (1995), *White paper – Fair payment for infrastructure use* (1998) y *White paper – European Transport Policy for 2010* (2001) se destaca la necesidad de un transporte eficiente y equitativo, en concordancia García (2006) asevera que el transporte colectivo como parte de los servicios públicos, es una actividad de alcance universal y de obligatoria prestación con lo cual coincide con Mathieu (2010) quien afirma que el transporte no debe tener restricciones por zona geográfica de residencia o nivel de ingreso, para Ocaña y Urdaneta (2005) el transporte colectivo es visto como un sistema, compuesto del transporte público el cual abarca la infraestructura de los vehículos, siendo los actores, las empresas operadoras, los usuarios y las autoridades con su respectivo marco legal con lo

cual coincide Jiménez, *et al;* (2010) pues al ser el servicio de transporte público una actividad humana, requiere ser regulada a través de impuestos, subsidios, políticas de apoyo o limitaciones, para Ocaña y Urdaneta (2005) el problema del transporte público radica en que todos los actores involucrados tienen limitada su capacidad financiera, los usuarios poseen bajo poder adquisitivo, las autoridades autorizan bajos presupuestos y los operadores desean maximizar sus ganancias disminuyendo sus costos de operación dando escaso mantenimiento a las unidades y provocando, según García (2006) que en un mediano plazo las unidades salgan de circulación, con todas estas componentes Rojas y Mello (2005) expresan que el transporte público no sólo es infraestructura pues incluye variables que conllevan al éxito o fracaso por lo que requiere un eje de planeación y gestión, que al ser un servicio que atiende un importante sector de la población, requiere de estudio, innovación, investigación e información para poder ofrecer lo que Jiménez, *et al;* (2010) llama dinámica urbana es decir funcionalidad a la ciudad siendo ingredientes integrales el comportamiento de los individuos y las características físico espaciales, por ejemplo el transporte público asegura el desplazamiento de los trabajadores desde su vivienda hasta su lugar de trabajo, de esta forma Ocaña y Urdaneta (2005) concluyen que el transporte no es un fin, sino un medio para mejorar las condiciones de vida, por lo que Loyola y Albomoz (2009) manifiesta que el transporte público es esencial para cualquier actividad socioeconómica, y se refleja en mayor medida en las ciudades intermedias.

Para Jiménez, *et al;* (2010) los servicios de transporte público son determinados por diversos factores, primero los que se encuentran bajo el control de los operadores como calidad del servicio, limpieza y trato; segundo son los factores que le competen al gobierno tales como políticas administrativas, subsidios, estímulos, limitaciones, número de concesiones, entre otros; cuando se cumplen exitosamente estos factores y sumando frecuencias debidas, unidades seguras y confortables, es cuando según Mathieu (2010) el transporte público se convierte en una alternativa de transporte propio, mejorando las posibilidades de acceso para quienes no tienen un transporte propio, adicional se debe tener en cuenta la demanda individual la cual depende de la disposición de los usuarios a pagar por

el servicio de transporte, teniendo en cuenta la calidad del servicio, las características socioeconómicas, el precio del transporte, aquí cabe mencionar que de acuerdo con Fuentes (2009) los usuarios del transporte público pertenecen a un estrato socioeconómico bajo por lo que Velásquez (2009) asegura que son sensibles a cualquier ahorro monetario que puedan lograr al usar otro modo de transporte como caminar, por lo que Lizárraga (2012) afirma que bajas tarifas son un elemento de integración; el último aspecto que se debe tener en cuenta es el tiempo total el cual se compone del tiempo de viaje, el tiempo de espera y el tiempo de acceso (de la casa a la parada), para calcular la importancia del tiempo, Lizárraga (2012) afirma que los habitantes de las áreas metropolitanas latinoamericanas dedican 118 millones de horas en desplazamientos, lo que corresponde a 1.1 horas/día, siendo el transporte público el medio en el que menos recorridos se realizan y el que consume la mayor parte del tiempo, según Gutiérrez (2004) el transporte público es el principal modo de transporte de las grandes ciudades latinoamericanas, por lo que sus cambios tienen una relevancia singular para la movilidad urbana a lo que Rojas y Mello (2005) mencionan que en los países Latinoamericanos en vías de desarrollo, no se cuenta con un transporte colectivo de calidad que acceda a la intermodalidad con tarifas únicas que permitan la integración de organismos públicos que planifiquen el transporte.

Como acabamos de percatarnos el transporte público es indispensable, pero entonces ¿cómo afecta el incremento en el costo de los derivados del petróleo? Ocaña y Urdaneta (2005) asevera que debe existir por parte de las autoridades un ajuste en las tarifas del transporte público, pues la tarifa que los usuarios pagan para recibir el servicio considera un subsidio que disminuye el monto de la tarifa, esta tarifa deberá cubrir según Gutiérrez (2004) la ecuación económica de la empresa, resultado del cociente entre el costo de explotación y el coeficiente de ocupación (pasajeros transportados entre kilómetros recorridos al cabo de un año).

A lo largo del párrafo anterior se abordaron algunos de los problemas del transporte público, sin embargo López, *et al*; (2007) reconoce que existen además

problemas de tipo estratégico y operacional, dichos problemas son: asignación de flota, asignación de personal y recursos disponibles, el diseño de la red de rutas y determinación de la frecuencia lo que provoca que las rutas más rentables suelen ser según Delgado, *et al*; (2003) las más saturadas, donde las trayectorias están en función de la rentabilidad que ofrece la circulación por los principales corredores comerciales antes que garantizar la cobertura global del servicio, para solucionar este problema Gutiérrez, *et al*; (2007) reconoce que el diseño de rutas es una de las funciones más complicadas del transporte pero que la selección, adquisición, ejecución y valoración de herramientas informáticas puede representar la oportunidad de disminuir costos operativos y aumentar el nivel de servicio incrementando la productividad y dando satisfacción a los clientes.

Otro medio de transporte público es el taxi colectivo, el cual según Cárdenas (2001) es un servicio que no reúne las condiciones de seguridad y comodidad para el usuario, sin embargo, su éxito se debe a la deficiencia del sistema de TP masivo, aunado a esta carencia también se ha desarrollado en América Latina el denominado “taxi pirata” el cual presenta desventajas como no tener un permiso oficial, ser inseguros elevando el número de robos y accidentes así como aumentar la congestión de tráfico, respecto al transporte informal Figueroa (1999) citado por Gutiérrez (2004), señala que este es resultado de la pérdida de demanda y la alza de tarifas generando un círculo vicioso que lleva al TP a la crisis y la degradación y desde un punto de vista contrario Barbieux (1999) citado por Gutiérrez (2004), argumenta que la desregulación torna eficiente al mercado, sin embargo lleva a la crisis a la generación de externalidades como la contaminación y la congestión. La competencia entre grandes y pequeños operadores resulta desbalanceada y desfavorable.

Hasta ahora sólo se han hecho presentes las desventajas y los problemas que conlleva el transporte público, pero ¿qué podemos hacer para mejorarlo? La incorporación de objetivos, acciones y metas son lo que proponen Urdaneta y Medrano (2009), lo cual es resumido por Rojas y Mello (2005) como planeación

que aumente los beneficios de los usuarios en capacidad, calidad, tarifa y cobertura, esta última se logrará cuando las áreas periféricas que no tienen un vehículo propio tengan acceso al transporte público lo cual según Ascher (2005) se deberá lograr con soluciones innovadoras, mientras que López, *et al;* (2007) propone el uso de dos modelos que proporcionen a las empresas operadoras elementos para tomar decisiones, el primero de optimización los cuales se desarrollan mediante la programación de metas u objetivos que permiten minimizar el tiempo de operación, minimizar el kilometraje vacío (del origen al destino) y verificar el cumplimiento de los ciclos asignados, el segundo de programación lineal el cual permite la toma de decisiones óptimas minimizando costos y maximizando utilidades. Una forma de asegurar el buen servicio de forma integral según Urdaneta y Medrano (2009) consiste en tres etapas, la primera involucra al conductor obligándolo a cumplir la tarifa establecida, mantener la unidad en buenas condiciones y responder por daños ocasionados a los usuarios, la segunda comprende a las instituciones gubernamentales las cuales deberán vigilar el cumplimiento de todos los acuerdos y por último las empresas quienes estarán forzadas a cumplir con una identificación de control, tener una brigada encargada de controlar la circulación vial y velar por el bienestar y la seguridad de los usuarios así como vigilar la correcta prestación del servicio y por último contar con un fondo de atención al transportista que permita el mantenimiento de las unidades o la oportunidad de obtener préstamos para la adquisición de repuestos, de forma similar Moncada y Burbano (2005) proponen para mejorar el transporte público que las empresas operadoras se dividan en subsistemas: directivo, administrativo, de producción y control, de mantenimiento así como de apoyo, pudiendo atender aspectos como la productividad, las compras, la vinculación laboral, el recaudo y el desarrollo de procesos tecnológicos, sumado a esto y para aumentar las mejoras, los autores creen pertinente que las empresas operadores con el fin de mejorar y puedan tomar decisiones que mejoren la calidad del servicio, realicen mediciones de indicadores de desempeño operacional como: Índice de pasajeros por kilómetro, recorrido promedio mensual, número de pasajeros movilizadas y velocidad de operación.

Para pasar al siguiente medio de transporte quiero retomar un texto de Lizárraga (2012) donde asegura que el decremento del uso del transporte público se debe al incremento del uso del transporte privado.

2.4.2 Automóvil privado

A inicios del siglo XX el automóvil se transformó en un icono de modernidad según afirma Thynell (2005), pues encontraba como valores la movilidad, velocidad, individualismo, poder, privacidad y libertad con lo que concuerda Jouffe y Corvalán (2010) pues asegura que poseer un auto constituye una práctica de liberación que subsana las dificultades del desplazamiento cotidiano, así también piensa Lizárraga (2006) quien ha observado que como resultado de esa libertad de movimiento se ha creado dependencia generando la demanda de más automóviles, las ventajas que esta misma autora reconoce sobre este medio de transporte es la comodidad, la seguridad y que se logra recorrer más distancia en menos tiempo, y por lo tanto según Thynell (2005) ha concluido que los usuarios de automóviles, son quienes viajan más y resultan ser los más beneficiados con las costosas inversiones en infraestructura, además suelen utilizar más energía que el usuario vial promedio por lo que Pardo (2005) asegura que el automóvil se ha convertido en el peor enemigo del transporte sostenible, los argumentos que propone son: que los automóviles son individuales, tienen un costo elevado, generan desigualdad, implican una fuerte inversión inicial y requiere de mucho espacio urbano para subsistir; son además el medio de transporte que presenta el mayor nivel de accidentalidad, baja capacidad, altos niveles de contaminación auditiva, influye en la dispersión urbana y está correlacionado con la depresión en los habitantes. Con todas las desventajas antes mencionadas es importante que a cada medio de transporte se le brinde el espacio necesario, pues asevera el autor que un automóvil ocupa más espacio que un autobús o una bicicleta en términos de su tasa de ocupación, a lo cual Lizárraga (2006), denomina transporte subutilizado pues traslada muy pocas personas en comparación a su capacidad,

siendo esto una desigualdad respecto a los pobres, otra desventaja que detecta la autora es la congestión vial y para subsanar este problema ella propone el racionamiento del uso del vehículo lo cual ha iniciado en Europa según Pardo (2005) usando estrategias como peajes urbanos, impuestos sobre la gasolina, medidas de restricción, incremento de los impuestos sobre los vehículos, implementación de costos por estacionamiento; para incentivar la demanda del transporte masivo, se ha recomendado: construir vías exclusivas, y en algunos otros casos acciones sobre la semaforización. Otra estrategia es la de conciencia ciudadana, tomando medidas de carácter pedagógico.

El transporte privado tiene como ya se mencionó la desventaja del costo de los desplazamiento, para Vivas (2008) el precio de movilizarse en automóvil privado depende de la distancia recorrida que se expresa con gastos como combustible, llantas, etc., y del número de viajes que realicen los miembros de la familia, por lo que asegura Lizárraga (2006) que el aumento del ingreso per cápita ha permitido el uso del vehículo privado como medio de transporte, también es importante señalar la disminución de precio de los vehículos de segunda mano y los motivos de viaje también han aumentado con lo cual concuerda Velásquez (2009), para el caso de América Latina, Lizárraga (2012) ha encontrado se ha inicio el uso de vehículos pequeños y en los últimos años se ha presentado un incremento en el parque vehicular de 0.08 en 1990 a 0.17 para 2007, lo cual puede explicarse como ya se menciona, por el aumento de los ingresos, el acceso al crédito y las carencias del sistema de transporte colectivo.

Otro gran problema es la dispersión urbana, la cual según Ascher (2005), provoca que los habitantes busquen espacios más amplios y a bajos precios, que por lo general se encuentran lejanos a la ciudad, algunos estudios realizados por Fuentes (2008) han mostrado que la estructura urbana espacial tiene un impacto significativo en la desincentivación del uso del transporte privado.

A pesar de las desventajas que hemos mencionado del transporte privado, Lizárraga (2006) asegura que se están produciendo avances tecnológicos para reducir el consumo de combustible de los automóviles, pero el creciente número de estos y la reducción de su índice de ocupación hacen que las emisiones

contaminantes, no disminuyan, a lo cual Pardo (2005) menciona que los usuarios pueden ver incrementada su movilidad, aumentando así el promedio de viajes, no obstante el tiempo gastado y la longitud del trayecto es también mayor. Jouffe y Corvalán (2010) señalan que el auto puede servir también como conexión con las líneas de microbuses, completando el sistema de transporte público, y no de sustituirlo, también mencionan que el uso del automóvil puede ser también colectivo. La motorización masiva es percibida por Thynell (2005) como un heraldo de la economía la cual no ha sido controlada sino apoyada.

2.4.3 Motocicleta

Para Pardo (2005), las motocicletas son al igual que los automóviles, vehículos motorizados e individuales. Las ventajas que ofrece el uso de una motocicleta es que no genera tanta congestión ni contaminación y ocupa poco espacio, sin embargo, Álvarez, *et al;* (2007) asegura que la desventaja más importante es que tiene un costo social muy alto, pues es el vehículo que genera mayor cantidad de accidentes, razón por la cual no se ha incentivado el uso de este modo de transporte.

2.4.4 No motorizado (bicicleta y a pie)

Lo que los autores denominan transporte no motorizado son la bicicleta y andar a pie, ambos son una forma de desplazamiento individual y privado. Para Hook (1999) citado en Pardo (2005), caminar es el medio de traslado que más ventajas pues no tiene costos directos o indirectos, siendo las desventajas la baja velocidad y la dificultad para desplazarse una distancia importante. La bicicleta a diferencia de caminar, permite de acuerdo con Pardo (2005) recorrer mayores distancias, hasta 10 kilómetros, con costos de mantenimiento mínimos, requiere de poco espacio urbano, los accidentes en los que se ve involucrada una bicicleta son de bajo impacto, sin embargo una desventaja que dificulta el uso de bicicleta es la necesidad de estacionamientos gratuitos y seguros lo cual facilitaría la integración multimodal pues Jouffe y Corvalán (2010) aseguran que los medios de transporte no motorizados son formas de transportes alternativos o secundarios que

reemplazan tramos de uso de transporte público, esta acción muestra la insuficiencia pero también la flexibilidad del sistema de transporte permitiendo así dar mayor cobertura al sistema de transporte. De lo anterior se puede concluir que ambas son una actividad física que mejora la salud, sin embargo, algunos autores como Pardo (2005) reconocen que tanto la bicicleta como las caminatas requieren infraestructura adecuada la cual para Thynell (2005) consiste en el establecimiento de calles peatonales y vías para bicicletas las cuales desde mi punto de vista se deben acompañar de un estudio que exprese la utilidad de dichas avenidas, pues el único objetivo de la infraestructura es que los ciudadanos hagan uso del transporte no motorizado sin riesgos, y resulta importante mencionar que el costo de esta infraestructura es por mucho menor que el requerido para una vialidad para automóvil, sumado a esto Pardo (2005) menciona que la ventaja más significativa que la caminata y la bicicleta ofrecen sobre otros medios de transporte es que no generan emisiones contaminantes, de acuerdo con Lizárraga (2006) si se incentivan adecuadamente ambos medios se puede reducir el consumo de combustibles fósiles cuatro veces, sin embargo, la autora reconoce la baja participación de los modos no motorizados y los atribuye a la escasa preferencia vial y a la inseguridad para los peatones y los ciclistas.

2.4.5 No transporte

El desarrollo de las tecnologías de la información ha forjado un nuevo concepto de movilidad, en el cual de acuerdo con Pardo (2005) el trabajo deja de ser un motivo de viaje, pues tal actividad es realizada en casa, este fenómeno se ha desenvuelto con mayor énfasis en los países desarrollados, teniendo como únicos desplazamientos aquellos relacionados con el tiempo libre y el ocio. Sin embargo para Mokhtarian (2003) citado en Pardo (2005) este concepto se contrapone a la necesidad innata de desplazamiento que tiene el ser humano.

