

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



**FACTORES QUE DETERMINAN EL INCREMENTO DEL
PARQUE AUTOMOTOR DE LA CIUDAD DE JULIACA,
PERIODOS 2000 - 2016**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ROBERTO VALERIANO MORENO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PROMOCIÓN 1995

PUNO - PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA

FACTORES QUE DETERMINAN EL INCREMENTO DEL PARQUE
AUTOMOTOR DE LA CIUDAD DE JULIACA, PERIODO 2000 - 2016

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. ROBERTO VALERIANO MORENO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

INGENIERO ECONOMISTA



APROBADO POR EL JURADO DICTAMINADOR:

PRESIDENTE:

Dr. ERNESTO CALANCHO MAMANI

PRIMER MIEMBRO:

Dr. TOMAS TISNADO CHURA

SEGUNDO MIEMBRO:

M.sc. EFRAIN FRANCO CHURA ZEA

DIRECTOR / ASESOR:

Dr. ROBERTO ARPI MAYTA

Línea: Economía Regional y Local

Sub línea: Economía Sectorial

Fecha de sustentación: 12/09/2019

DEDICATORIA

Con todo cariño y amor para mis padres Pascual Valeriano y Cirila Moreno (Q.P.D.G), por haber confiado en mí y enseñado dándome ejemplos dignos de superación, fuerzas para enfrentar cualquier adversidad y sus palabras grabadas en mí, impulsaron a seguir adelante, hoy he podido alcanzar mi meta y es gracias a ellos, aunque están lejos.

A mis hermanos y demás familia en general por su comprensión y apoyo que siempre me brindaron en el transcurso de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por su amor infinito, por guiar mis pasos y sobre todo por haberme dado salud para seguir adelante y lograr mis objetivos.

A la Universidad Nacional del Altiplano, en especial a los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica, por compartir sus conocimientos y por haberme formado en este mundo competitivo.

Agradezco de manera especial a Dr. Roberto Arpi Mayta por apoyarme y orientarme en el proceso y elaboración del presente trabajo de investigación y a mis excompañeros por sus valiosas sugerencias para la culminación del presente trabajo de investigación.

A mis hermanos Timoteo y Rubén, y demás familiares que siempre me dieron su apoyo y comprensión.

Roberto Valeriano Moreno

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Descripción de la problemática	14
1.2. Objetivos de la investigación.....	17
1.2.1. Objetivo general	17
1.2.2. Objetivos específicos.....	17
CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA.....	18
2.1. Antecedentes de la investigación.....	18
2.2. Marco teórico.....	24
2.2.1. Demanda de servicio de transporte.....	25
2.2.2. Oferta de transporte.	27
2.2.3. La economía de la congestión.	32
2.2.4. Resultados obtenidos.	36
2.3. Marco conceptual	38
2.4. Marco normativo municipal sobre transporte en la ciudad de Juliaca	40
2.5. Hechos estilizados	40

2.5.1. Parque automotor.....	40
2.5.2. Valor Agregado Bruto en la región Puno.	42
2.5.3. Inversión en infraestructura vial.	46
2.5.4. Crecimiento de la población.	46
2.6. Hipótesis de la investigación	47
2.6.1. Hipótesis general.	47
2.6.2. Hipótesis específicas.	47
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	48
3.1. Método.....	48
3.2. Materiales	48
3.3. Modelo econométrico	49
3.3.1. Objetivo 1.	49
3.3.2. Objetivo 2.	50
3.3.3. Objetivo 3.	51
3.4. Estimador de mínimos cuadrados ordinarios	51
3.4.1. El teorema de Gauss Markov.	52
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1. Resultados.....	54
4.2. Análisis de regresión múltiple	55
4.3. Discusión	62
V. CONCLUSIONES.....	64
VI. RECOMENDACIONES	65



VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 66

ANEXOS 69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de congestión de tránsito.	33
Figura 2 Evolución del parque automotor. Juliaca 2000-2016.....	41
Figura 3 Tasa de crecimiento del parque automotor de Juliaca.	42
Figura 4 VAB de Puno según actividad económica cada cinco años.....	43
Figura 5 Tasa de crecimiento de VAB de Puno 2001-2016.	44
Figura 6 Tasa de crecimiento, población de la Provincia de San Román.	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Reparto modal desplazamiento motorizado	23
Tabla 2 Parque automotor Puno y total del país	29
Tabla 3 Tráfico vehicular, unidad de peaje Caracoto 2016.....	30
Tabla 4 Empresa de transporte público	31
Tabla 5 Ordenanzas Municipales	40
Tabla 6 Promedio, contribución según sectores y tasa de crecimiento de VAB, periodo 2001 – 2016 (miles de soles 2009).....	45

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

VAB: Valor Agregado Bruto

BCRP: Banco Central de Reserva del Perú

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

MEF: Ministerio de Economía y Finanzas

PBI: Producto Bruto Interno

ENAHU: Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza

MPSRJ: Municipalidad provincial de San Román Juliaca

PBI: Producto Bruto Interno

IPC: Índice de Precio del Consumidor

RESUMEN

Uno de los principales problemas que a diario acontece la ciudad de Juliaca es el desproporcionado crecimiento del parque automotor, en consecuencia al crecimiento económico y poblacional registrado en las últimas décadas, a esto se suma la baja inversión pública en infraestructura vial, todas ellas generan efectos negativos como ser: congestión vehicular, accidentes de tránsito y contaminación acústica y ambiental. Tomando en cuenta estas hipotéticas causas se plantea establecer los factores que determinan el incremento del parque automotor en la ciudad de Juliaca periodo 2000 – 2016; utilizando información de series de tiempo, obtenido de las entidades del estado (INEI, BCR, MPSRJ, MEF). Se aplicó método deductivo y explicativo, se utilizó como instrumento a mínimos cuadrados ordinarios y programa EVIEWS 14, para posteriormente construir el modelo econométrico para estimar los coeficientes. Concluyendo que la variable parque automotor está asociado directamente en un sentido lineal con las variables explicativas valor agregado bruto de la región puno, inversión en infraestructura vial y población del distrito de Juliaca; se muestra la relación positiva fuerte entre parque automotor y la población cuya estimación estadística R de Pearson es 0.89; Según el estadístico F_c en conjunto son significativas a 5% del nivel de significancia cuyo $\text{prob} < 0.05$ y, informa individual las variables explicativas VAB y InfV no son significativas según el estadístico t_c cuyo p-valor > 0.05 . Los resultados muestran que el VAB no influye al PA de la ciudad de Juliaca, esto indica que los ingresos obtenidos de algunas actividades económicas no se agregaron al PBI de la región Puno, los ingresos provienen de la actividad informal.