3. METODOLOGÍA

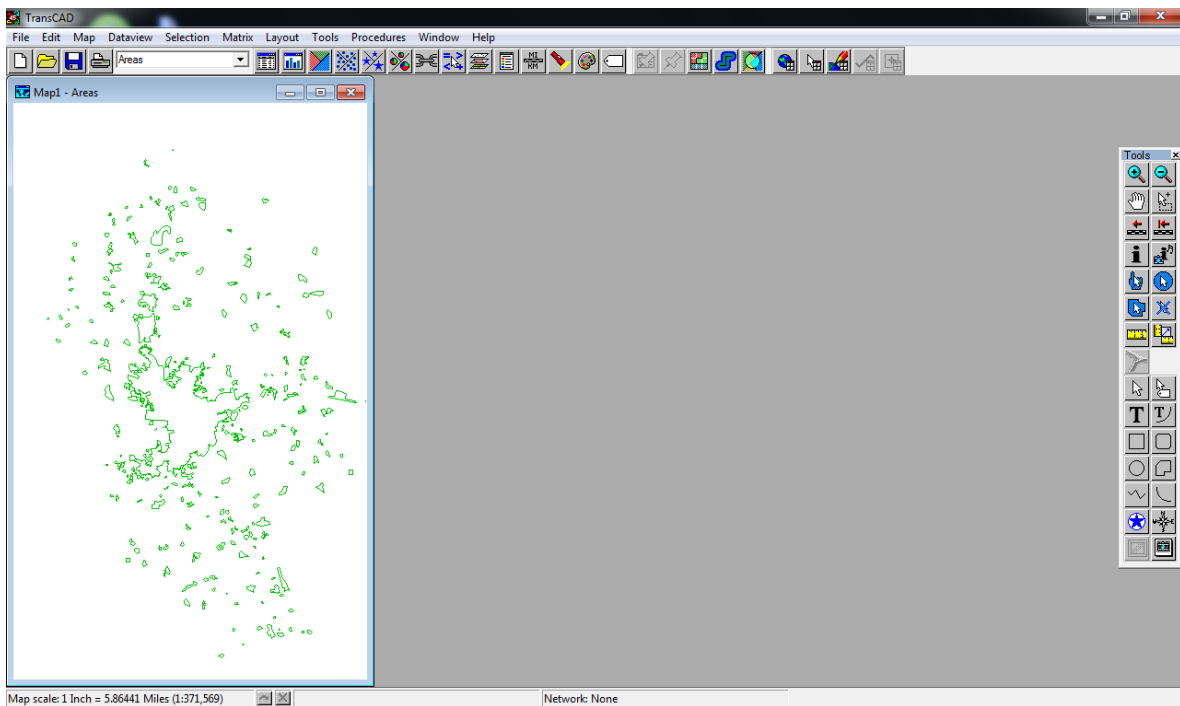
3.1 Delimitación de la Zona de Estudio

Para su investigación de tesis el M. en I. César Bueno realizó la delimitación de la zona de estudio a partir de la teoría de grafos de Garber y Hoel (2004) la cual identifica tres componentes, el arco, el cual forma el sistema de vialidades y se describe por su capacidad, número de carriles, velocidad y longitud; los nodos, que son puntos de intersección donde los arcos pueden cambiar de dirección, capacidad, velocidad o simplemente terminar y el último elemento es el centroide, el cual se define como el centro productor o atractor de viajes, en la investigación los centroides se identificaron como las localidades. La elaboración del grafo se realizó por medio del software TransCAD, el cual es un Sistema de Información Geográfica SIG que permitió geo-referenciar información estadística, matrices origen - destino, información de duración de viajes, distancias y velocidades.

El modelo realizado por Bueno (2013) en TransCAD, presenta algunas diferencias de la metodología propuesta por SEDESOL, CONAPO e INEGI y que se cita en el apartado 1.1.1 Zona Metropolitana de Querétaro de esta investigación, el primer cambio corresponde a los desplazamientos por motivo de trabajo, el cual estimó Obregón y Bueno (2013) para cada localidad de la ZC para el año 2010, con un modelo a partir de una encuesta realizada por el Centro Queretano de Recursos Naturales publicada en enero de 2009 el cual considera los parque industriales ubicados dentro de la ZMQ, entre los que se encuentra: Parque Industrial Balvanera, Parque Industrial Bernardo Quintana, Parque Industrial La Cruz, Parque Industrial Aeropuerto y el Parque Industrial Querétaro, el modelo arrojó que la distancia entre la ciudad central y las localidades que la rodean provocan que los niveles de interacción disminuyan conforme la distancia aumenta. La variable de población económicamente activa se pasó a población ocupada, esta modificación se realizó para que el modelo tomara robustez. Otras modificaciones es que se consideró una distancia menor de 10 kilómetros en carretera pavimentada

y de doble carril a la ZC y el 15% de los desplazamientos por motivos de trabajo a la ZC se mantiene pero se requiere que por lo menos se realicen 100 desplazamientos en general, para esta alternativa Obregón y Bueno (2013) realizaron un modelo comparando las variables distancia y tiempo de viaje, y resultó que el tiempo de viaje a la ZC es más significativo respecto a la variable distancia. Para el caso de población ocupada en lo que se refiere a los sectores secundario y terciario, en el censo realizado en 2010 por INEGI, no se tiene información, por lo que Bueno (2013) realizó modelos de regresión múltiple con los datos obtenidos en los censos 2000 y 1990; el primer modelo les permitió calcular las localidades que muestran un valor igual o mayor al 75% de su población ocupada en el sector secundario y terciario, en el segundo modelo se consideraron las localidades con menos de 75%, otro de los modelos permitió determinar que la distancia a la ZC produce un efecto negativo en las actividades secundarias y terciarias.

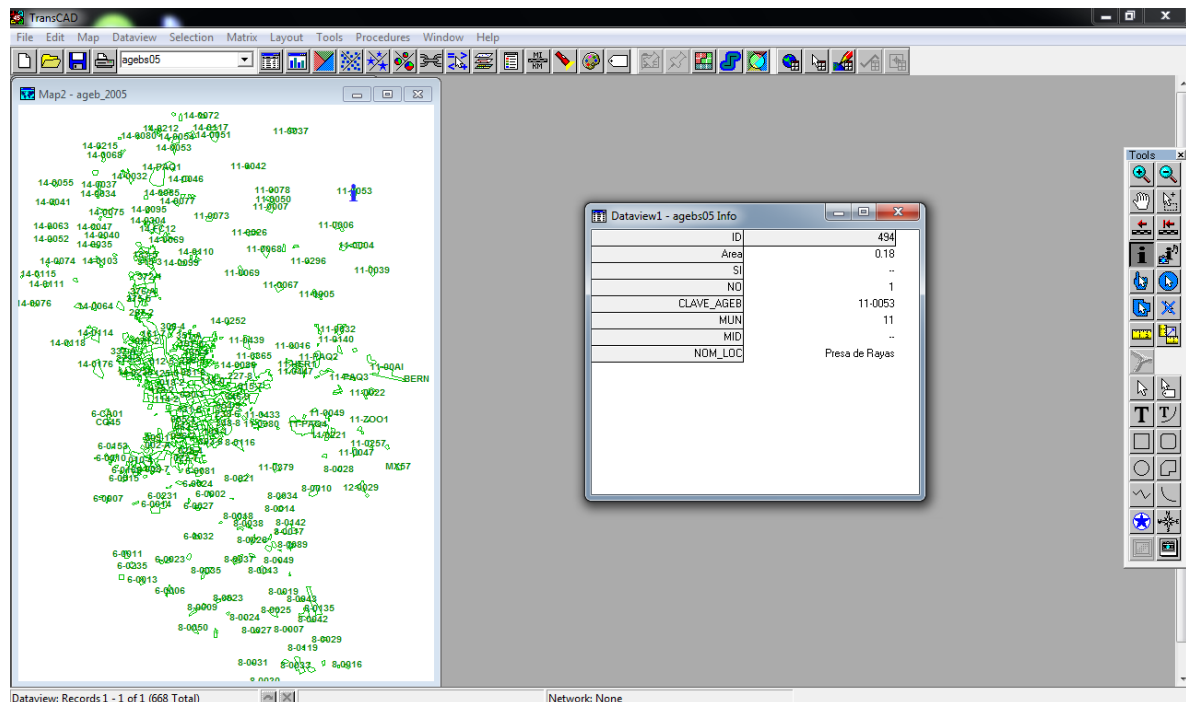
Figura 3.1. Delimitación de la Zona Metropolitana de Querétaro en TransCAD.



Fuente: Elaboración propia.

En el modelo de TransCAD de la ZMQ se ubicaron los diferentes AGEB'S, y a cada uno de estos se les puso información como el número de municipio, el área que abarca así como el nombre de la localidad como se puede apreciar en la figura 3.2.

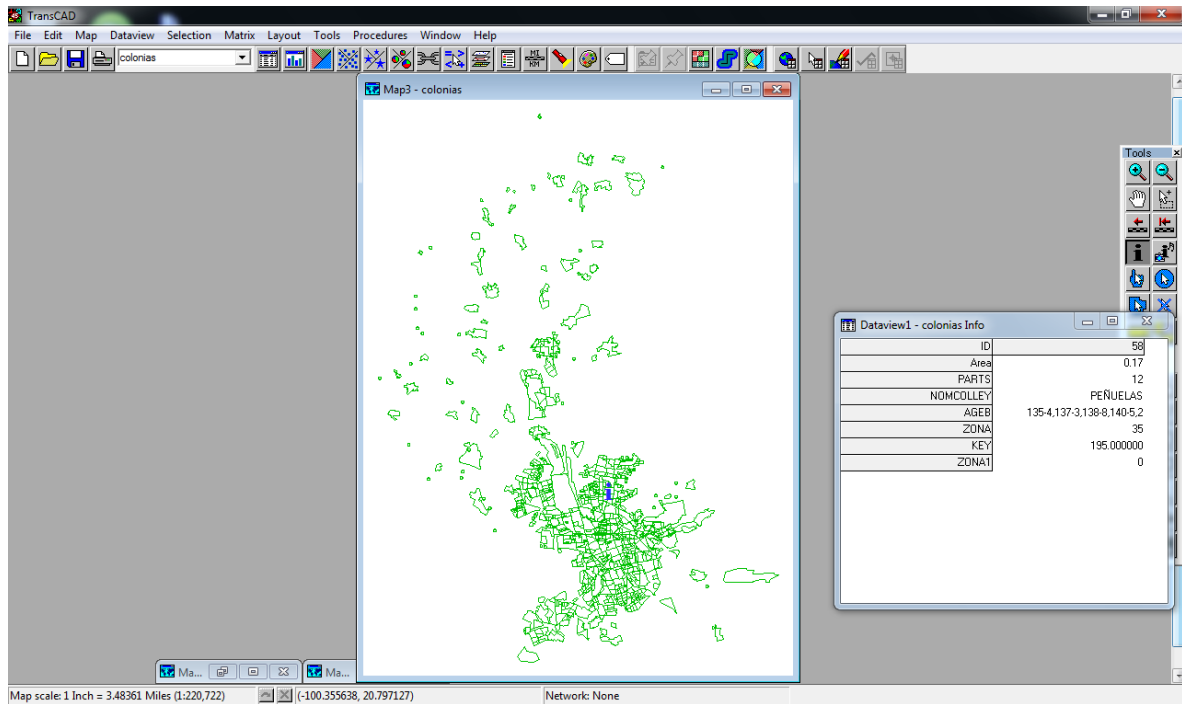
Figura 3.2. AGEB de la Zona Metropolitana de Querétaro en TransCAD.



Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo que el modelo de la ZMQ se dividió en AGEB'S también se dividió la ZMQ por colonia, como se puede mostrar en la figura 3.3, esta ubicación se utilizó en las hipótesis para ubicar las colonias con mayor atracción de viajes. La capa de colonias proporcionó información del área de la colonia y los AGEB'S que esta incluye.

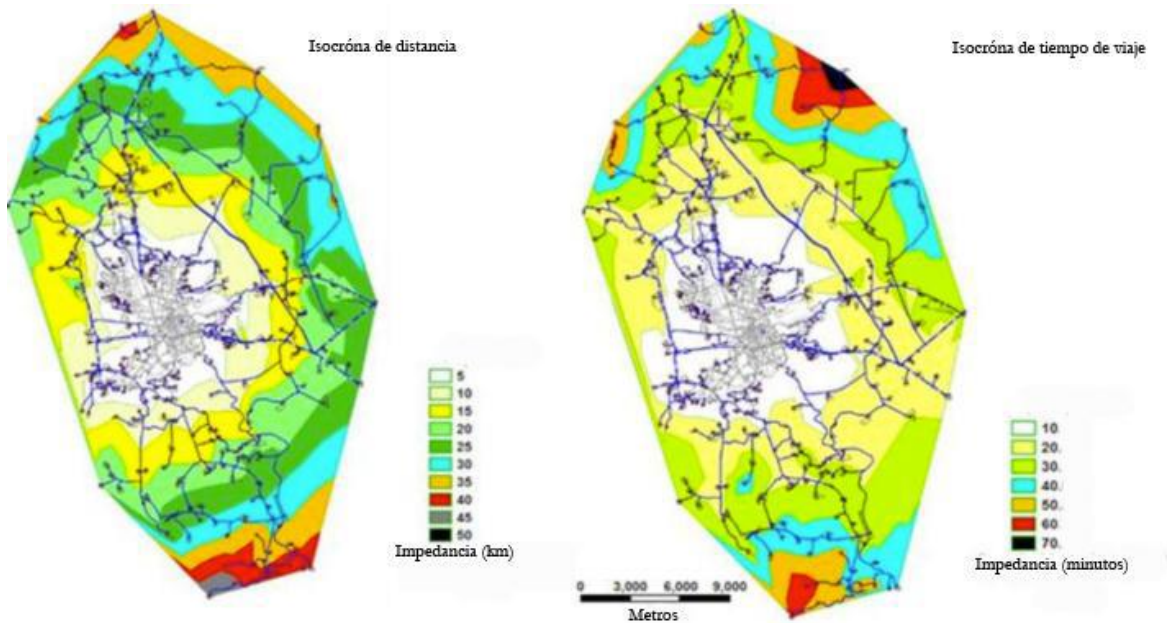
Figura 3.3. Colonias de la Zona Metropolitana de Querétaro en TransCAD.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3.4 se muestran dos isocrónas de la ZMQ que realizó Bueno (2013) en TransCAD, la primera corresponde a distancias con un intervalo de cinco kilómetros, mientras en la isócrona de tiempo la impedancia es de diez minutos a partir del término de la Zona Conurbada; las distancias en cada arco las obtuvo el Bueno (2013) a partir de georeferenciación, mientras que el tiempo de viaje lo calculó a partir de velocidades reales con el apoyo de un vehículo instrumentado con GPS el cual registró velocidades cada 5 segundos, de las cuales obtuvo una velocidad media de recorrido para cada arco.

Figura 3.4. Isócrona de distancia y tiempo de la ZMQ



Fuente: Obregón y Bueno (2013).

Para elegir las localidades significativas de la ZM para poder aplicar la encuesta origen – destino Obregón y Bueno (2013) generaron un modelo logit el cual permitió la descripción de variables numéricas usadas en el análisis de regresión lineal para representar subgrupos de la muestra de estudio. Para declarar que una localidad es viable, el valor de sus variables se compara con el valor de las variables de las opciones alternativas la variable de respuesta es uno cuando la localidad es influyente, es decir que cumple con los parámetros de INEGI mencionados en el párrafo anterior.

A partir de un modelo logit binario, Obregón y Bueno (2013), determinaron las siguientes ecuaciones para saber si la localidad pertenece o no a la ZMQ

Ecuación 1. Función para localidades que sí influyen en la ZMQ

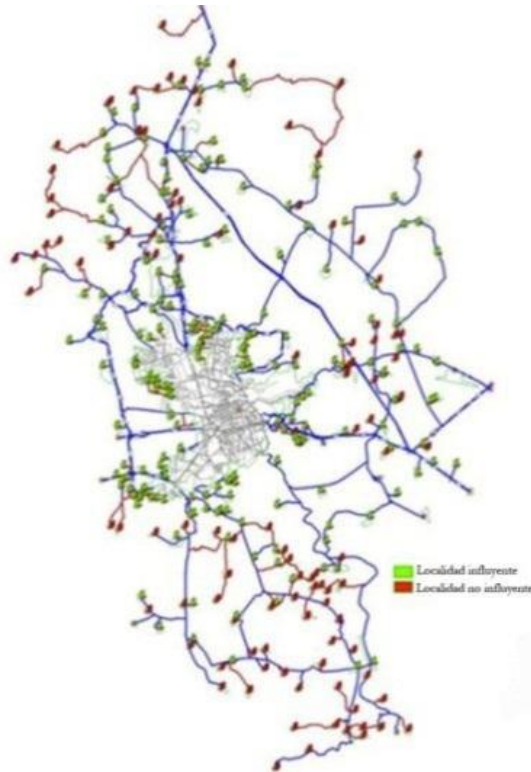
$$V_{sí} = -1.27325 + 0.0017156 x^1 + 4.67183 x^2 - 0.141805 x^3$$

Ecuación 2. Función para localidades que no influyen en la ZMQ

$$V_{no} = 1.27325 - 0.0017156 x^1 - 4.67183 x^2 + 0.141805 x^3$$

En la figura 3.5, se muestran en verde las localidades que resultaron influyentes en la ZMQ mientras que en rojo las que no lo son.

Figura 3.5. Localidades influyentes en la ZMQ



Fuente: Obregón y Bueno (2013).

3.2 Encuesta Origen - Destino

Las variables de interés en esta investigación, plasmadas en las hipótesis generales y particulares son: ingreso, medio de transporte, costo de viaje, tenencia de vivienda, número de viajes motorizados y lugar de trabajo, para lo cual el Dr. Saúl Obregón Biosca (Director de la tesis) diseñó una encuesta origen – destino, basada en lo que Ibeas, *et al;* (2007) propone:

- Planificación preliminar (matrices de origen y destino, partición modal)
 - Etapas de viaje: localidades, horas del día, longitud del viaje.

- Modos de viaje: incluyendo los no motorizados.
 - Propósitos de viaje.
 - Recolección de datos sobre los miembros del hogar.
 - Días de viaje: se considerarán los días promedio (de martes a jueves) exceptuando los periodos vacacionales.
-
- Selección del método de la encuesta: para esta investigación se realizó una entrevista personal, donde el encuestador registró las respuestas del encuestado a través de una serie de preguntas realizadas por el primero. Según Ibeas, *et al;* (2007) las ventajas que ofrece este tipo de encuesta son: altas tasas de respuesta, se pueden explicar las preguntas, obtención de respuestas espontáneas, flexibilidad en la información recolectada, el encuestador puede mantener el interés del encuestado, mientras que las desventajas son: altos costos, la interacción con los encuestados puede sesgar las respuestas, no son convenientes cuando se requieren preguntas bien pensadas y se requiere de mayor trabajo de campo.
Las personas que realizaron esta investigación, fueron alumnos de la Facultad de Ingeniería a quienes se les capacito para realizar la encuesta de forma objetiva.
Las encuestas fueron domiciliadas y realizadas a todos los miembros del hogar, esto permitió recopilar información de modelos de oferta y demanda de transporte, generación y distribución de viajes, elección modal y modelos de distribución de los viajes.
-
- Diseño de la encuesta, se realizó de acuerdo a los objetivos del estudio, el presupuesto y el nivel de fiabilidad. Para la elaboración de la encuesta se tomo en cuenta la recomendación de Ibeas, *et al;* (2007) para ciudades con más de 1,000,000 de habitantes, las cuales se encuentran en la Tabla 6.

Cuadro 3.1. Variables para cuestionario mínimo para una ciudad con más de 1, 000,000 habitantes.

Hogar	Dirección	Personas	Sexo	Vehículos	Gasto de combustible	Viajes	Origen
	Tipo de vivienda		Edad		Propiedad autos		Destino
	Motivo de cambio de residencia		Relación entre los miembros del hogar		Propiedad motocicleta		Motivo de viaje
	Residencia actual		Permiso de conducir		Número de cilindros (auto)		Medio de transporte
	Residencia anterior		Nivel de educación		Dónde se estacionó		Costo del viaje
	Tipo de propiedad		Ingreso semanal				Distancia aproximada
			Ocupación principal				Hora de salida y llegada

Fuente: Elaboración propia a partir de Ibeas, *et al*; (2007).

Cabe mencionar que durante el diseño de la encuesta se identificaron dos tipos de preferencias, las reveladas y las declaradas, Espino (2003) define las preferencias reveladas como datos que reflejan el comportamiento de los individuos en su decisión de viaje y permiten obtener información de las variables que explican la utilidad de las distintas alternativas y de las elecciones; las preferencias declaradas reflejan decisiones que los individuos tomarían ante situaciones hipotéticas, por ejemplo, en la encuesta se cuestiona que si se mejorara cierto medio de transporte este se usaría.

- Diseño de la muestra, este proceso contemplo cinco etapas:
 - Identificación del universo.
 - Identificación del sistema de muestreo. El tipo de muestreo que se eligió es un muestreo estratificado, pues este método permite conocer un determinado segmento de la población con mayor detalle y precisión, obteniendo observaciones homogéneas y representativas. Utilizando como fuentes de información: límites geográficos y características socio-demográficas de la población en

estudio. Una vez seleccionados los estratos se aplicó el método de muestreo aleatorio

- Estimación de los recursos necesarios. Para la realización de la encuesta se contó con el apoyo de 10 encuestadores.
- Marco muestral, se consideró como unidad básica geográfica de la subdivisión de la Zona Periurbana de la Zona Metropolitana de Querétaro el Área Geoestadística Básica (AGEB) y por clave de localidad. Para esta investigación se considerará como unidad muestral, el hogar.
- Cálculo del tamaño de la muestra: A partir del número total de viviendas se obtuvo el número total de encuestas, el cual es representativo. En la tabla 7 se muestran los tamaños muestrales recomendados por Ortúzar y Willumsen (2008).

Cuadro 3.2. Tamaño de la muestra recomendado para estudios de transporte urbano.

Población del área	Tamaño de la muestra	
	% Recomendado	% Mínimo
Menos de 50,000	20	10
50,000-150,000	12	5
150,000-300,000	10	3
300,000-500,000	7	2
500,000-1,000,000	5	1.5
Más de 1,000,000	4	1

Fuente: SEDESOL (s.f:24), Ibeas, *et al*; (2007), Ortúzar y Willumsen (2008:140).

De acuerdo con el modelo de localidades influyentes resultado del proceso de la delimitación de la zona de estudio, Obregón y Bueno (2013) determinaron que el total de localidades a encuestar era de 182 con características urbanas y rurales, dicho valor comentan los autores que sería superior debido a que dentro del análisis no se consideraron algunos fraccionamientos de reciente creación pues

para el censo del 2010 no se tenía información socioeconómica, por lo que se consideró un rango según la tabla 3.2, de 500,000 a 1,000,000 de habitantes quedando un rango de 1.5% a 5% de los hogares más un 20%, usando un tamaño de la muestra como mínimo de 1 de 70; para el 2010 la ZMQ tenía una población de 1,097,025 habitantes, por lo que existe una relación del 23.12% de la población a encuestar y la población de la ZMQ.

- Encuesta piloto, fueron realizada por el Dr. Saúl Obregón Biosca (Director de tesis).
- Realización de la encuesta, el cuestionario se aplicó a individuos mayores de siete años, preguntándoles por todos los desplazamientos mayores a cinco minutos, que realizaron el día anterior los miembros del hogar. Las encuestas se efectuaron de martes a sábado para conocer como resultado los desplazamientos que ocurren normalmente entre lunes y viernes, tampoco se encuestó cuando el día anterior fue feriado o bien si llovió. Durante la realización de las encuestas se identificaron algunos criterios en los viajes:
 - Viajes basados en el hogar, los cuales tienen como origen o destino el lugar de residencia de la persona que realiza los desplazamientos.
 - Viajes no basados en el hogar, son los viajes donde ni el origen ni el destino son el hogar.
 - Producción de viajes, se define como el extremo hogar en un viaje basado en el hogar, o el origen de un viaje no basado en el hogar.
 - Atracción de viaje, se define como el extremo no-hogar en un viaje basado en el hogar o el destino de un viaje no basado en el hogar.
 - Generación de viaje.
- Codificación y manejo de los datos. Los cuestionarios fueron realizados por el encuestador, los cuales posteriormente fueron examinados por un revisor, y con la aprobación de éste fueron codificados por los mismos encuestadores. El M en I César Bueno cotejó lo obtenido en la encuesta origen - destino mediante indicadores socioeconómicos tales como

disponibilidad de radio, refrigerador, computadora con lo obtenido en el Censo de Población y Vivienda del año 2010, y para cotejar los viajes que se han realizado se hace uso de datos secundarios como los conteos de tráfico sobre líneas de pantalla y cordón, aunque Ortúzar y Willumsen (2008) indican que en sus estudios de movilidad la validación más importante de los datos se hace con los datos de la encuesta y no con datos secundarios.

- Expansión de la muestra, con la información recolectada, con el fin de garantizar que las distribuciones de sexo y edad sean iguales tanto en la muestra como en la población. Para realizar la expansión se usará la fórmula que propone Ortúzar y Willumsen (2008).

$$F_i = (A - A(C + CD/B)/B)/(B - C - D) \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

A Número de direcciones de la población total en la lista original

B Número de direcciones seleccionado como la muestra original

C Número de direcciones de la muestra que no fueron elegibles en la práctica

D Número de direcciones de la muestra donde no se obtuvo respuesta

Cabe mencionar que en la tesis se empleará la estadística descriptiva para explicar los resultados arrojados por las variables en estudio; además de regresiones lineales para determinar la relación de las variables que se plantearon en las hipótesis y que se definieron en los objetivos.

Otra fórmula para obtener el factor de expansión es a partir de la fórmula

$$\text{Factor expansión} = \frac{\text{Total de la población}}{\text{Total de la muestra}} \quad (\text{Ecuación 4})$$

- Restricciones: la primer restricción corresponde a la duración del estudio la cual se limita a un mes; la limitación correspondiente al área de estudio, fue delimitada por Bueno, *et al*; (2012) y por último los recursos: humanos,

informáticos y tiempo constó de seis becarios licenciatura, revisión de base de datos.

3.3 Estadística descriptiva

Una vez que se obtuvo la información y esta se procesó, se generó una base de datos en el programa excel. Para llevar la información concentrada a resolver las hipótesis se utilizó estadística descriptiva, la cual consiste en realizar un estudio de la población completa, observando característica a partir de parámetros que den información global de toda la población a través de gráficas y tablas comparativas.

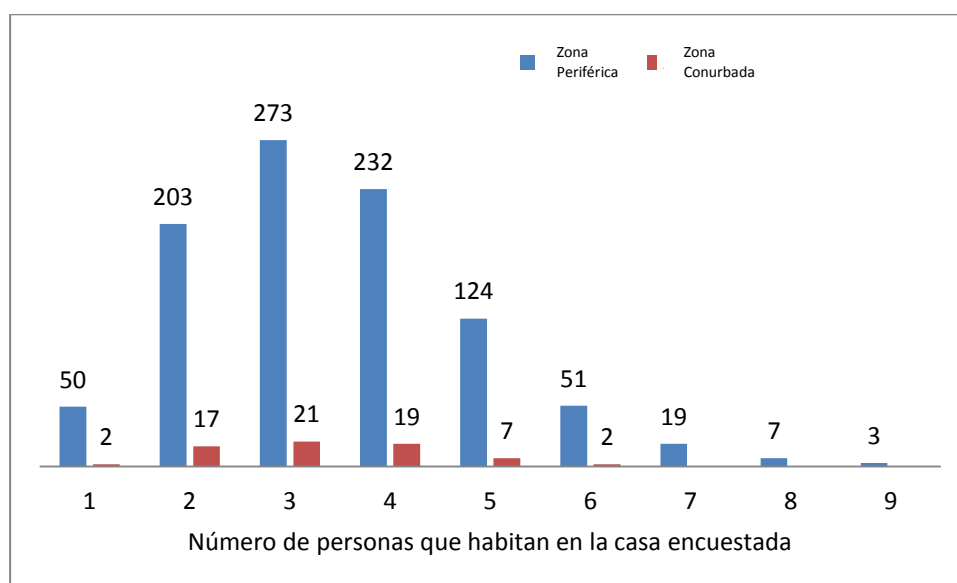
4. RESULTADOS y DISCUSIÓN

Se realizaron un total de 1030 encuestas de las cuales 962 corresponden a la Zona Periférica involucrando un total de 3,040 personas y para la Zona Conurbada se llevaron a cabo encuestas a 68 hogares, afectando 222 personas.

4.1 Estadísticas socioeconómicas

Con el fin de conocer el contexto del área de estudio, se mostraran índices que nos permitirán caracterizar socioeconómicamente nuestra zona investigada.

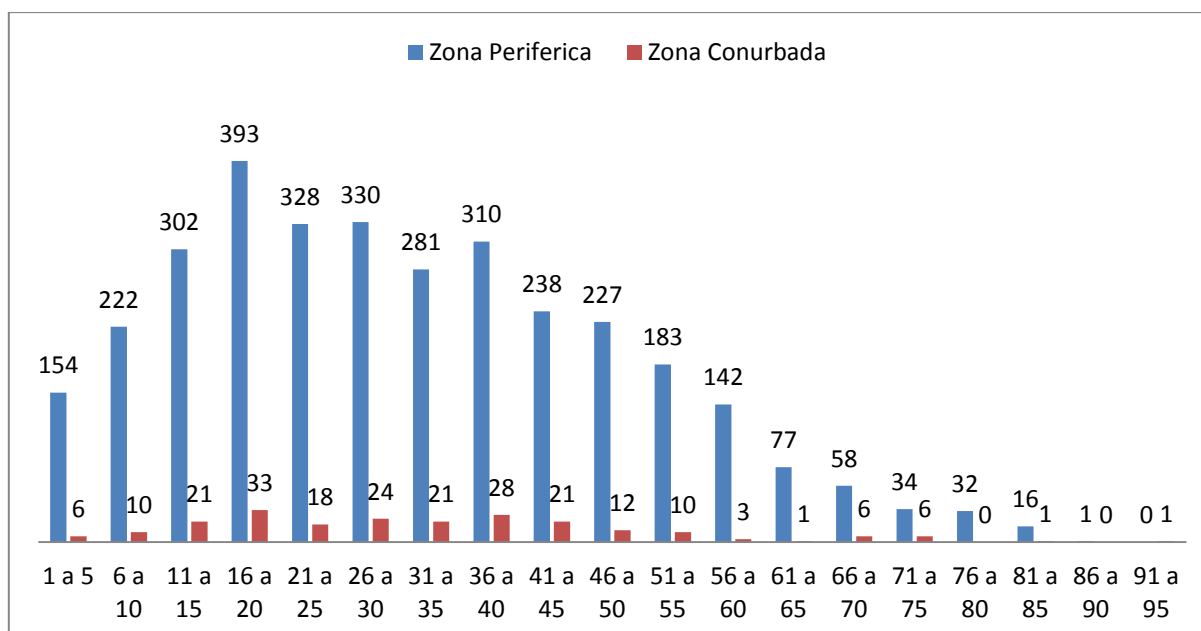
Figura 4.1. Número de personas que habitan en las viviendas encuestadas.



Fuente: Elaboración propia

La figura 4.1 contiene información acerca del número de personas que habitan en la casa entrevistada tanto para la zona periférica como la conurbada, es importante mencionar que el comportamiento de las dos zonas es muy similar y se encuentra que la tendencia es que los hogares se conformen por tres integrantes. Los hogares que se conforman de dos a cuatro integrantes es para la ZC de poco más del 73% (73.6%) y para la ZP de más del 83% (83.8%).

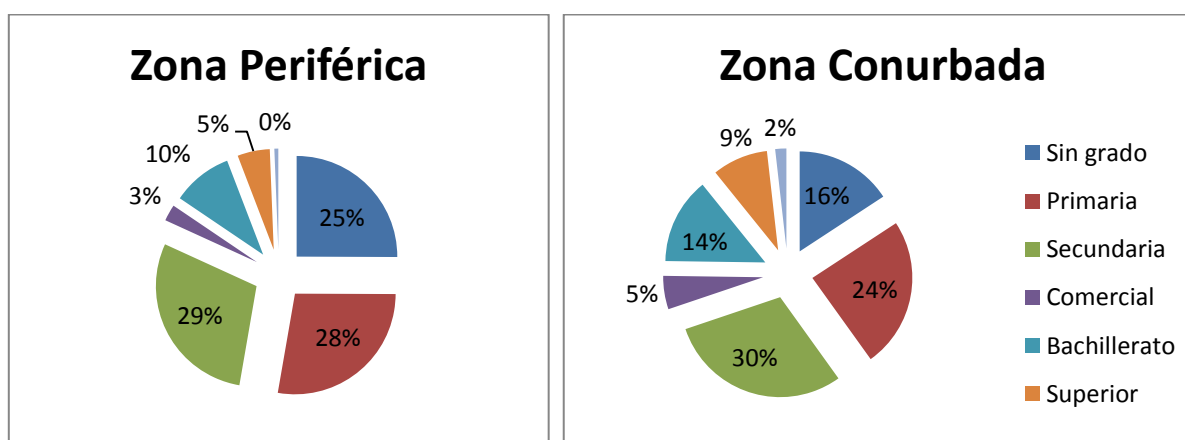
Figura 4.2. Distribución de edades en la zona periférica y la zona conurbada.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las edades, tanto para la zona periférica como para la zona conurbada coincide la edad en la que se presenta más población, y esta va entre los 16 y los 20 años. La gráfica, para ambas zonas de estudio muestra un comportamiento similar, donde entre el 60% y el 70% la población se encuentra en edad productiva, es decir, entre 16 a 50 años

Figura 4.3. Grado de estudios en la zona periférica y la zona conurbada.