Palabras clave: Infraestructura vial, parque automotor, VAB, población de Juliaca.

ABSTRACT

One of the main problems that the city of Juliaca suffers is the accelerated growth of the car fleet, this discomfort is due to the economic and population growth recorded in recent decades, to this is added the low investment in road infrastructure together generate negative externalities (vehicular congestion, accident and pollution). Taking into account these hypothetical causes, it is proposed to establish what factors determine the increase of the car fleet in the city of Juliaca period 2000 - 2016; using time series information, obtained from state entities (INEI, BCR, MPSRJ, MEF). If you applied deductive and explanatory method, it was used as an instrument for ordinary least squares and EVIEWS program 14 and subsequently constructed the econometric model to estimate the coefficients. It is concluded that the variable automotive fleet is directly associated in a linear sense with the explanatory variables gross value added of the Puno region, investment in road infrastructure and population of the Juliaca district; The strong positive relationship between the car park and the population whose Pearson's r is 0.89 is shown. According to the F_c statistic as a whole, they are significant at 5% of the level of significance whose $\text{prob} < 0.05$ y, reports individually the explanatory variables VAB and InfV are not significant according to the t_c statistic whose $p\text{-value} > 0.05$. The results show that the VAB does not influence the PA of the city of Juliaca, this indicates that the income obtained from some economic activities was not added to the GDP of the Puno region, the income comes from the informal activity.

Keywords: Road infrastructure, automotive park, VAB, population of Juliaca.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos veinte años la economía peruana ha experimentado un crecimiento económico sostenido y un proceso acelerado de urbanización en las principales ciudades del país; en consecuencia, factores como: el aumento del nivel de ingreso promedio de la población, el flujo migratorio de campo hacia la ciudad ha generado una expansión urbana desordenada en las zonas periféricas generando mayor demanda de transporte urbano.

En caso específico de la Ciudad de Juliaca de la misma manera a diario se observa en horas punta mayor demanda de transporte público, como repuesta a este evento mayor cantidad de vehículos de transporte público, un incremento del parque automotor; este transporte público se caracteriza por un número elevado de vehículos motorizados con poca capacidad de transporte de pasajeros, en donde los microbuses con una capacidad de 15 asientos, moto taxis de 3 asientos y taxis con cuatro asientos; estos tres tipos de transporte público urbano y privado constituyen más de 70% en las calles de la ciudad de Juliaca y como consecuencia de esto hay congestión, accidentes, contaminación ambiental, pérdida de tiempo.

El servicio de transporte es una demanda derivada es decir el propósito de los desplazamientos de personas y cargas no es la realización de viaje en sí mismo sino el de alcanzar un determinado destino; y, esa necesidad de desplazarse debe ser cumplido de inmediato, entonces el transporte es un bien económico no es almacenable.

En la ciudad de Juliaca se ha realizado algunos trabajos de investigación respecto a la congestión vehicular en las calles principales, de las cuales se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Molleapaza (2016) concluye que el centro de la ciudad de Juliaca a diario en horas punta se congestiona por la mala ubicación del centro comercial plaza vea, peatonización del jr. Moquegua, los mototaxis transitan libremente por el centro de la ciudad, no pre sincronización de semáforos con ciclos de 110 segundos y el comercio ambulatorio. Y además Abraham Nina (2017) concluye según al estudio realizado que por el Jr. Mariano Núñez intersección con Jr. Huancané concluye que circulan más de 38% de moto taxis y cuyos operadores desconocen la educación vial no cuenta con autorización para circular y la señalización vial inadecuada o deterioradas. Entonces el transporte en la ciudad de Juliaca tiene ciertas características muy particulares, el volumen (cantidad de vehículos motorizados) es mayor que la capacidad de las vías, entonces hay escasas de espacio en las calles; entonces es importante analizar la distribución modal, evolución del índice de motorización, creciente de la movilidad individual y así mismo es importante analizar la incidencia del crecimiento económico, población y segregación social territorial en la demanda del servicio de transporte urbano.

El presente trabajo de investigación consta de cuatro capítulos, en la primera se presenta el planteamiento del problema y los objetivos; en la segunda los antecedentes de la investigación, marco teórico y conceptual, hechos estilizados y las hipótesis de la investigación; en el tercer capítulo se presenta los materiales y métodos; en el cuarto capítulo los resultados obtenidos y las discusiones y finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

1.1. Descripción de la problemática

El transporte a brindados grandes aportes al desarrollo económico en el mundo, sin embargo, en estas últimas décadas, la inadecuada gestión y administración del transporte público está produciendo el caos en muchas ciudades. Por otro lado, como

consecuencia del crecimiento económico, crecimiento de la población, mayor acceso al crédito, la caída de los precios de venta, y cada vez un decreciente número de integrantes por hogar han aumentado la demanda de transporte y este genera el crecimiento constante del parque automotor ocasionando mayor congestión, demoras, accidentes de tránsito y contaminación.

En Latinoamérica, desde los años 90, particularmente en Perú se llevaron a cabo una serie de reformas que liberaron los mercados, facilitando la importación de vehículos. Desde entonces el parque automotor ha registrado un aumento continuo.

A nivel nacional el departamental de Lima concentra dos tercios del parque automotor peruano (2009), esto debido a la mayor población de la capital, mayor ingreso promedio y con mejor infraestructura vial con respecto al resto del país. En caso de la ciudad de Juliaca cada día aumenta el número de vehículos en las calles; desde el año 2000 hasta 2016 los vehículos registrados se incrementaron en más de siete veces. De los cuales más de 70% son vehículos menores. Y además es la ciudad con más alta tasa de crecimiento inter censal de la población a nivel nacional según distritos entre 1993-2007 es 2.8% tasa de crecimiento promedio anual.

De acuerdo con los reportes de la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP), más de 14 mil vehículos ingresan anualmente a la región Puno, una cifra que aumentó dramáticamente el parque automotor en las últimas décadas, originando un evidente caos vehicular. En 2016 la tasa de motorización en la región Puno había alcanzado en promedio alrededor de 34 vehículos por 1000 habitantes, aunque con fuertes diferencias entre regiones; su tasa de crecimiento promedio anual en ese periodo es 13%, esto significa que dentro de 8 años nuestro parque automotor de la región Puno se duplicará.

El incremento exponencial de la cantidad de vehículos motorizados en la ciudad de Juliaca está siendo condicionada por factores como el incremento del poder adquisitivo de la clase socioeconómica de ingreso medio, fácil acceso al crédito, disminución de los precios de venta por la competencia; todo esto sumada al mayor crecimiento poblacional, menos habitantes por hogar. y el dinamismo económico ha incentivado la migración de las zonas rurales y ciudades intermedias de la región y además tiene una particularidad muy especial, la elevada presencia de la población flotante que representa un 19% del total provincial; la actividad que realizan esta población son: moto taxistas, taxistas, comerciantes informales, choferes y otros; este crecimiento descontrolado de la población, generó una expansión territorial de espacio urbano desordenada sin planificación; como consecuencia de estos, mayor demanda de transporte urbano para desplazarse por motivos de trabajo, estudio, compras, ocio y otros. Entonces el exceso de demanda provocó incremento en el tiempo de viaje y congestión.

Es por esta razón la investigación, se centra en los factores que determinan el incremento del parque automotor en la ciudad de Juliaca, entre los periodos 2000 – 2016, tomando como variables exógenas al Valor Agregado Bruto del departamento de Puno, la inversión en infraestructura vial y población del distrito de Juliaca.

Problema general

¿Cuáles son los factores que determinan el incremento del parque automotor en la ciudad de Juliaca, periodo 2000 - 2016?

Problemas específicos

- ¿Qué relación existe entre el parque automotor y el crecimiento del valor agregado bruto de la región Puno entre los años 2000 al 2016?

- ¿Cuál es la relación entre el parque automotor y el monto de inversión en la infraestructura vial en Juliaca para el año 2000 al 2016?
- ¿Qué relación existe entre el parque automotor y el crecimiento población de la ciudad de Juliaca en el periodo 2000 al 2016?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Establecer qué factores determinan el incremento del parque automotor en la ciudad de Juliaca, periodo 2000 - 2016.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la relación entre el parque automotor y el valor agregado bruto de la región Puno para el año 2000 al 2016.
- Hallar la relación entre el parque automotor y el monto invertido en infraestructura vial en Juliaca para el año 2000 al 2016.
- Determinar la relación entre el parque automotor y crecimiento de la población del Distrito de Juliaca en el periodo año 2000 al 2016.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Thomson y Bull (2002) realizaron un análisis sobre la congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. Determinan que en los inicios de los años noventa, el incremento de la demanda de transporte y el tránsito vial, en las ciudades capitales de América Latina han causado serios problemas: La congestión, demoras, accidentes y problemas ambientales. Este incremento desproporcional es consecuencia de una accesibilidad mayor al automóvil esto debido a ciertos factores como: el incremento de ingresos económicos de la clase media, mayor acceso al crédito, reducción de los precios de venta debido a la competencia, mayor oferta de autos usados, crecimiento de la población, menos habitantes por hogar y escasa aplicación de políticas estructuradas en el transporte urbano. Y recomienda una acción conjunta que mejore: los hábitos de conducción, mayor inversión en la infraestructura vial (manejo de la oferta) y medidas acertadas de gestión de tránsito (manejo de la demanda); para que estas no empeoren la calidad de vida de sus habitantes.

Mendieta & Perdomo (2008) afirma, lo importante es tener el estudio de la demanda de transporte para planificar la construcción de infraestructura vial y para dar mejor alternativa de transporte y además indica que existe dos maneras de modelar la demanda 1) preferencia revelada y 2) preferencia declarada; define al transporte como un bien económico que se caracteriza por ser no almacenable e indivisible. Así mismo sostienen, si el ingreso de los habitantes de un pueblo aumenta entonces la demanda de transporte incrementará porque existe mayor posibilidad de adquirir vehículos o realizar más viajes y además, señalan cuando mayor sea la población y el nivel de actividad económica, entonces será mayor la demanda del servicio de transporte.

Lama y Huamaní (2012) plantearon un modelo econométrico de proyección de la demanda futuro de flujo vehicular en las concesiones en transporte; para esto proponen una metodología, considerando una variante del modelo de demanda de viajes basado en la elasticidad y un modelo de series de tiempo no estacionarios multivariados. En este análisis lo considera como variable dependiente el tráfico de la estación de serpentín de la concesión del tramo Ancón – Huacho – Pativilca de la carretera panamericana norte, y como variables independientes lo considera la evolución del PBI y la población; el resultado de análisis de estos tres variables socioeconómicos explican empíricamente que se aumenta la actividad económica entonces se incrementa el comercio, y de esto se deriva un mayor tráfico vehicular; y además, el crecimiento población genera mayor demanda de transporte urbano en consecuencia mayor congestión.

Bayona y Márquez (2015) analizaron la congestión vehicular en la Ciudad de Piura, han determinado los factores principales asociados al crecimiento del parque automotor en la Ciudad de Piura, del 1994 a 2012, como el crecimiento del producto bruto interno de la región Piura, la población y la inversión en la infraestructura vial. En este análisis aplicó mínimos cuadrados ordinarios; con el modelo econométrico hallaron el coeficiente de determinación de 91.35% y la variable más significativa es PBI y además esta tiene una relación directa con el parque automotor; y la inversión en infraestructura vial tiene una asociación positiva con el PA, al incrementar la inversión en la infraestructura vial aumenta la congestión.