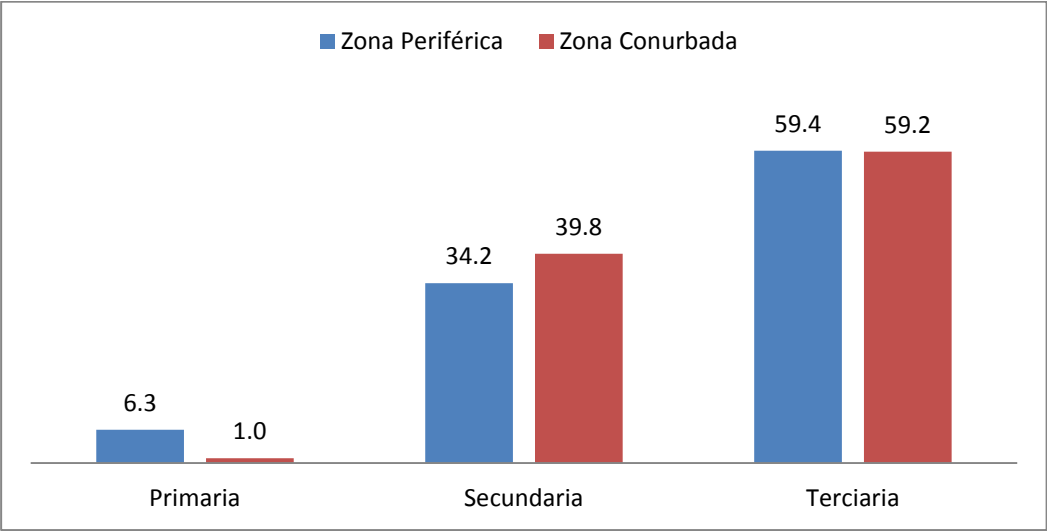


Fuente: Elaboración propia

Ambas gráficas circulares son muy similares, sin embargo, nos permiten darnos cuenta que la zona periférica tiene mayor cantidad de población sin ningún grado de estudios y para ambos casos la mayoría de la población tiene la secundaria terminada, pero cabe hacer la diferencia que para la Zona Periférica las personas con educación media superior y superior es del 15%, mientras que para la Zona Conurbada este porcentaje se eleva a 23%.

Para continuar con el marco socioeconómico, es importante saber a que se dedican las personas que trabajan, por ello se les encuestó acerca del tipo de actividad económica que realizan obteniendo una remuneración.

Figura 4.4. Sector de actividad económica en la zona periférica y la zona conurbada.



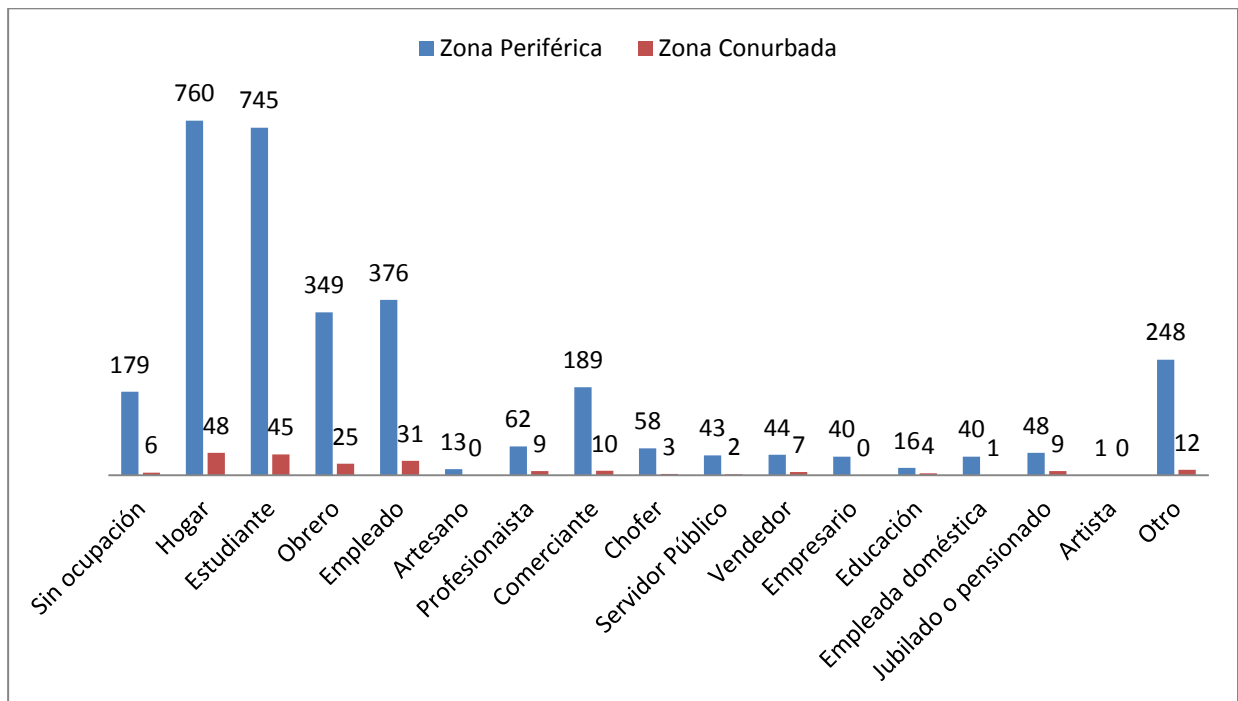
Fuente: Elaboración propia

Las barras de la figura 4.4, nos dejan darnos cuenta que las dos áreas de interés tienen un comportamiento económico análogo, donde el sector de actividades primarias, es decir aquellas relacionadas a la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca son las que menos se llevan a cabo, y sin embargo

los trabajos de tipo terciario, en donde se incluyen el comercio, el transporte, los servicios financieros, profesionales y de servicios, son las que más se realizan.

En el mismo sentido de las actividades económicas, se encuestó acerca de la ocupación principal de los individuos del área de estudio.

Figura 4.5. Ocupaciones principales para la zona periférica y la conurbada



Fuente: Elaboración propia

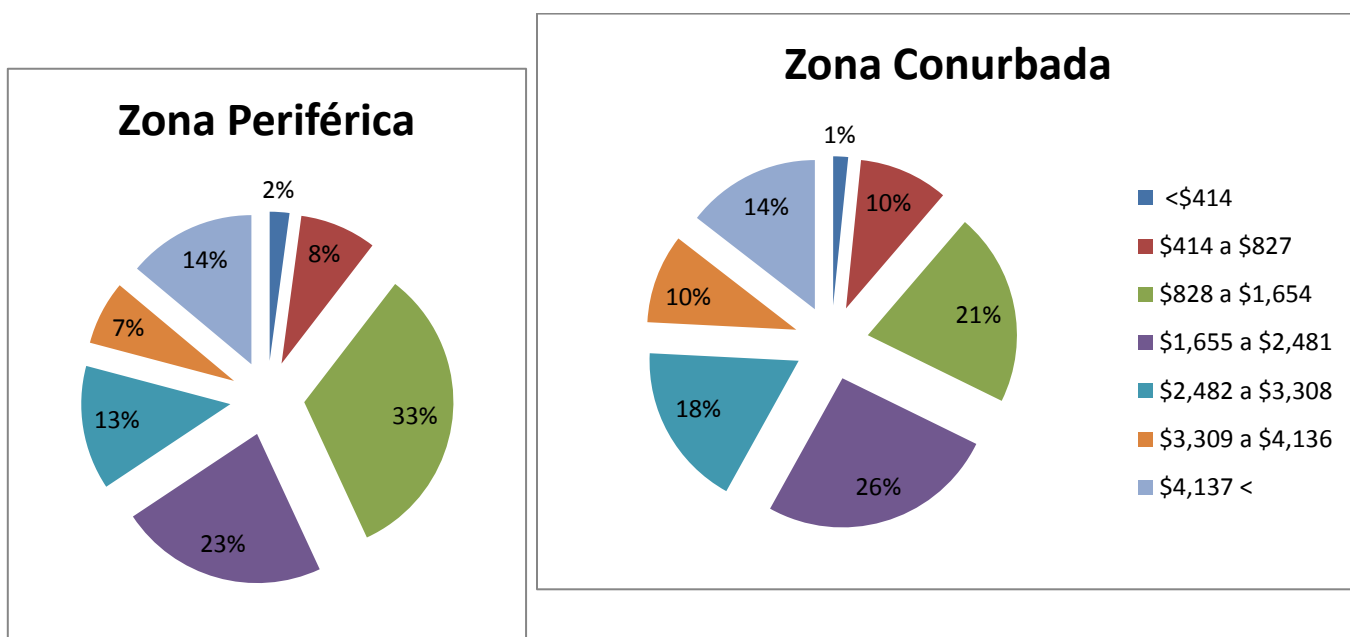
De las actividades más importantes en la zona periférica son el hogar y el estudio, ambas actividades suman cerca del 47%, las otras tres actividades importantes son obreros, empleados y comerciantes, quienes alcanzan apenas un 28%, lo que nos hace pensar en la posibilidad de tener para la zona periférica, más motivos de viaje por estudio, ocio y compras que por razones de trabajo; este es un fenómeno que se duplica también para el área de estudio de la zona conurbada.

Una vez que ya conocemos la situación económica de ambas zonas de estudio, es necesario comprobar si las hipótesis planteadas son verdaderas o falsas.

4.2 Estadística descriptiva de las variables

A partir de los objetivos e hipótesis mencionados en el primer capítulo, se identificaron las siguientes variables: ingreso, costo de viaje, número de desplazamientos, tenencia de la vivienda, medio de transporte y número de viajes motorizados.

Figura 4.6. Ingreso por familia para la zona periférica y la zona conurbada



Fuente: Elaboración propia

Si observamos las gráficas a simple vista, podemos decir que la distribución de las gráficas son muy similares, pero si analizamos con un poco más de profundidad nos podemos dar cuenta que para la Zona Periférica, el 43% de las familias obtienen un ingreso menor a \$1,654.00, mientras que para la Zona Conurbada, este porcentaje disminuye hasta un 32%, lo que nos permite decir que las familias de la zona conurbada tienen una mayor posibilidad económica.

Cuadro 4.1. Tarifa del transporte público urbano Zona Periférica

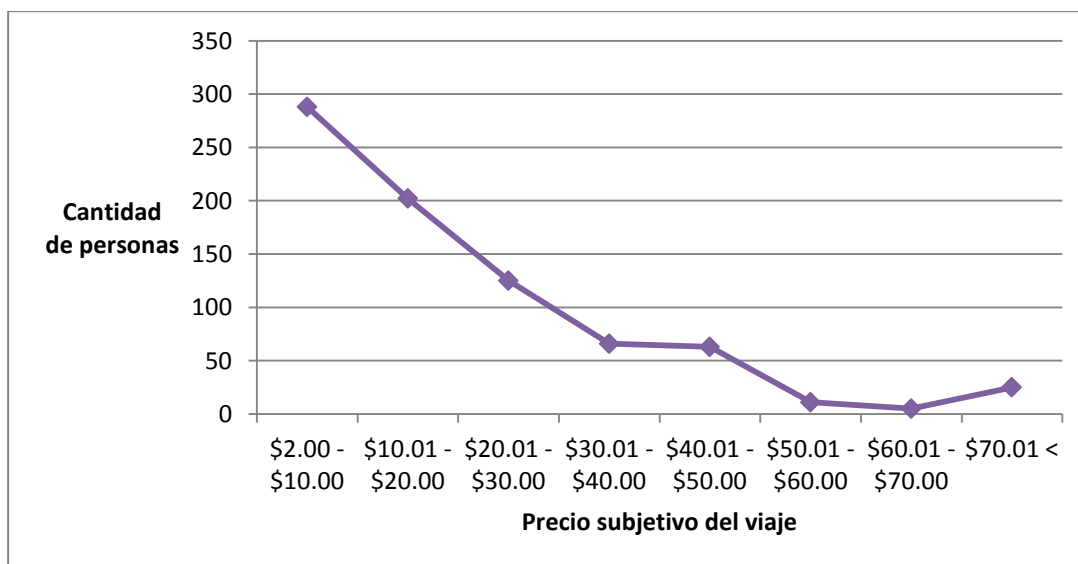
Tarifa del transporte público	Cantidad de personas	Porcentaje (%)
Preferente \$3.50	24	4.2
Ordinario \$6.50	554	95.8

Fuente: Elaboración propia.

De los 1648 viajes obtenidos en el muestreo que se realizaron en transporte público, 578 de estos se realizaron en transporte público urbano, de los cuales sólo el 4.2 % de los entrevistados reportaron realizar el pago por el servicio de transporte público con la tarifa preferente, esta tarifa aplica sólo para las personas que acreditan a partir de una credencial ser estudiantes o adultos mayores.

De los 1083 viajes reportados en la muestra, que se realizaron en automóvil (como conductor) se reportaron los siguientes costos de viajes, los cuales son meramente subjetivos, pues fueron calculados por el conductor.

Figura 4.7. Valor subjetivo del viaje en vehículo privado (automóvil) en la Zona Periférica



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 4.7, 288 de los viajes según reportaron los conductores tienen un costo entre \$2.00 y \$10.00 pesos. Cabe mencionar que 298 personas no reportaron el costo aproximado de su viaje.

Cuadro 4.2. Tenencia de la vivienda en la zona periférica y en la conurbada

Tenencia de la vivienda	Periférico	Conurbado
1. Propia	841	61
2. Alquilada	63	5
3. Prestada	58	2
Hogares encuestados	962	68

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 4.2 nos podemos percatar que para el caso de la Zona Periférica y la Zona Conurbada la mayoría de los hogares encuestados habitan en casa propia, y para el caso de las viviendas alquiladas o prestadas, en la Zona Periférica ambas tienen porcentajes muy similares, sin embargo para la Zona Conurbada son más las casas que se alquilan que las que se prestan.

Cuadro 4.3. Porcentaje de las preferencias de los medios de transporte en la zona periférica y en la conurbada

Medio de transporte	% Periférico	% Conurbado
1. Autobús público	35.17	49.01
2. Autobús de empresa	8.07	4.79
3. Autobús escolar	0.47	0.00
4. Automóvil (conductor)	23.11	29.30
5. Automóvil (acompañante)	9.09	5.92
6. Automóvil (rentado-taxi)	1.32	1.69
7. Motocicleta	0.32	0.00
8. Bicicleta	1.73	0.00
9. A pie	20.38	9.30
10. Otro	0.34	0.00
Total	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la cuadro 4.3, el medio de transporte más utilizado tanto en la Zona Conurbada como en la Zona Periférica es el autobús público, sin embargo, es importante resaltar que en la ZC el porcentaje de los viajes que se realizan en dicho medio de transporte es casi del 50%. Este cuadro nos proporciona una clara idea de cómo se desplaza la población.

En la encuesta OD se registraron para la Zona Periférica 4686 desplazamientos, mientras que para la ZC se registraron 355, estos viajes se realizaron en los diez medios de transporte mencionados en el cuadro 4.3. Para calcular los viajes motorizados, de la tabla anterior excluí los desplazamientos en bicicleta, a pie y otro, y el resultado para la ZP fue un total de 3700 viajes que representan un 79% del total, mientras que para la ZC se realizaron 322 desplazamientos que se reflejan en un 90.7%, por lo que podemos decir que en la ZP se realizan 11.7% más viajes en medios de transporte no motorizados.

4.3 Verificación de los supuestos de la investigación

Como ya se comentó, las hipótesis mezclan variables de carácter socioeconómico con factores relacionados con los desplazamientos de las personas, como tiempo de viaje, número de desplazamientos y medios de transporte. A continuación se interpretan a través de tablas, gráficas de barras y circulares la hipótesis y objetivo general con las siete hipótesis y objetivos particulares, los cuales nos proporcionarán información para obtener las conclusiones y determinar si los supuesto en las hipótesis resulta ser verdadero o falso.

Hipótesis General

En las zonas periurbanas de Querétaro, la población con mayor ingreso elige su residencia cerca de su centro de trabajo, mientras que la población con menor ingreso reside a mayor tiempo de sus centros laborales, lo cual incrementa sus costos de viaje y realizan un menor número de desplazamientos.