Triveño y Christiansen (2008), realizaron un estudio sobre transporte urbano en Lima, para ello denominaron antídotos para la congestión y la inseguridad en el tránsito, han analizado la naturaleza del problema de la circulación de vehículos, y además afirmaron como su principal hallazgo en la circulación de vehículos y peatones es el comportamiento agresivo, autodestructivo de los actores del sistema; y además nos detalla

ciertas características visibles e invisibles de la realidad de la congestión, como principales causas: Vías en mal estado, falta de educación vial, falta de conciencia y respeto a las normas de tránsito, falta de acción de las autoridades, crecimiento y antigüedad del parque automotor y otros. Para este, investigación han tomado una muestra de 556 encuestas de toda condición social, entre ellos expertos en tránsito, funcionarios públicos, líderes, políticos, choferes y otros. Los resultados del estudio llegaron señalar que la situación del tránsito urbano es consecuencia de políticas estatales aplicadas en dar solución a los problemas económicos del país en los años noventa apoyándose en el sistema de transporte. Es decir, la liberalización del servicio de transporte y la libre importación de vehículos usados que fueron utilizados para remediar el desempleo generado por el despido masivo de funcionarios públicos en ese entonces. Con respecto al sistema de tránsito y seguridad vial hay tres mecanismos de la generación de señales de información: La normativa (reglamento de tránsito), el comportamiento (acciones y reacciones en la vía) y la infraestructura (gestión administrativa, inversión pública y privada).

Barandiarán, Calderón, Chávez y Coello (2012), realizaron un plan estratégico de sector automotriz en el Perú de vehículos ligeros y comerciales, cuyo fin es lograr un desarrollo sostenible, aprovechando el crecimiento económico y la estabilidad, y el dinamismo del sector. A demás muestra la existencia de ciertos factores permiten el crecimiento del sector automotriz tales como: Tratados de libre comercio con país fabricantes, aumento de demanda de vehículos y altos índices de motorización en el Perú respecto a otros países de la región. El sector automotriz lo conforman siguientes organismos dedicadas al rubro como: Importadores, transformación, producción ensamblaje, comercialización de vehículos y autopartes nuevos y usados. Como grandes protagonistas del sector automotriz son dos: comercialización de vehículos y de auto

partes. El alto índice de motorización en el Perú 2011 es 14,9 personas por vehículo en comparación con otros países caso Brasil con 4,2 y México con 3,5 personas por vehículo. La demanda de vehículos en Latinoamérica se aumenta debido a ciertos factores como: La mejora de las expectativas de crecimiento económico, la desaceleración de la inflación, la permanencia de bajas tasas de interés, que han desincentivado el ahorro y potenciado la demanda de vehículos, las mejores condiciones de acceso a financiamiento, un mayor poder adquisitivo familiar y la baja de los precios por la competencia y la reducción de los aranceles. La adquisición de vehículos mediante financiamiento es diferente en cada país, en caso Perú llegan a financiar el 20% de compras con crédito comparado con Chile que es 80%. El tamaño del parque automotor del Perú es pequeño (quinto) en comparación a los demás países de la región; el parque automotor peruano tiene una antigüedad de 17 años con respecto al promedio latinoamericano que es 14 años. Recomiendan aumentar la venta de vehículos nuevos para disminuir la antigüedad del parque automotor y la contaminación y así promover la mejor calidad de vida de la población; En los últimos años se registró un aumento en la venta de vehículos a más de 20% anual promedio, esto como resultado del aumento de la demanda interna y el crecimiento económico del país. Con respecto a la población en las provincias caso Arequipa, Trujillo y Cusco, el crecimiento poblacional y económico ha permitido el incremento acelerado de la demanda de automóviles; la venta en las provincias ha crecido 50% mientras en Lima 30%.

BBVA Reseach (2010), situación automotriz del Perú; analiza los factores que afectan a la demanda y oferta del mercado automotor; El parque automotor peruano es proporcionalmente pequeño, antiguo y concentrado en Lima. Los factores que influyen el incremento de ventas de vehículos nuevos son: el crecimiento económico, mayor competencia entre marcas bajan los precios y acceso a combustibles de menor precio. Por

otra parte, en los últimos años la venta de vehículos ligeros ha crecido más de siete veces desde el 2003, esto debido al mayor poder adquisitivo de las familias, en caso de vehículos comerciales y de carga se triplicaron esto por la mayor demanda en los sectores: minería, comercio, agroindustrias y manufacturero. En los últimos cinco años la población de ingresos alto y medio (sectores A, B y C) incrementó sus ingresos en 10 puntos porcentuales, las familias del sector C están accediendo con facilidad al financiamiento bancario, por la mayor estabilidad económica que induce a invertir en bienes duraderos y concluyen en Perú uno de cada cinco vehículos nuevos estaría siendo financiado con crédito bancario.

Bonifaz y Aparicio (2013), realizó el estudio sobre la gestión del sistema de transporte público peruano a 2050. El crecimiento económico peruano y el significativo proceso de migración del campo a la ciudad en los últimos años ha venido acompañado por un aumento en el nivel de los ingresos promedio por habitantes en las principales ciudades del país y este generó un acelerado venta de vehículos motorizados y mayor demanda de transporte público. Este cambio ha generado un incremento significativo del parque automotor en las provincias. El transporte público en Lima enfrentará a futuro una serie de problemas como: El crecimiento poblacional, el crecimiento económico sostenido, la mayor facilidad para acceder a crédito vehicular, incremento sostenido de las ventas de vehículos motorizados, el incremento en el número de accidentes, el incremento en la contaminación ambiental. Las principales ciudades del país con mayor población son seis: Lima, Callao, Arequipa, Trujillo, Chiclayo y Piura; el transporte público en estas ciudades se caracteriza por un número elevado de vehículos con poca capacidad de transporte de pasajeros y los vehículos de tres ruedas (moto taxis) este último crea graves problemas en el transporte urbano porque operan libremente con escasa regulación por parte de los municipios. Recomienda para ver las presiones futuras

sobre el transporte urbano, se debe proyectar la densidad poblacional como un indicador para el sistema de transporte.

La Municipalidad Provincial de San Román-Juliaca (2017) en su plan maestro de transporte urbano (PMTU) indica ciertas características de acuerdo al análisis del diagnóstico realizado a la movilidad urbana en la ciudad de Juliaca. El reparto modal de los desplazamientos motorizados muestra el 85.2% viajes diarios se realizan en transporte público colectivo, 7.9% de viajes se realizan en Transporte público particular y 6,8% realizan en vehículos privados.