Objetivo General

Determinar si la elección de la residencia y los patrones de movilidad en la zona peri urbana de la Zona Metropolitana de Querétaro están relacionados con las características socioeconómicas de los habitantes.

De las 962 encuestas realizadas, se les preguntó a las personas el motivo por el que habían elegido vivir allí, a lo que respondieron lo que se muestra en la siguiente tabla:

Cuadro 4.4. ¿Por qué eligió vivir aquí?

Motivo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ya vivía aquí	349	36.3
Trabajo	70	7.3
Estudio	4	0.4
Salud	5	0.5
Seguridad	13	1.4
Religión	0	0.0
Retiro	1	0.1
Tranquilidad	106	11.0
Ambiente (entorno urbanístico)	64	6.7
Servicios	47	4.9
Precio de la vivienda	110	11.4
Precio del alquiler	15	1.6
Familiar	94	9.8
Otros	84	8.7
Total	962	100

Fuente: Elaboración propia

De los 962 hogares encuestados 565 cambiaron de residencia, a continuación se muestra en la figura 10 los motivos por lo que lo hicieron.

Cuadro 4.5. Motivo de cambio de residencia en la Zona Periférica

Motivo de residencia	% Periférico
1. Trabajo (oferta de trabajo)	13.1
2. El trabajo me quedaba lejos	1.8
3. Estudio	1.4
4. Religión	1.2
5. Retiro	0.7
6. Ambiente urbanístico	4.1
7. Falta de servicios	4.6
8. Precio de la renta	7.1
9. Familiares	21.2
10. Inseguridad	2.8
11. Otro	4.8
12. Compra de casa/terreno	19.5
13. Matrimonio	17.7
Total	100.0

Fuente: Elaboración propia

Considerando motivos socioeconómicos una mejor oferta de trabajo, el trabajo me quedaba lejos y el precio de la renta, entonces sólo un 21.9% de los hogares basaron su elección de residencia en razones socioeconómicas.

Cuadro 4.6. Primer hipótesis y objetivo particular

Hipótesis Particular	Objetivo Particular
1.- La tenencia de la vivienda y su localización espacio-territorial es un factor que determina el uso de los diferentes medios de transporte .	Relacionar la tenencia de la vivienda, su distribución en la ZPQ con los medios de transporte.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4.7. Tabla de contingencia entre medio de transporte y tenencia de la vivienda

Modo de transporte	Periférico			Conurbado (en los últimos cinco años)		
	Propia	Alquilada	Prestada	Propia	Alquilada	Prestada
1. Autobús público	217	30	25	21	1	
2. Autobús de empresa	43	1	2	3	1	
3. Autobús escolar						
4. Automóvil (conductor)	218	12	10	23	2	1
5. Automóvil (acompañante)		1	2	3		
6. Automóvil (rentado-taxi)	9			2		
7. Motocicleta	6	1				
8. Bicicleta	11		2			
9. A pie	104	7	5		1	
10. Otro	4					
Total	612	52	46	52	5	1

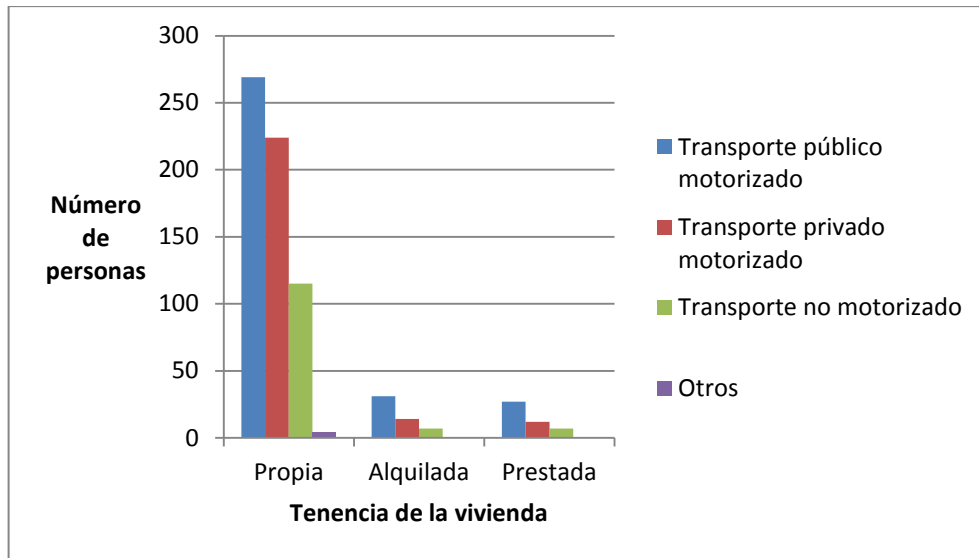
Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de visualizar de forma más simple la información, propongo clasificar los medios de transporte en cuatro:

1. Transporte público motorizado donde considero autobús público, autobús de empresa, autobús escolar y automóvil rentado
2. Transporte privado motorizado donde se incluyen automóvil como conductor y acompañante, así como motocicleta
3. Transporte no motorizado que contiene bicicleta y a pie
4. Otros

Esta clasificación nos permite simplificar la información y poder visualizar la información.

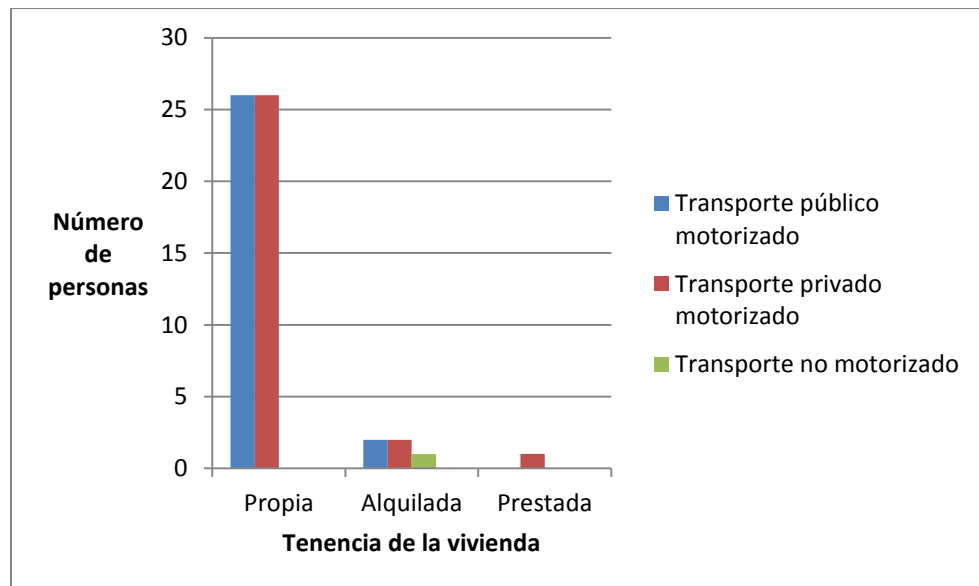
Figura 4.8. Tenencia de la vivienda vs medio de transporte en la Zona Periférica



Fuente: Elaboración propia

La figura 4.8 nos permite visualizar que las personas que habitan en la Zona Periférica, sin importar la tenencia de la vivienda, la mayoría utilizan medios de transporte público, posteriormente transporte privado motorizado y por último el transporte que no genera emisiones contaminantes, el transporte no motorizado.

Figura 4.9. Tenencia de la vivienda vs medio de transporte en la Zona Conurbada



Fuente: Elaboración propia

Para la Zona Conurbada el comportamiento de este fenómeno es totalmente diferente, pues es muy claro que las personas independientemente de la tenencia de la vivienda, igual se trasladan en vehículo privado que en autobús público.

Cuadro 4.8. Segunda hipótesis y objetivo particular

Hipótesis Particular	Objetivo Particular
2.- Las zonas de menor ingreso son las que emplean con mayor frecuencia el transporte público y son quienes realizan el menor número de viajes motorizados por personas al día, mientras que en las zonas con ingresos medios y altos emplean de forma intensiva el vehículo privado.	Determinar el número de viajes motorizados al día, de acuerdo al nivel de ingresos.

Fuente: Elaboración propia.

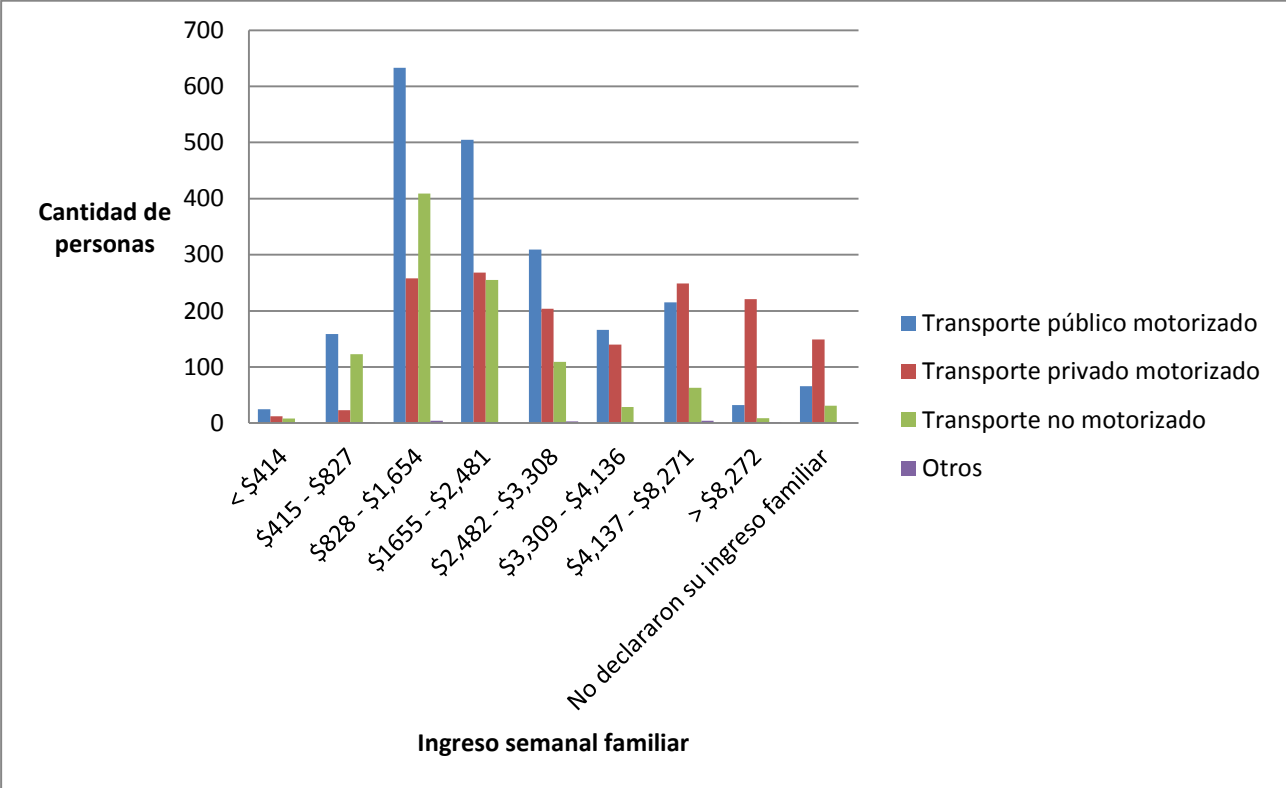
Cuadro 4.9. Ingreso familiar vs modo de transporte de la zona periférica

Ingreso por familia	Autobús público	Autobús empresa	Autobús escolar	Automóvil (conductor)	Automóvil (acompañante)	Automóvil (rentado-taxi)	Motocicleta	Bicicleta	A pie	Otro	Total
< \$414	25			6	4		2		8		45
\$415 - \$827	140	14		17	6	5		16	107	2	307
\$828 - \$1,654	528	77	5	174	77	23	7	36	373	4	1304
\$1655 - \$2,481	356	124	2	182	84	23	2	19	236	1	1029
\$2,482 - \$3,308	233	71	4	152	50	1	2	8	101	3	625
\$3,309 - \$4,136	122	41	2	102	36	1	2		29		335
\$4,137 - \$8,271	170	43		183	66	2		2	61	4	531
> \$8,272	15	4	9	174	47	4			9	2	264
No declararon ingreso familiar	59	4		93	56	3			31		246
										Total de viajes realizados	4686

Fuente: Elaboración propia.

Si agrupamos los diferentes modos de transporte en la clasificación que se propuso en la primer hipótesis, construimos la figura 4.9.

Figura 4.10. Medios de transporte vs ingreso por familia semanal



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4.9 se puede observar que para ingresos familiares semanales < \$414.00 a \$4,136.00 se prefiere el transporte público motorizado, mientras que a partir de los \$4,137.00 se opta por el transporte privado motorizado. En cuanto a los medios de transporte no motorizados, nos podemos dar cuenta que en ingresos superiores a \$2,482.00 el uso es insignificante, mientras que en los ingresos que van entre los \$415.00 y los \$2,481.00 estos medios en los que se incluyen la bicicleta y andar a pie, son medios que se utilizan con igual o mucho mayor frecuencia que el transporte privado motorizado.

Cuadro 4.10. Tercer hipótesis y objetivo particular

Hipótesis Particular	Objetivo Particular
3.- Son las personas de menor ingreso quienes establecen su vivienda en la periferia de la ciudad.	Conocer el nivel de ingresos de las familias que tienen su residencia en la zona periurbana de Querétaro.

Fuente: Elaboración propia.

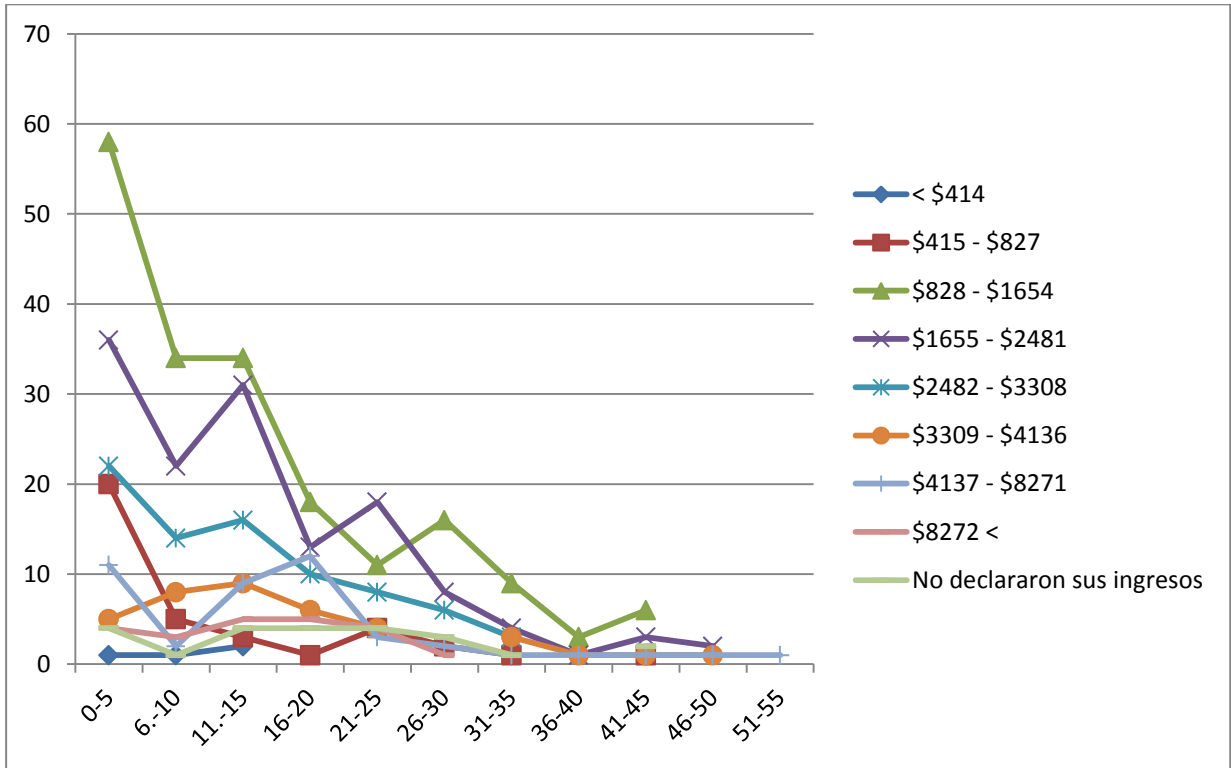
El cuadro 4.11 se construyó considerando el viaje realizado por el jefe de familia por motivo de trabajo o escuela, los cuales suman 577.

Cuadro 4.11. Distancia en kilómetros vs ingreso familiar semanal

Distancia kilómetros	Ingreso familiar semanal								No declararon sus ingresos
	< \$414	\$415 - \$827	\$828 - \$1654	\$1655 - \$2481	\$2482 - \$3308	\$3309 - \$4136	\$4137 - \$8271	\$8272 <	
0-5	1	20	58	36	22	5	11	4	4
6.-10	1	5	34	22	14	8	2	3	1
11.-15	2	3	34	31	16	9	9	5	4
16-20		1	18	13	10	6	12	5	4
21-25		4	11	18	8	4	3	4	4
26-30		2	16	8	6		2	1	3
31-35	1	1	9	4	3	3	1		1
36-40			3	1		1	1		
41-45		1	6	3		1	1	2	2
46-50				2		1	1		
51-55							1		
56-60									
Total	5	37	189	138	79	38	44	24	23

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.11. Frecuencia de distancia en kilómetros para cada ingreso familiar semanal



Fuente: Elaboración propia.

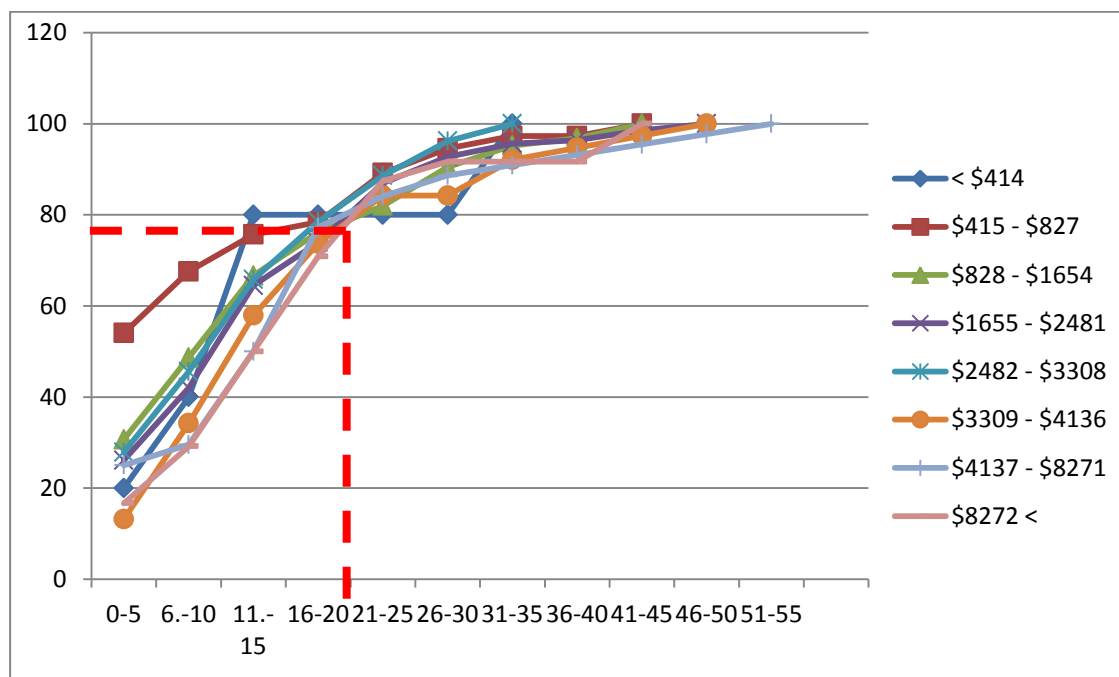
La hipótesis nos hace esperar que los jefes de familia que tienen un menor ingreso familiar semanal, sean quienes tienen mayores distancias de recorrido en kilómetros de acuerdo a las calculadas con TransCAD.

Cuadro 4.12. Distancia en kilómetros vs ingreso familiar semanal (porcentaje acumulado)

Distancia kilómetros	Ingreso familiar semanal (porcentaje acumulado)								
	< \$414	\$415 - \$827	\$828 - \$1654	\$1655 - \$2481	\$2482 - \$3308	\$3309 - \$4136	\$4137 - \$8271	\$8272 <	No declararon sus ingresos
0-5	20	54	31	26	28	13	25	17	17
6.-10	40	68	49	42	46	34	30	29	22
11.-15	80	76	67	64	66	58	50	50	39
16-20	80	78	76	74	78	74	77	71	57
21-25	80	89	82	87	89	84	84	88	74
26-30	80	95	90	93	96	84	89	92	87
31-35	100	97	95	96	100	92	91	92	91
36-40		97	97	96		95	93	92	91
41-45		100	100	99		97	95	100	100
46-50				100		100	98		
51-55							100		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.12. Frecuencia acumulada de distancia en kilómetros para cada ingreso familiar semanal



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la gráfica anterior, todas las líneas de ingreso tienen un comportamiento similar, si ponemos atención en la distancia de 16 a 20 kilómetros para todos los ingresos se presenta un porcentaje acumulado con valores similares entre 70% y 80% (descartando el dato atípico de 57% de las personas que no proporcionaron información sobre sus ingresos semanales familiares), lo que nos demuestra que más del 70% de los jefes de familia tienen como máximo un recorrido de 20 kilómetros para ir de su origen que es su lugar de residencia a su destino que es su lugar de trabajo, esto independiente al ingreso familiar semanal. También es importante tomar en cuenta que los jefes de familia que se desplazan en su mismo Ageb (por medios de transporte no motorizados como lo es la bicicleta o caminar) se considero una distancia de cero kilómetros y los jefes de familia que más realizan este tipo de desplazamiento que van entre 0 y 5 kilómetros son quienes presentan un ingreso de entre uno y dos salarios mínimos diarios.

Cuadro 4.13. Cuarta hipótesis y objetivo particular

Hipótesis Particular	Objetivo Particular
4.- El emplazamiento industrial es el principal parámetro a considerarse en el proceso de expansión urbana de la ZMQ.	De la población que habita en la zona periurbana, determinar el porcentaje que labora en empresas industriales ubicadas en parques industriales a las afueras de la ciudad.

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que las personas que pudieran trabajar en las empresas industriales son obreros, empleados, profesionistas y empresarios, tomando la información de la tabla de ocupación principal, suman 827 personas de las 3040 involucradas en la encuesta.

Por lo que investigamos los Ageb's donde se encontraban los centros laborales de estas personas.

Cuadro 4.14. AGEB donde trabajan obreros, empleados, profesionistas y empresarios.

Clave del AGEB o localidad de trabajo actual	Cantidad de personas	Clave del AGEB o localidad de trabajo actual	Cantidad de personas	Clave del AGEB o localidad de trabajo actual	Cantidad de personas
9	4	11-00381	3	22--11	1
10	1	11-00433	1	22-14	6
11	4	11-00439	2	22-16	2
15	2	11-00443	1	227-8	1
10001	3	113-8	2	231-4	4
003-4	1	114-2	6	234-8	1
010-6	2	115-7	1	236-7	1
012-5	15	11-PAQ3	1	238-6	1
015-7	1	11-PAQ4	22	242-2	2
018-2	5	11-PAQ5	16	249-4	1
022-7	1	122-7	4	251-1	2
031-6	1	126-5	2	252-6	1
036-0	1	129-9	2	294-A	2
036-9	1	131-6	4	295-4	1
037-5	2	133-5	3	305-A	1
038-8	2	137-3	1	314-9	1
038-A	7	14-0064	1	315-3	1
041-1	1	14-0069	1	316-8	1
044-5	3	14-0075	1	346-9	1
046-4	2	14-0078	1	348-8	2
047-9	3	14-0096	1	353-9	1
048-3	1	14-0103	3	371-7	4
049-8	1	14-0110	1	373-6	2
073-1	2	14-0114	1	374-0	1
086-9	1	14-0117	1	376-A	12
11-0005	1	14-0236	1	6-0010	1
11-0007	1	14-0261	1	6-0011	1
11-00015	1	14-0281	1	6-0030	1
11-00017	1	14-0304	1	6-0099	1
11-00022	1	14-0493	1	6-AA01	1
11-00026	5	148-1	1	6-CF01	1
11-00032	2	14-FC11	3	8-0001	1
11-00038	1	14-FC13	1	8-0002	1
11-00045	1	14-FC14	1	8-0009	2

11-00049	3	14-FCC4	2	8-0010	2
11-00058	1	14-PAQ1	31	8-0018	1
11-00067	1	157-0	1	8-0021	1
11-00068	2	162-1	5	8-0028	1
11-000AI	5	171-0	1	8-0037	1
11-00221	1	178-2	1	8-0135	2
11-00249	1	198-A	1		
11-00341	1	203-2	2	Total	304

Fuente: Elaboración propia.

Tomando los AGEB de la tabla anterior que tuvieron mayor concurrencia y calculando el porcentaje.

Cuadro 4.15. AGEB más frecuentes de obreros, empleados, profesionistas y empresarios.

Clave del AGEB o localidad de trabajo actual	Cantidad de personas	Porcentaje	Nombre del Parque Industrial
012-5	15	4.9	Santiago de Querétaro
11-PAQ4	22	7.2	P. I. Bernardo Quintana
11-PAQ5	16	5.3	P. I. El Marqués
14-PAQ1	31	10.2	P. I. Querétaro
376-A	12	3.9	Santiago de Querétaro

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.16. Quinta hipótesis y objetivo particular.

Hipótesis particular	Objetivo particular
5.- Conforme las viviendas se van alejando de la mancha conurbada existe una disminución del uso del transporte público y un aumento en el uso de automóvil privado.	Realizar una correlación entre la distancia recorrida y los tiempos de viaje, con el uso de los diferentes medios de transporte.

Fuente: Elaboración propia.

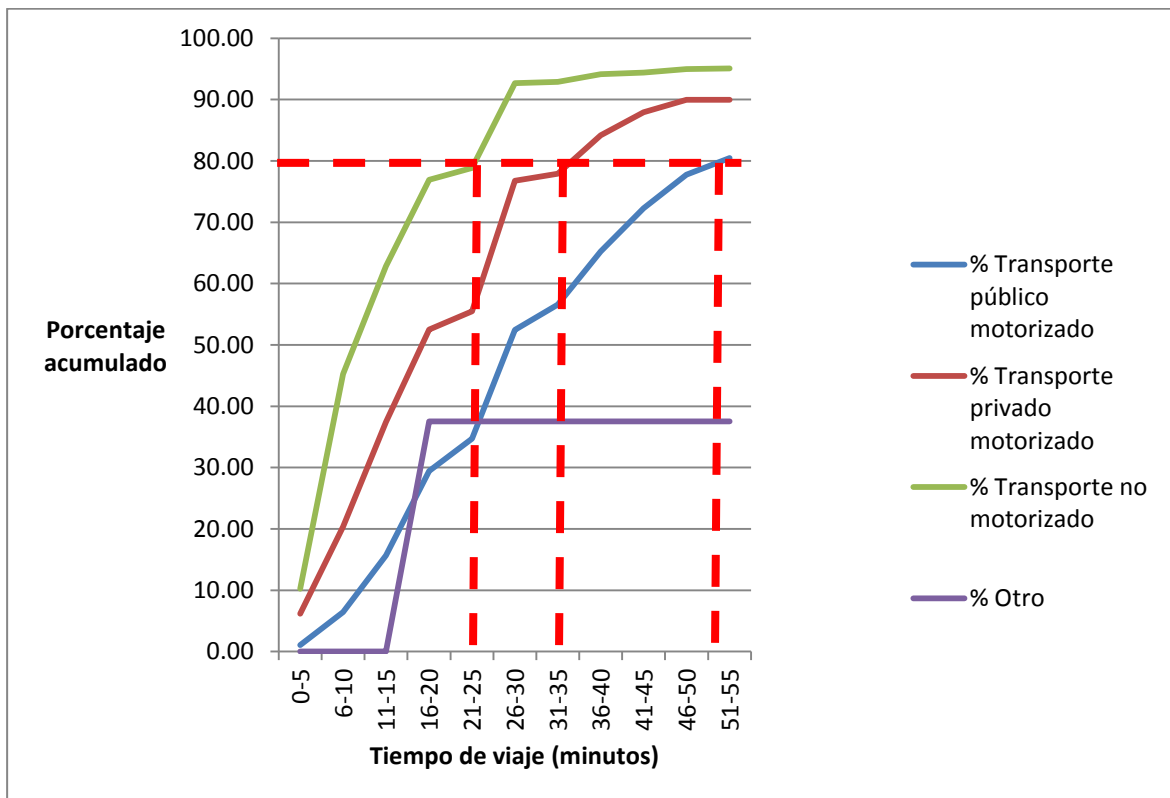
Debido a que en la encuesta se cuestiono acerca de la distancia aproximada del viaje en kilómetros, no se tiene la certeza de dicha información, motivo por el cual sólo se realizo una correlación entre los tiempos de viaje y el medio de transporte.

Cuadro 4.17. Tiempo en minutos vs medio de transporte.

Tiempo (minutos)	Medio de transporte										
	Autobús público	Autobús empresa	Autobús escolar	Automóvil (conductor)	Automóvil (acompañante)	Automóvil (rentado-taxi)	Motocicleta	Bicicleta	A pie	Otro	
0-5	18	2		60	34	2		4	102		
6-10	93	14	1	161	55	6		7	356		
11-15	161	28		179	77	5	4	13	169		
16-20	214	57	5	167	61	15	2	14	132	6	
21-25	93	7	4	35	10	7		2	18		
26-30	247	110	3	234	83	15	8	21	122		
31-35	79	8		10	7			2			
36-40	137	39	1	64	31	5	1	6	7		
41-45	130	17	1	42	15	1		1	2		
46-50	98	17		22	9	1		1	5		
51-55	57								1		
56-60	116	61	6	78	35	5		10	30	2	
61-65	20	1									
66-70	45	3		5	1				3		
71-75	25	1	1	4					3	2	
76-80	26			4					2		
81-85	10				1						
86-90	29	7		10	5				2		
91-95	9										
96-100	8	1									
101-105	12										
106-110	5										
111-115	3										
116-120	4	5		2	2						
121-125	2										
126-130	1										
131-135											
136-140	2										
141-145				1							
146-150	3			2					1		
151 <	1			3						6	
Total	1648	378	22	1083	426	62	15	81	955	16	4686

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.13. Porcentaje acumulado del tiempo de viaje en minutos para la clasificación de los diferentes modos de transporte.



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica anterior expresa intervalos de tiempo de viaje para los diferentes medios de transporte de acuerdo a la clasificación propuesta; con ayuda de la línea punteada podemos visualizar que para el 80% de las personas que realizan un desplazamiento en un medio no motorizado su tiempo de viaje consta de 21 a 25 minutos; para el transporte público el 80% de quienes lo usan tardan entre 51 y 55 minutos en llegar a su destino, utilizando el mismo criterio, las personas que utilizan un transporte privado ya sea como conductores o como acompañantes tardan de 31 a 35 minutos.

Cuadro 4.18. Sexta hipótesis y objetivo particular

Hipótesis particular	Objetivo particular
6.- Las personas establecidas en las zonas peri urbanas que trabajan en los parques industriales prefieren el transporte de personal brindado por la empresa en la que laboran.	Conocer las preferencias de transporte de las personas que tienen como lugar de trabajo las empresas ubicadas en los parques industriales.

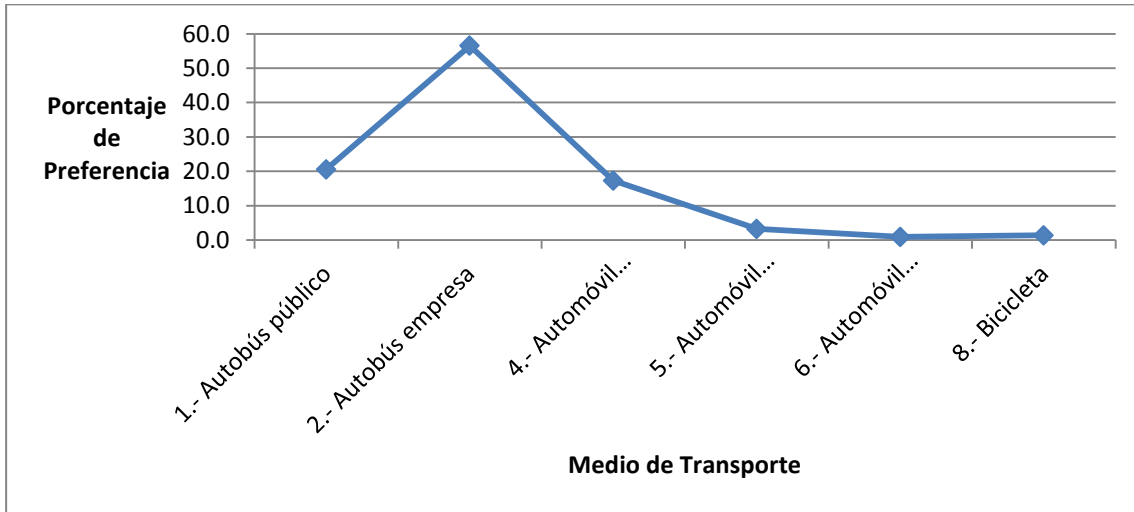
Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.19. Número de viajes y modos de transporte para cada Parque Industrial de la ZMQ

AGEB	Nombre del AGEB	No. de viajes (destino)	1.- Autobús público	2.- Autobús empresa	4.- Automóvil (conduciendo)	5.- Automóvil (acompañante)	6.- Automóvil rentado-taxi	8.- Bicicleta
14-PAQ1	P.I Querétaro	109	24	63	19	2	1	
11-PAQ2	P.I La Cruz	1		1				
11-PAQ3	P.I Aeropuerto	9	1	8				
11-PAQ4	P.I Bernardo Quintana	63	15	27	15	4	1	1
11-PAQ5	P.I El Marqués	32	4	22	3	1		2
11-PAQ6	Fertiplus	0						

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.14. Porcentaje de preferencia para cada medio de transporte utilizado por los trabajadores de los Parques Industriales de la ZMQ



Fuente: Elaboración propia.