Tabla 1
Reparto modal desplazamiento motorizado

Reporte modal	Modos motorizados	Viajes	%	Viajes	%
Transporte Público Colectivo	Combi	155629	40.5%		
	Micro	171859	44.7%	327488	85.2%
Transporte Público Particular	Moto taxi	28062	7.3%		
	Taxi	2429	0.6%	30491	7.9%
Vehículo Privado	Auto Privado	19344	5.0%		
	Moto Lineal	6455	1.7%		
	Camión	474	0.1%	26273	6.8%
Total		384252	100.0%	384252	100.0%

Fuente: Plan maestro de transporte urbano (PMTU) MPSR-Juliaca

A demás señalan que la infraestructura vial de Juliaca es como consecuencia del crecimiento no planificado del proceso de urbanización realizado en las últimas décadas. Alrededor de 13% de red vial de Juliaca está pavimentada los mismos que están en condiciones favorables de usar, pero la mayoría se encuentra en el centro de la ciudad, esto absorbe gran cantidad de actividades económicas y comerciales en el centro como consecuencia de ello tenemos mayor tráfico y congestión vehicular. Otra información que

revela es que en Juliaca existen solo 13 playas de estacionamiento con una capacidad disponible de 21,130 m².

Por otra parte, señala que un número reducido de personas se desplazan a pie según reparto modal de desplazamiento global representa el 16.9% pero las veredas están ocupadas por mercaderías, en algunos casos el peatón camina por la calzada; respecto al uso de ciclo vía, nadie viaja en bicicleta, y 1.1% viaja en bici triciclo este tipo de transporte urbano está por desaparecer que es desplazado por moto taxi.

Analizan el vehículo menor moto taxi es un servicio de transporte preferido para viajes de corto recorrido, habitualmente prestan servicio en centro de la ciudad; que representa un 7.3% de viajes.

2.2. Marco teórico

A continuación, se expondrá sobre los factores condicionantes del incremento del parque automotor y la movilidad urbana. Además, se dará a conocer a la demanda y la oferta del servicio de transporte y principalmente la congestión como una externalidad. En ese sentido se presentará el esfuerzo de diversas entidades y gobiernos que hacen posible con fin de poder controlar uno de los grandes problemas como es la congestión vehicular.

Según Rozas, Jaimurzina y Pérez (2015) hacen mención que los factores condicionantes de la movilidad urbana y de la demanda de servicio de transporte son: crecimiento poblacional y urbana, crecimiento económico y separación social territorial. El crecimiento económico registrado en las últimas décadas ha causado significativamente el incremento del parque automotor y con ello la congestión vehicular, esto ha permitido el incremento del tiempo de viaje, los accidentes, los costos directos e

indirectos del transporte, la contaminación entre otras externalidades que afectan negativamente a la calidad de vida y la competitividad de las zonas urbanas.

Thomson & Bull (2002) sostienen que las externalidades negativas indicadas anteriormente son resultados inevitables del desarrollo económico y del incremento significativo de la población y urbana de los países.

Rozas et al. (2015) indican que el incremento del parque automotor privado es estimulado en mayor parte por las deficiencias del transporte público y por la incapacidad de gestión de los gobiernos para adecuar la demanda de movilidad que resulta del incremento de la población, crecimiento constante de tasas de urbanización.

2.2.1. Demanda de servicio de transporte.

Thomson & Bull (2002) definen la demanda de transporte como la necesidad o deseo de desplazar personas y bienes de un punto a otro por las vías públicas.

Los individuos gozan de amplia libertad para decidir la compra y posesión de un vehículo para toma de esta decisión enfrenta ciertas restricciones conocido como determinantes microeconómicas en la compra del automóvil, estas variables son: 1.- poder adquisitivo (salario mínimo real), 2.- la certidumbre laboral (tasa de desempleo), 3.- la estabilidad de los precios (inflación), 4.- la posibilidad de contar o no con un crédito automotriz (número de crédito otorgados), 5.- la tasa de interés del mercado (tasa de interés real), 6.- la infraestructura a la que se tiene acceso para moverse (algún indicador de infraestructura vial), 7.- preferencias de consumo y 8.- los patrones culturales predominantes. Y por otra parte se considera en este trabajo los determinantes macroeconómicos como una perspectiva agregada que influyen en la tasa de motorización estas variables son: 1.- ¿cuántas personas podrían optar por desplazarse en un vehículo propio? (el tamaño poblacional), 2.- ¿de cuánto ingreso se dispone para adquirir uno o

más autos? (el PBI per cápita) y 3.- un parámetro que describa la equidad en los niveles de riqueza de la población (la desigualdad en la distribución del ingreso). Finalmente, este artículo concluye que la posesión vehicular y la motorización asociada en México se explica a nivel macroeconómico por las variables exógenas como: el PBI per cápita y el tamaño de la población que resultan significativas respecto a las variables como la tasa de desempleo y la tasa de inflación que no son significativas. Sin embargo, las variables salario mínimo real, crédito bancario, tasa de interés y el índice de infraestructura analizada resultó estadísticamente significativa al 5%; esto da entender que en México se está comprando autos a crédito (Moctezuma Navarro, 2012).

2.2.1.1. Crecimiento poblacional.

Conforme aumenta la población crece también la demanda de servicios de movilidad, infraestructura y equipamiento social en los espacios urbanos. En América Latina en los últimos veinte cinco años el 80% de habitantes residen en zonas urbanas y estimándose que la población urbana alcanzará el 90% en el año 2050. Otros aspectos relevantes como la migración interna que es el desplazamiento de la población rural hacia las ciudades, este flujo migratorio, a su vez genera nuevas y más necesidades de movilidad de personas y de bienes con ello requiere una acción oportuna y eficiente de infraestructura urbana de transporte y una movilidad acorde a las características del lugar (Rozas Balbontín, Jaimurzina, & Pérez Salas, 2015).

Según la MPSR-Juliaca (2017) en su plan maestro de transporte urbano (PMTU) nos señala que en la ciudad de Juliaca, como primer motivo de viaje es por el trabajo que representa un 34.23%, seguido por motivos de estudio con 26.40% y compras 17.66%; estos tres en total representan el 78.29% de los viajes que realiza la población de Juliaca;

para realizar viajes la mayoría de la población prefiere utilizar el transporte público (93.16%) y un 6.84% viajan en vehículo privado.