De los 214 viajes reportados en la muestra que tienen como destino alguno de los Parques Industriales ubicado en la Zona Periférica de la ZMQ el 56.5% prefieren el uso del transporte que les brindan las empresas, el 20.6% utilizan el transporte público para llegar a su lugar de trabajo y este mismo porcentaje son lo que arriban como conductores o como acompañantes en vehículo privado, lo que nos demuestra lo que propone la hipótesis, que efectivamente las personas prefieren el transporte de personal.

Cuadro 4.20. Séptima hipótesis y objetivo particular.

Hipótesis particular	Objetivo particular
7.- La ZCQ es el principal centro atractor de los desplazamientos producidos en las urbanizaciones periurbanas.	A partir del grafo de la ZMQ y la encuesta O-D, determinar los principales puntos de atracción de viajes.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestran los destinos resultados de los 4686 viajes realizados en un día común por los encuestados.

Cuadro 4.21. Número de viajes realizados a cada AGEB del área de estudio

AGEB	Número de viajes	AGEB	Número de viajes	AGEB	Número de viajes	AGEB	Número de viajes	AGEB	Número de viajes
002-A	12	11-004	16	14-0035	15	157-0	5	341-6	7
003-4	16	11-005	83	14-0037	13	161-7	5	342-0	1
008-7	2	11-006	21	14-0040	9	162-1	34	343-5	1
009-1	2	11-007	10	14-0046	10	166-A	4	344-A	3
009-3	1	11-0010	22	14-0047	7	173-A	1	346-9	1
010-4	9	11-0013	12	14-0051	35	178-2	1	348-8	11
010-6	18	11-0015	6	14-0054	14	180-A	3	351-A	3
011-9	8	11-0016	10	14-0059	4	182-9	4	353-9	4
012-3	2	11-0017	36	14-0062	5	183-3	1	354-3	2
012-5	42	11-0022	12	14-0064	17	184-8	4	371-7	55
014-2	1	11-0026	35	14-0068	13	185-2	3	372-1	6
015-7	28	11-0032	48	14-0069	90	186-7	14	373-6	33
016-1	3	11-0033	7	14-0070	37	189-0	1	374-0	27
018-0	2	11-0036	41	14-0071	4	191-8	1	375-5	26
018-2	24	11-0038	12	14-0073	9	192-2	5	376-A	75
019-5	23	11-0039	19	14-0075	30	197-5	1	377-4	30
022-7	5	11-0040	11	14-0077	15	198-A	5	6-0006	2
022-9	4	11-0045	17	14-0078	15	203-2	1	6-0010	43
025-2	2	11-0047	25	14-0082	9	210-2	4	6-0011	8
026-7	1	11-0048	14	14-0085	22	211-7	1	6-0013	13
027-1	3	11-0049	43	14-0086	5	213-6	3	6-0014	27
028-4	3	11-0050	7	14-0087	10	214-0	1	6-0015	16
028-6	1	11-0058	99	14-0095	12	215-5	1	6-0023	7
030-3	8	11-0060	4	14-0096	1	220-6	12	6-0024	7
031-6	2	11-0062	20	14-0099	23	223-A	2	6-0027	1
031-8	2	11-0066	31	14-0103	19	224-4	9	6-0029	1
032-2	5	11-0067	44	14-0106	10	226-3	1	6-0030	8
033-7	6	11-0068	16	14-0109	5	227-8	10	6-0099	7
034-1	3	11-0073	32	14-0110	37	231-4	73	6-0116	11
036-0	21	11-0081	6	14-0111	13	232-9	2	6-0143	11
036-9	2	11-0083	3	14-0114	86	233-3	5	6-0148	7
037-5	20	11-00AI	9	14-0117	14	234-8	20	6-0175	3

038-8	7
038-A	64
039-4	4
040-5	5
041-1	92
043-0	8
043-9	1
044-5	7
045-8	2
046-4	8
047-7	2
047-9	14
048-3	2
049-6	1
049-8	6
050-9	1
051-3	1
051-5	2
052-8	2
054-9	4
055-3	8
056-8	2
058-7	1
061-9	2
063-8	11
064-2	2
073-1	13
075-0	6
081-6	15
083-5	1
084-A	7
086-9	7
087-3	1
089-2	9
091-A	1
096-2	8
1015-7	1
1016-1	3
108-7	1
11-002	14

11-0221	6
11-0249	5
11-0257	3
11-0341	1
11-0379	23
11-0380	49
11-0381	1
11-0382	5
11-0387	2
11-0433	10
11-0434	3
11-0439	75
11-0440	6
11-0442	8
11-0443	18
111-9	1
113-8	28
114-2	23
115-7	9
119-5	1
11-HER1	27
11-PAQ2	1
11-PAQ3	9
11-PAQ4	63
11-PAQ5	32
12-0029	2
122-7	22
124-6	1
126-5	10
127-A	3
128-4	10
129-9	3
131-6	54
133-5	162
137-3	2
138-8	1
14-0030	1
14-0031	18
14-0032	31
14-0034	12

14-0118	4
14-0176	18
14-0180	4
14-0207	5
14-0229	4
14-0236	9
14-0252	6
14-0261	30
14-0281	3
14-0304	5
14-0314	2
14-0318	6
14-0322	6
14-0344	11
14-0350	5
14-0364	1
14-0366	17
14-0401	10
14-0413	26
14-0455	6
14-0459	2
14-0461	5
14-0465	2
14-0493	19
143-9	1
144-3	4
145-8	7
148-1	1
14-FC11	70
14-FC12	1
14-FC13	13
14-FC14	23
14-FC15	16
14-FCC4	50
14-FCC5	11
14-FCC6	29
14-PAQ1	109
150-9	1
155-1	1
156-6	2

236-7	7
238-6	20
241-8	1
242-2	41
244-1	1
249-4	34
251-1	19
252-6	20
257-9	30
275-7	2
279-5	8
281-2	7
282-7	1
284-6	3
291-6	1
292-0	3
294-A	5
295-4	1
297-3	1
299-2	1
302-6	1
305-A	3
306-4	5
307-9	4
310-0	1
312-A	16
313-4	33
314-9	18
315-3	36
316-8	9
317-2	2
321-9	1
323-8	3
326-1	1
331-2	14
332-7	15
333-1	1
336-5	1
337-A	3
340-1	1

6-0186	5
6-0187	9
6-0188	4
6-0264	2
6-0286	5
6-0290	1
6-AA01	1
6-CA01	2
6-CF01	6
6-FCC2	17
6-FCC8	1
8-0001	33
8-0002	16
8-0006	2
8-0008	15
8-0009	8
8-0010	13
8-0017	17
8-0018	17
8-0019	1
8-0021	13
8-0024	1
8-0026	5
8-0027	8
8-0028	5
8-0034	1
8-0035	15
8-0037	25
8-0043	3
8-0055	1
8-0091	1
8-0116	9
8-0135	16
Ame	2
Bern	2
CQ45	15
CQLI	5
MX57	17
SALP	5
TEQS	2

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior tome los 18 AGEB´s más representativos, los cuales suman un 29.81% de los destinos elegidos.

Cuadro 4.22. AGEB con mayor frecuencia de viajes en la ZC.

AGEB	Número de viajes	Porcentaje de viajes	Nombre de la localidad	Nombre de la colonia
038-A	64	1.37	Santiago de Querétaro	Barrio, La Cruz
041-1	92	1.96	Santiago de Querétaro	Casa Blanca/ Cimatario
11-0005	83	1.77	Amazcala	
11-0032	48	1.02	La Griega	
11-0058	99	2.11	Saldarriaga	
11-0380	49	1.05	San Isidro Miranda	
11-0439	75	1.60	La Pradera	
11-PAQ4	63	1.34	P. I. Bernardo Quintana	
131-6	54	1.15	Santiago de Querétaro	San Ángel/ Moderna/ Mariano de las Casas
133-5	162	3.46	Santa Rosa Jauregui	
14-0069	90	1.92	Montenegro	
14-0114	86	1.84	Tlacote El Bajo	
14-FC11	70	1.49	Cumbres del Lago	
14-FCC4	50	1.07	Paseos de San Miguel	
14-PAQ1	109	2.33	P. I. Querétaro	
231-4	73	1.56	Santiago de Querétaro	
371-7	55	1.17	Santiago de Querétaro	Juriquilla
376-A	75	1.60	Santiago de Querétaro	Juriquilla
		29.81%		

Fuente: Elaboración propia.

El AGEB 133-5 es el que tiene una mayor atracción de viajes, esta área geográfica corresponde a la zona de Santa Rosa Jáuregui.

5. CONCLUSIONES

La Zona Metropolitana de Querétaro entró en un proceso de crecimiento cuando comenzó a construirse la autopista México – Querétaro en la segunda mitad de la década de los cuarenta, tal desarrollo significó un palpable crecimiento en la población, en la industria así como en el territorio, desde ese momento el crecimiento no se ha detenido y se puede palpar en la figura 1.2 donde se encuentra el crecimiento poblacional. Al crecer la industria, el territorio y la población, es necesario conectar todos estos aspectos a través de diferentes medios de transporte independientemente si este es de carácter público, privado o no motorizado deberá garantizar la movilidad de la población a través de todo el territorio con accesibilidad, es decir, facilidad. Respecto a las hipótesis, se cumplieron únicamente la primera , la segunda y la sexta y el resto resultaron ser falsas y a continuación se detallan los resultados.

La encuesta origen – destino nos permitió en esta investigación, conocer a partir de una muestra, los desplazamientos de la población a través de la Zona Periurbana de la Zona Metropolitana de Querétaro, el objetivo de obtener esta información es utilizarla como una herramienta de decisión, que pueda ayudar a las autoridades a tomar decisiones que permitan mejorar el transporte en todas sus modalidades; para interpretar la información en se construyó un modelo en un Sistema de Información Geográfica, que para este caso se eligió el software TransCAD.

Analizando los resultados de las estadísticas socioeconómicas de la encuesta origen – destino tanto de la Zona Periférica como de la Zona Conurbada me pude percatar que actualmente tanto en la Zona Periférica como en la Zona Conurbada está ocurriendo un fenómeno, en el cual más del 70% de los hogares se conforman con un mínimo de dos personas y un máximo de cuatro, lo que nos habla de familias pequeñas que posiblemente tengas desplazamientos a la industria por parte del jefe de familia, a zonas comerciales por la cónyuge y a

zonas escolares por los hijos. En la variable de grado de estudios, existen notorias diferencias, las cuales se pueden notar si consultamos la figura 4.2, donde en la Zona Conurbada el 9% de la población encuestada expresó tener estudios de licenciatura y el 2% de postgrado, mientras que en la zona periférica sólo el 5% tiene licenciatura, si analizamos la cuestión económica para tratar de entender este fenómeno consideramos la variable de ingreso por familia de la figura 4.6, y podemos encontrar que debido a la distribución de las gráficas, las familias de la Zona Conurbada tienen mayores posibilidades económicas, lo que nos lleva a concluir que la Zona Conurbada tiene más oportunidades económicas y escolares probablemente debidas a la cercanía con las Instituciones Educativas de Nivel Superior.

En cuanto al costo del transporte público urbano, el cual consiste en una tarifa de \$6.50, sólo el 4.2% de las personas de la de la Zona Periférica que utilizan este servicio lo pagan con la tarifa preferencial de \$3.50, este es un porcentaje muy bajo, que puede atribuirse a varias razones, como el mal trato por parte de los choferes cuando se les paga con esta tarifa, otra razón podría ser que muchas personas no tramitan su credencial para obtener el beneficio, valdría la pena realizar una investigación donde se consulte si este porcentaje aumentó con la introducción del sistema RedQ. En cuanto al costo de viaje en vehículo privado, este fue proporcionado por el conductor a partir de su experiencia por lo que resulta un valor subjetivo y sin mucha confiabilidad; sin embargo es importante analizarlo, pues la mayoría de los conductores expresaron tener un costo por viaje de entre \$2.00 y \$10.00 pesos, lo que nos habla de un monto similar al del transporte público urbano (\$6.50), y esto nos hace concluir que los conductores prefieren realizar el desplazamiento en vehículo privado que en transporte público, pues el precio resulta similar y no hay necesidad de considerar el tiempo de espera del autobús. La tenencia de la vivienda es otra de las variables que se consideraron en las hipótesis para ambos casos de la zona periférica y la conurbada, se encontró que la mayoría de las familias habitan en casas propias. En cuanto a las preferencias de los medios de transporte los que tienen mayor

conurrencia son autobús público y el automóvil (conductor), para el caso de la Zona Periférica los porcentajes para ambos medios fueron menores que para la Zona Conurbada, esto nos habla de que en esta última zona se utilizan de modo más intensivo ambos medios de transporte que no olvidemos son motorizados, y en definitiva no se hace uso de autobuses escolares, motocicleta y bicicleta; en la Zona Periférica es muy similar la cantidad de viajes que se realizan en automóvil (conductor) que los que se realizan a pie, esto podríamos relacionarlo con un dato que se obtuvo en las estadísticas socioeconómicas donde se encontró que la Zona Conurbada tiene más posibilidades financieras, por lo que la mayoría de sus desplazamientos son de carácter motorizado; esto puede llevarnos a concluir que existe una estrecha relación entre el ingreso familiar y el modo de desplazamiento, de forma que entre mayores ingresos familiares se tengan, se prefiere hacer uso de medios de transporte motorizados, independientemente de que este sea público o privado.

Una vez que hemos analizado algunas variables socioeconómicas, se van a concluir los resultados obtenidos en las hipótesis. La primer hipótesis relaciona la tenencia de la vivienda con la preferencia del modo de transporte, para comprobar que la tenencia de la vivienda determina la elección del medio de transporte, y resultó que para la Zona Conurbada, independientemente si la casa es propia o alquilada, se utiliza el transporte público y privado de forma indistinta, mientras que en la Zona Periférica independientemente que la casa sea propia, alquilada o prestada, se prefiere utilizar el transporte público, si relacionamos estos resultados con el ingreso familiar, la Zona Periférica tiene menores ingresos que la Zona Conurbada, lo que podría justificar que haya mayor uso del transporte público, esto nos permite concluir que esta primer hipótesis es verdadera.

En la segunda hipótesis se relaciona el ingreso familiar semanal con el número de viajes, los resultados obtenidos para esta hipótesis y plasmados en la figura 4.9, nos lleva a concluir que las familias que perciben ingresos menores a \$4,136.00 pesos prefieren los medios de transporte público motorizados (autobús público,

autobús de empresa, autobús escolar y automóvil rentado); mientras que las familias que perciben ingresos superiores utilizan como principal modo de transporte los privados motorizados (motocicleta y automóvil como conductor y acompañante), y los modos de transporte no motorizados (a pie y bicicleta) son los menos empleados por las familias con altos ingresos, por lo que se puede concluir que la hipótesis que se planteó es verdadera y que entre más ingresos semanales tiene una familia, el medio de transporte en el que prefieren desplazarse son los privados motorizados, mientras que el medio que menos utilizan son los no motorizados.

Distancia en kilómetros calculada en TransCAD e ingreso familiar semanal son las variables de la tercer hipótesis, la cual es falsa, pues los resultados obtenidos de la encuesta nos han permitido concluir que entre el 70% y el 80% de los jefes de familia independientemente del ingreso familiar semanal que presentan, recorren como un máximo de 20 kilómetros para llegar de su casa a su trabajo, es decir, que los ingresos no determinan el lugar donde se establecerá la vivienda familiar.