2.2.1.2. Crecimiento económico.

Las ciudades son los principales motores generadoras de economías, que producen entre un 60% y 70% del PBI de los países. A medida que crece las actividades económicas, aumenta la demanda de movilidad urbana, para transportar mercancías desde centros de producción hacia el lugar de distribución y comercialización, con ello paralelamente crece el empleo, promueve la gran cantidad de trabajadores trasladándose desde su casa hacia su lugar de trabajo y en forma viceversa (Rozas Balbontín, Jaimurzina, & Pérez Salas, 2015).

Veletanga y Salgado (2017) afirman la función que cumple el transporte es hacer el contacto entre los consumidores y los productores de esta forma permitir la especialización productiva y facilitar las actividades de las personas. Al realizar la proyección con series estacionarias hasta el año 2020, el número de vehículos motorizados matriculados totales en Pichincha se incrementará en 48.32% más; este incremento se debe al aumento considerable de las variables como: PBI real, cartera de crédito y un aumento mínimo del precio promedio del vehículo y las variables mencionados tienen relación con el crecimiento de la población.

2.2.2. Oferta de transporte.

Según Thompson & Bull (2002) definen la oferta de transporte como un conjunto de medios que permiten trasladar y a demás señala que la oferta de transporte es una respuesta a la demanda; clasifica en tres componentes:

- . La infraestructura vial: que son vías destinadas a la circulación

- . Los medios de transporte: los vehículos
- . La forma en que ambos son gestionados.

2.2.2.1. Infraestructura vial.

En la mayoría de los países de América Latina el problema de gestión y eficiencia en el sector de transporte han aumentado debido al incremento progresivo de la demanda de movilidad; esta, a su vez originó mayor tasa de motorización y el incremento del parque automotor, que frente a una insuficiente e inadecuada infraestructura vial, produce un efecto adverso, que es la congestión. Las autoridades en la mayoría de los países de la región han respondido con modernos servicios de transporte urbano tenemos como: metros, servicio de buses de transporte rápido y autopista. El sistema de autopistas de alta velocidad reduce el tiempo de recorrido, permite conectar áreas alejadas de la ciudad en menor tiempo de demora posible, simultáneamente genera importantes polos de desarrollo inmobiliario, favorece el surgimiento de nuevos negocios y viviendas, la descentralización de algunas actividades productivas y académicas; por otro lado, indican que la construcción de autopista de mayor capacidad vial en Europa no ha disminuido la congestión vehicular (Rozas Balbontín, Jaimurzina, & Pérez Salas, 2015).

Álvarez y Garnica (2017) comparan el crecimiento porcentual de la infraestructura vial y el parque automotor, indican que ambas se relacionan en forma directa; entonces construir más infraestructura vial significa una solución a corto plazo, pero a largo plazo puede ocasionar una demanda inducida que significa mayor congestión vehicular.

Vásquez y Bendezú (2008) hace mención que la infraestructura vial en el Perú constituye un activo muy importante que incentiva el desarrollo de todas las actividades privadas, genera inversión y activa el crecimiento económico de lo contrario, una

ineficiente distribución de los activos públicos como la infraestructura vial causa un crecimiento divergente entre las regiones.

2.2.2.2. *Parque automotor en departamento de Puno.*

La variación calculada del crecimiento del parque automotor del año 2006 al 2015 es 57% en el Departamento de Puno y el crecimiento a nivel nacional es de 58%, en cuya, tasa anual acumulada es 6,39% y 6,26% respectivamente.

Tabla 2
Parque automotor Puno y total del país

Año	Total Nacional	Increment. Totales	Puno	Increment. Puno
2006	1473530	0%	26452	0%
2007	1534303	4%	28062	6%
2008	1640970	7%	29889	7%
2009	1732834	6%	31645	6%
2010	1849690	7%	34169	8%
2011	1979865	7%	37074	9%
2012	2137837	8%	40543	9%
2013	2287875	7%	43477	7%
2014	2423696	6%	45056	4%
2015	2544133	5%	46200	3%
Total 2006-2015	Δ 1070603	73%	Δ 19748	75%
Taa 2006-2015	6.26%		6.39%	

Fuente: INEI.

En el peaje de Caracoto controlado por COVISUR, nos proporciona los datos estadísticos que durante el año 2016 transitaron en total 2,263,857 vehículos; 74% son vehículos ligeros y 26% de vehículos pesados.

Tabla 3
Tráfico vehicular, unidad de peaje Caracoto 2016

Mes	Liviano		Pesado		Total
Enero	134292	74.0%	47208	26.0%	181500
Febrero	133173	75.2%	43815	24.8%	176988
Marzo	129384	73.8%	45824	26.2%	175208
Abril	130723	72.3%	50011	27.7%	180734
Mayo	135734	72.6%	51218	27.4%	186952
Junio	131954	73.5%	47499	26.5%	179453
Julio	145994	74.1%	51039	25.9%	197033
Agosto	157169	73.3%	57219	26.7%	214388
Setiembre	135695	72.7%	51014	27.3%	186709
Octubre	145716	73.9%	51511	26.1%	197227
Noviembre	131364	74.2%	45601	25.8%	176965
Diciembre	160063	76.0%	50637	24.0%	210700
Total	1671261	73.8%	592596	26.2%	2263857

Fuente: COVISUR. Elaboración propia.

Registro de flujo por categoría de vehículos

- Transporte privado
 - Moto lineal
 - Auto
- Transporte de carga
 - Camión de 2 ejes
 - Camión de tres ejes o más
- Transporte público
 - Moto taxi
 - Taxi
 - Combi
 - Micro
 - Bus interprovincial.

Nina (2017) analiza el tráfico vehicular en la intersección Jr. Mariano Núñez con Jr. Huancané en la ciudad de Juliaca el resultado está compuesto de 38% de moto taxis, 18 % de camioneta rural, 14% de autos, 8% de moto lineal, 5% de microbús, 5% de taxis, 5% de triciclos, 3% interprovincial, 2% transporte de carga y 1% de ómnibus. A demás manifiesta, según la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca existe 51 empresas y asociaciones autorizadas que viene a ser 1875 moto taxis y el resto son informales.

Según los registros en la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca la oferta de transporte público en la ciudad de Juliaca, tiene ciertas características tanto cualitativas como cuantitativas; en total son 99 empresas operadoras de transporte que prestan servicio; entre ellos transporte urbano y masivo, taxis y empresas de transporte interurbano. Como indica en siguiente tabla.

Tabla 4
Empresa de transporte público

Tipo de Servicio	Cant. De Veh.	Cant. De Emp.
Empresas de Transporte Públicos y Masivos	1648	42
Empresas en Modalidad de Taxi	515	33
Empresas Modalidad de Interurbano	373	24
Total	2536	99

Fuente: Plan maestro de transporte urbano (PMTU) MPSR-Juliaca

Por otra, parte en el plan maestro de transporte urbano MPSR-Juliaca sostiene que los vehículos que prestan servicio de transporte urbano y masivo, el 46% tiene una antigüedad mayor a 20 años y solamente el 21% de la flota es menor a 5 años de antigüedad. Los vehículos que brindan servicio de taxi en Juliaca, casi la mitad tiene una antigüedad entre 10 a 14 años (46%) y solo el 10% es menor a 5 años de antigüedad. Y los vehículos que prestan servicio de transporte interurbano, una 39% tienen una antigüedad menor a 5 años seguido de 5 y 9 años de antigüedad con 34%, es decir el 73% de vehículos tienen una antigüedad menos de 10 años.

2.2.3. La economía de la congestión.

2.2.3.1. La congestión como externalidad.

La teoría económica define a las externalidades como una de las principales fallas del mercado, es que la distribución de recursos no es eficiente para corregir se hace necesario la intervención del estado en la actividad económica; la externalidad es el efecto no pagado de las acciones de una persona sobre el bienestar de un tercero, ocurre cuando los costos o los beneficios privados no son iguales a los costos o los beneficios sociales.

Rozas et al. (2015) considera como las principales externalidades negativas generados por el transporte como: congestión vehicular, accidentes de tránsito y la contaminación ambiental. La congestión vehicular lo definen como la interrupción parcial o total del flujo vehicular causada por la saturación de las vías esto como consecuencia del exceso de demanda de transporte y además ocasiona aumento del tiempo de viaje, esto implica el vehículo que ingresa al flujo de tránsito incrementa la demora de los demás; se puede medir mediante la relación entre la cantidad de vehículos que circulan por una vía durante un tiempo (cociente entre el flujo vehicular y la capacidad de la vía). La congestión es considerada como resultado del incremento del parque automotor y la falta de adecuación de la infraestructura vial en las zonas urbanas.

Según Maino y Muñoz (2010) manifiestan, el accionar de una persona o empresa que afecta a otros de su entorno si esto imponen costos a terceros que luego no son reembolsados entonces estamos frente a una externalidad negativa, estos son la contaminación (atmosférica y acústica), los accidentes y la congestión. Cada usuario al decidir en utilizar la carretera, solo tomó en consideración el tiempo que va a emplear en el viaje más el costo del uso del vehículo, pero no valora que al transitar con su vehículo está causando que el tráfico sea menos fluido para todos los usuarios, el último que ingresa a la vía congestionada incrementa el tiempo extra al resto de vehículos en la

carretera, pero ese usuario no paga. Por otra parte, manifiestan que la elasticidad cruzada de transporte público y transporte privado, es distinto a cero y positivo entonces deberían ser sustitutos; esto implica que se incrementará la demanda de transporte público debido al incremento del precio del transporte privado.

Thompson y Bull (2002) definen que:

“La congestión es la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás. A medida que aumenta el tránsito, se reducen cada vez más fuertemente las velocidades de circulación” (pág. 110).

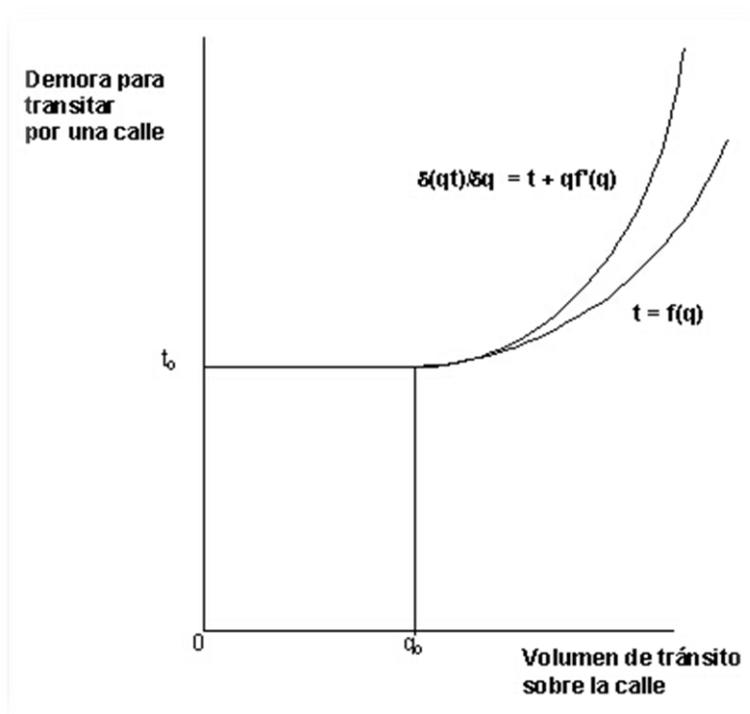


Figura 1 Esquema de congestión de tránsito.

Los autores presentan una ecuación, $\delta(qt)/\delta q = t + qf'(q)$, esta función está representado por el tiempo de viaje es decir el tiempo (t) necesario para transitar por una calle $t=f(q)$ y la otra variable es el volumen de tránsito (q). Por otro lado, estas dos curvas coinciden hasta (t_0, q_0) , esto implica que todos pueden circular a la misma velocidad que

antes hasta el punto indicado y a partir de ahí las dos funciones se diferencian, estando la función $\delta(qt)/\delta q$ por arriba de t . Explican de la siguiente manera:

“La diferencia entre ambas curvas representa, para cualquier volumen de tránsito (q); el aumento del tiempo de viaje de los demás vehículos que están circulando, a causa de la introducción del vehículo adicional (...) Eso significa que cada vehículo que ingresa experimenta su propia demora, pero simultáneamente aumenta la demora de todos los demás que ya están circulando. En consecuencia, el usuario individual percibe sólo parte de la congestión que causa, recayendo el resto en los demás vehículos que forman parte del flujo de ese momento. En el lenguaje especializado se dice que los usuarios perciben los costos medios privados, pero no los costos marginales sociales” (p. 110).