El objetivo de la cuarta hipótesis es determinar el porcentaje de la población labora en empresas industriales ubicadas en parques industriales a las afueras de la ciudad, por lo que se ubicaron los AGEB's de destino con mayor concurrencia de las personas que declararon como ocupación principal ser obreros, empleados, profesionistas y empresarios, donde los Parques Industriales sumaron un 22.7% (P. I. Bernardo Quintana, P. I. El Marqués, P. I. Querétaro), por lo que se puede concluir de este porcentaje, es que la población económicamente activa que habita en la zona periurbana no labora en su mayoría en los diversos Parques Industriales.

La quinta hipótesis trata de probar que conforme las viviendas se van haciendo más periféricas existe una disminución del uso del transporte público y un aumento en el uso de automóvil privado, para lo cual se utilizaron las variables tiempo de viaje y medio de transporte y de acuerdo con la figura 4.12 podemos

concluir que las personas que utilizan medios de transporte no motorizado son quienes tienen menores tiempos de traslado y las personas que tardan más en llegar a su destino son aquellas que utilizan como medio de transporte los autobuses públicos, empresariales, escolares y taxis, esto sin tomar en consideración el tiempo de espera que implica esperar el autobús. Es importante mencionar que este análisis no se está considerando la distancia que se recorre.

Para probar la sexta hipótesis que consiste en determinar la preferencia del modo de transporte de las personas que trabajan en los parques industriales, se encontró que de las personas entrevistadas que viven en la Zona Periférica el Parque Industrial Querétaro es el que tiene mayor concurrencia de trabajadores; y de los 214 viajes que se realizan teniendo como destino alguno de los Parques Industriales, 121 de ellos que representa más del 56% se realizan en autobús público, por lo que podemos decir que esta hipótesis resultó ser válida.

La última hipótesis consistió en determinar que AGEB's resultan ser lo que tienen mayor número de viajes y resultaron ser El Barrio de la Cruz, Colonia Casa Blanca y Cimatarío, Amazcala, La Griega, Saldarriaga, San Isidro Miranda, La Pradera, P. I. Bernardo Quintana, Colonias San Ángel, Moderna, Mariano de las Casas, Juriquilla, Montenegro, Tlacote El Bajo, Cumbres del Lago, Paseos de San Miguel, P. I. Querétaro, Juriquilla y Santa Rosa Jauregui, siendo este último el que presentó mayor número de viajes, por lo que la hipótesis resultó ser falsa, pues se había planteado que la ZCQ sería el principal atractor de desplazamientos.

La hipótesis general plantea que la población de la zona periférica con mayor ingreso elige su residencia cerca de su centro de trabajo, mientras que las personas con menores ingresos residen a mayor tiempo de sus centros laborales, lo cual incrementa sus costos de viaje y realizan un menor número de desplazamientos contrario a los que tienen mayores ingresos, para probar esta hipótesis se tomó la variable ¿por qué eligió vivir aquí? Y en el cuadro 4.4 donde se encuentra concentrada esta información, se encontró que el motivo trabajo

representa un 7.3%, mientras que la mayoría la constituye el motivo ya vivía aquí, analizando la variable cambio de residencia, el motivo de trabajo significa un 13.1% mientras que los motivos familiares representa la mayoría, por lo que se puede concluir que la hipótesis general es falsa, pues las características socioeconómicas no son definitivas al momento de elegir donde vivir o cambiar de domicilio, lo cual ya conocíamos de la tercer hipótesis donde obtuvimos como resultado que los ingresos no determinan el lugar donde se establecerá la vivienda familiar.

REFERENCIAS

Álvarez, O; Cantos, P. y Pereira, R; (2007). Precios óptimos en el transporte interurbano por carretera. *Revista de Economía Aplicada*, vol. XV, núm. 45, pp. 155-182. ISSN: 1133 – 455 – X.

Ascher, F. (2005). Ciudades con velocidad y movilidad múltiples: un desafío para los arquitectos, urbanistas y políticos. *ARQ Arquitectos, Urbanistas y Políticos*. Julio, número 060. Santiago de Chile. Pp. 10-19. ISSN: 0717-6996.

Azócar, G., Sanhueza, R. y Henríquez, C. (2003) Cambio en los patrones de crecimiento en una ciudad intermedia: el caso de Chillán en Chile central. *Estudio Urbanos Regionales*, 29:87, 79-92. ISSN: 0251-7161.

Bazant, J. (2008) Proceso de expansión y consolidación urbana de bajos ingresos en las periferias. *Bitácora Urbano Territorial*, 13:2, 117-152. ISSN: 0124-7913.

Bazant, J. (2010) Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana. *Espacio Abierto*, 19:3, 475-503. ISSN: 1315-0006.

Cárdenas, E. (2001). Localización de puntos de transporte para transporte urbano y suburbano. Una alternativa metodológica para el caso de la Zona Urbana Toluca, México. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 8, núm. 1, pp. 73-83. ISSN: 1405-0269.

Caride, M; Giménez, E. y González X. (2005). Las decisiones de viajar y la elección modal en desplazamientos interurbanos. *Urban Public Economics Review*, número 003, pp. 36 – 67. ISSN: 1697-6223.

Centro Queretano de Recursos Naturales. (2003). Planeación Integral del Transporte en la Zona Metropolitana de Querétaro. Reporte Técnico. Ed. CONCYTEQ.

Centro Queretano de Recursos Naturales. (2009). Diagnóstico y propuestas de solución. Problemática del Sistema de Transporte de la Zona Ural de la Región Centro del Estado de Querétaro. México: Autor. Ed. CONCYTEQ. ISBN: 978-607-7710-03-5.

CONAPO. De la población de México de 2005 – 2050 <http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=234> (Feb. 17, 2012)

CONCYTEQ. (2003). Planeación Integral del Transporte en la Zona Metropolitana de Querétaro QRO-2003-C01-10276. Capítulo III Transporte Público de Pasajeros. Ed. CONCYTEQ.

CONCYTEQ; PNUMA; y SEDESU. (2008). Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Zona Metropolitana Querétaro. Ed. CONCYTEQ. ISBN: 968-5402-27-2 / 978- 968-5402-27-9.

De la Llata, R. (2009) Diagnóstico y propuestas de solución. Problemática del sistema de transporte. Zona rural de la Región Centro del Estado de Querétaro; Tomo XV Reporte Técnico. Ed. CONCYTEQ. México. ISBN: 978-607-7710-03-5.

Delgado, J; Chías, L; Ricárdez, M; Martínez, A. y Suárez, T. (2003). Vialidad y vialidades en la Ciudad de México; Ciencias, 70, UNAM, México, pp. 50-64.

Demoraes, F; Bondoux, F; Souris, M. y Núñez, H. (2004). Innovaciones tecnológicas aplicadas al transporte colectivo en Quito: Optimización en la evaluación de la demanda con GPS y SIG. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, año/vol. 33, núm. 001, pp. 193 – 212. ISSN: 0303-7495.

Espino, R. (2003). Análisis y predicción de la demanda del transporte de pasajeros: Una aplicación al estudio de dos corredores de transporte en Gran Canaria. Tesis doctoral, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España, (167 páginas).

Fuentes, C. (2008). La estructura urbana y las diferencias espaciales en el tiempo de traslado del viaje al trabajo en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Estudios Demográficos y Urbanos*, año/vol. 23, núm. 001, pp. 55-81. ISSN: 0186-7210.

Fuentes, C. (2009). La estructura espacial urbana y accesibilidad diferenciada a centros de empleo en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Región y Sociedad*, Vol. XXI, núm. 44, pp.117-144. ISSN: 1870-3925.

Garber, N. y Hoel, L. (2004). Ingeniería de tránsito y carreteras. ED. Cengage Learning, México.

García, J. (2006). Bases iniciales para el mejoramiento del servicio de transporte público en una ciudad Venezolana. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. VI, núm. 022. ISSN: 1405-8421.

González, F. (2000) Las metamorfosis de la globalización y la seducción territorial. *Revista Galega de Economía*. Junio, año/vol. 9, número 001. ISSN: 1132 – 2799.

González, O. y González, C. (1992) Transporte en Querétaro en el Siglo XX. Instituto Mexicano del Transporte. ISBN: 948-6140-94-8.

Gutiérrez, A. (2004). Concentración empresaria y eficiencia en el autotransporte urbano de Buenos Aires. *EURE*, año/vol. XXX, número 091, pp. 97-110. ISSN: 0250-7161.

Gutiérrez, V; Palacio, J. y Villegas, J. (2007). Reseña del software disponible en Colombia para el diseño de rutas de distribución y servicios. *Universidad Eafit*, año /vol. 43 número 145, pp. 60-80. ISSN: 0120-341X.

Ibeas, Á; González, F. A; Dell'Olio, L; Moura, J. L; y Cecin, P. (2007) Manual de Encuestas de Movilidad (Preferencias reveladas). Santander, España: Editorial Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander. (159 páginas) ISBN: 978-84-89627-73-4.

Jiménez J., José J; Álvarez, A; Hoyos, Jesús E de; y Sánchez, L. (2010). Transporte y movilidad en el marco de la sustentabilidad y competitividad de la ciudad posmoderna. *Quivera*, vol. 12, núm. 1, enero – junio, 2010, pp. 70-76. ISSN: 1405-8626.

Jouffe, Y. y Corvalán, A. (2010). Las prácticas cotidianas frente a los dispositivos de la movilidad. Aproximación política a la movilidad cotidiana de las poblaciones pobres periurbanas de Santiago de Chile. *Eure*, vol. 36, núm. 108, pp. 29 – 47. ISSN: 0250-7161.

Lizárraga, C. (2006). Movilidad Urbana Sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. *Economía Sociedad y Territorio*, Vol. 6, Núm. 022, pp. 1-36. ISSN: 1405-8421.

Lizárraga, C. (2012). Expansión metropolitana y movilidad: el caso de Caracas. *EURE*, 38:113, 99-125.

López, J; Fernández, S; Morales, M. (2007). Aplicación de la programación por metas en la distribución de servicios entre empresas operadores del sistema de transporte masivo. *Scientia Et Technica*, vol. XIII, número 037, pp. 339-343. ISSN: 0122-1701.

Loyola, C. y Albomoz, E. (2009). Flujo, movilidad y niveles de accesibilidad en el centro de Chillan año 2007. Propuesta de mejoramiento mediante SIG. *Urbano*, Vol. 12, Núm. 19, pp. 17-27. ISSN: 0717 – 3997.

Marco, J. (2004). El impacto de la apertura económica sobre e sistema de transporte y el desarrollo regional en Colombia. *Territorios*. Enero, número 10-11. Pp. 145-172 ISSN: 0123-8418.

Mathieu, M. (2010). Servicio de transporte urbano de pasajeros: cuando la competencia puede no ser deseable. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, vol. XXI, núm. 41, pp. 9-30. ISSN: 0327-5566.

Martínez, A. y Piñeiro, C. (2001). Empresas y servicios públicos: la creación de una infraestructura de transporte urbano, A Coruña 1876 – 1925. *Revista Galega de Economía*, junio, año/vol. 10, número 001. ISSN: 1132-2799.

Moncada, C. y Burbano, J. (2005) Modelo de estructura empresarial para el transporte público colectivo. *Universitas Psychologica*, octubre – diciembre, año/vol. 4, número 003. ISSN: 1657-9267.

Obregón, S. y Betanzo, E. (2014) Análisis de la movilidad urbana de una ciudad media mexicana, caso de estudio: Santiago de Querétaro. *Economía, Sociedad y Territorio*. En prensa.

Obregón, S. y Bueno, C. (2013) El fenómeno de metropolización, análisis y determinación localidades que mayor influencia registran a su zona conurbada. Caso de estudio: Zona Metropolitana de Querétaro. *Gestión y Política Pública*, Bajo revisión.

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/>> (Feb. 23, 2012).

Ocaña, R. y Urdaneta, J. (2005). Participación de los municipios en la formación de la política nacional de transporte urbano en Venezuela. *Revista Venezolana de Gerencia*, año/vol. 10, núm. 030, pp. 196 -210. ISSN: 1315 – 9984.

Ortiz, J. y Serrano, L. (2006). Simulación de sistemas de transporte público masivo. *Ingeniería e investigación*, año/vol. 26, núm. 001, pp. 51-57. ISSN: 0120-5609.

Ortúzar, J. de D. y Willumsen, L. G. (2008). Modelos de transporte (3ª ed.). Santander, España: Universidad de Cantabria. ISBN: 978-84-8102-512-5.

Pardo, C. F. (2005). Salida de emergencia: reflexiones sociales sobre las políticas del transporte. *Universitas Psychologica*, 4:003, 271-284. ISSN: 1657-9267.

Ramírez, M. y Hernández, S. (2007). Las políticas del transporte público en Toluca y su Zona Metropolitana durante el periodo 1970 – 2005. *Espacios Públicos*; Año 10 Vol. 020, pp. 186-200. ISSN: 1665-8140.

Robles, D; Ñañez, P. y Quijano, N. (2009). Control y simulación de tráfico urbano en Colombia: Estado del arte. *Revista de Ingeniería*, núm. 29, pp. 59-69. ISSN: 0121 – 4993.

Rojas, F. y Mello, C. (2005). El Transporte Público colectivo en Curitiba y Bogotá. *Revista de Ingeniería*. Núm 12, mayo. Pp. 106-115. ISSN: 0121-4993.

SDUOP (2012) Atribuciones por unidad administrativa de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.

<http://www.queretaro.gob.mx/transparencia/detalledependencia.aspx?q=YhT5iDRJbDBtYG3KtTCZmucV9MbYCR7FH0VAYZqXEU+Uk24oTWMbkyj2pxSnswTVkDr cQCWi4PS6+y9/KnOPL0EzrGT5aKBcQ5YqCZS2Yx6K6k6tt6OE5Uw16xdKq6gRI BNlrZ6F3g/CIIYQPIXpxBGusOIPmnuIB2uR9aSGM2tn3Edj5xn1D/Wl1eXEi6kfAMz SLSXXvT8RaCmoUag6p4aYztsRf9JifRPD3YuHEiaLmiUGNneCa/vu/u/A9oRLtPJC 4viK7Fqs5xW6IOAz3vjgh6pUePJVUe3cBroKYqhXbGFpkzumHG8urnMfRYLEwh xzPD63kdy3S/Q7KZy3A==> (Feb. 17, 2012)

Thynell, M. (2005). Modernidad en movimiento. Cómo enfrentarse a la movilidad motorizada en Teherán, Santiago y Copenhague. *EURE*, año XXXI, número 094. Pp. 55 – 75. ISSN: 0717-6236.

Urdaneta, J. y Medrano, A. (2009). Política de transporte público urbano en el municipio de Maracaibo. *Revista Venezolana de Gerencia*, Vol. 14, núm. 45, pp. 78-95. ISSN: 1315-9984.

Velásquez, J. (2009). Análisis de factores que inciden en la demanda del sistema TransMilenio en Bogotá, Colombia. *Revista de Ingeniería*, núm. 30, noviembre, 2009, pp. 56-64. ISSN: 0121-4993.

Vivas, H. (2008). Sistema y tecnología de transporte en un modelo intra-metropolitano estático de localización residencial. *Sociedad y Economía*, núm. 14, pp. 132-150. ISSN: 1657 – 6357.

Otras consultas:

<http://lema.rae.es/drae/?val=conurbaci%C3%B3n> RAE Conurbación



Encuesta Origen-Destino

Proyecto de investigación: Transformación de la movilidad en ciudades medias mexicanas en reciente proceso de dispersión
Facultad de Ingeniería; Universidad Autónoma de Querétaro
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro



Fecha de encuesta: _____
 Dirección y colonia de residencia: _____

Folio: _____
 Encuestador: _____

AGEB o Localidad: _____

B Tipo de vivienda: _____
 1. Lujo 2. Primaria 3. Mínima

PREGUNTAS AL JEFE DEL DOMICILIO

- A1 Años de residencia en la vivienda ACTUAL : _____ A2 La vivienda ACTUAL es propia, alquilada o prestada: _____
- A3 Colonia, Municipio y Estado de residencia anterior: _____
- A4 Su vivienda ANTERIOR propia, alquilada, prestada o vivía con la familia _____
- A5 Motivo por el que cambio de residencia _____
- A6 ¿Dónde se ubica su trabajo actual? _____ A ? Considero el transporte
- A8 Tiempo de trabajar en su actual empleo _____ A7 Horario de trabajo
- A9 ¿Dónde se encontraba su trabajo anterior? _____
- A10 ¿Que turno de trabajo tenía? _____ A11 ¿Qué medio de transporte empleaba? _____
- A12 ¿Porqué eligió vivir aquí? _____
- A13 ¿Cuánto gasta de combustible a la semana? _____
- A14 Propiedad de autos (número): _____
- A15 Propiedad de motocicletas (#): _____
- A16 Número de cilindros de sus vehículos: _____
- A17 Valore entre 1 y 10 la facilidad para desplazarse a la Zona Metropolitana de Querétaro _____

A ? Le complace la dotación de Medios de transporte.