Thompson y Bull (2002) definen las causas de la congestión en tres categorías; primeramente hacen referencia a las características del transporte; en la segunda a los automóviles; y en la última, a la condición de las vías y la conducta sobre ellas. Algunas de las causas son:

“La demanda de transporte es “derivada”, es decir, pocas veces los viajes se producen por un deseo intrínseco de desplazarse; generalmente, obedecen a la necesidad de acceder a los sitios en que se llevan a cabo las distintas actividades (como el trabajo, las compras, el estudio, la recreación, el descanso, etc.), todas las cuales se realizan en lugares diferentes”. (p. 111).

“La demanda de transporte es eminentemente variable y tiene puntas muy marcadas en las cuales se concentran muchos viajes, a causa del deseo de aprovechar en buena forma las horas del día para realizar las distintas actividades y para tener oportunidad de contacto con otras personas” (p. 111).

“El transporte se efectúa en limitados espacios viales, los que son fijos en el corto plazo; como es fácil de comprender, no se puede acumular la capacidad vial no utilizada para usarla posteriormente en períodos de mayor demanda” (p. 111).

“Especialmente en zonas urbanas, la provisión de infraestructura vial para satisfacer la demanda de los períodos de punta tiene un costo muy elevado” (p. 112)

“Algunos vehículos generan más congestión que otros. En la ingeniería de tránsito cada tipo de vehículo tiene asignada una equivalencia en una unidad de vehículo de pasajeros denominada pcu,(...) La existencia de un número excesivo de vehículos de transporte público contribuye a agravar la congestión, como se observa en algunas ciudades (...) Un automóvil tiene una equivalencia de 1 pcu, y los demás vehículos una equivalencia que corresponde a su influencia perturbadora sobre el flujo de tránsito, o el espacio vial que efectivamente ocupan, en comparación con la de un automóvil. Normalmente, se considera que un bus tiene una equivalencia aproximada de 3 pcu, y un camión, una de 2 pcu. Estrictamente, el factor pcu varía según se trate de una aproximación a una intersección o de un tramo vial entre intersecciones”. (p. 113).

El inadecuado diseño o mantenimiento de la vialidad es causa de una congestión innecesaria. (...) Hay conductores que muestran poco respeto por aquellos con quienes comparten las vías. (...) desconocimiento de las condiciones de tránsito. Tanto la conducta de los motoristas como la condición de la vialidad y la de los vehículos, hacen que una calle o una red urbana en América Latina seguramente tenga una capacidad inferior que otra de dimensiones geométricas iguales ubicada en Europa o Norteamérica. (p.113)

Inicio (2014) analiza el alto índice de la congestión y exceso de flujo vehicular en la ciudad de Chiclayo, ocasiona una pérdida anual de 2 262 849.00 nuevos soles en el servicio de taxis, combis y moto taxis debido a las horas perdidas durante el viaje. Por otra parte, sostiene que el 43% del transporte total es moto taxi que circulan en el anillo vial de Chiclayo; en promedio de velocidad se reduce a 33%, esto significa que 35 Km/h se reduce a 23 Km/h o incluso hasta 10 Km/h de velocidad. La ciudad de Chiclayo tiene, 85% de transporte público y 15% de particular del total del parque automotor y a demás indica que el 45% de moto taxis y taxis circulan sin pasajeros dentro del anillo vial. En el Perú la educación vial es un factor primordial por solucionar en el problema de transporte.

2.2.3.2. Los bienes públicos congestionado.

Los bienes públicos no son ni excluyentes ni rivales en el consumo, no se puede impedir que otras personas utilicen el bien público y este al usar no reduce el beneficio de nadie más.

Según Mankiw (2012) sostiene que la vía de tránsito o autopista es un bien público, cuando al usar no afecta a otra persona o aquel bien que no es excluyente ni rival en el consumo; en cambio ingresa un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás entonces la vía es un bien común (son rivales en el consumo, pero no son excluyentes).

2.2.4. Resultados obtenidos.

Borjas (2013) analiza y diseña la implementación de un sistema de información centralizada para la administración de horario y rutas en empresas de transporte público de lima, esto como una solución tecnológica que ayuda el cumplimiento de la reglamentación existente respecto al transporte vial. A demás señalan que los conductores

y cobradores de las líneas dependen de las ganancias que se obtienen durante el día, entonces esto significa cada pasajero un paradero, guerra de centavos, más desorden y competencia por cada pasajero. En cambio, el conductor del metropolitano tiene sueldo fijo y no depende de las ganancias del día, el cobro de pasajes es electrónico y con anterioridad y cumple un horario entonces esto significa los pasajeros en cada paradero establecido.

2.2.4.1. Valoración económica del tiempo.

Según Bonifaz (2000) manifiesta que el valor del tiempo es directamente proporcional al ingreso, refiere que en Chile se valora según al ingreso promedio desagregado por regiones y a demás sostiene considerando investigaciones de otros países que el valor del tiempo debe aumentarse a lo largo del tiempo en función al PBI per cápita. Es importante mencionar para valorar el tiempo dependiendo del viaje, es de trabajo o de ocio por tamaño de viaje realizados en cada una de las actividades mencionadas.

El autor plantea un método para calcular el valor social del tiempo por hora que es igual al porcentaje de viajes de trabajo del usuario multiplicado por valor del tiempo de trabajo del usuario (sueldo bruto 100%) más porcentaje de viajes de ocio del usuario multiplicado por valor del tiempo de ocio del usuario (30% del VTT).

Cueto (2015) menciona que los tres agentes participantes del mercado de transporte son: consumidor, oferente y gobierno (este último es el regulador de externalidades). La demanda de transporte es la disposición a pagar que muestran los usuarios por el uso de una determinada infraestructura o servicio de transporte entonces esta es la valoración que hacen los posibles consumidores de dichos servicios, de esto nace la demanda derivada; es necesario mencionar el servicio de transporte es un bien

intermedio que permite el desarrollo de otras actividades y, además es un bien no almacenable.

Islas, Rivera y Torres (2002) mencionan los factores que influyen directamente a la demanda de servicio de transporte, son: Características físicas, el precio, los precios relativos de los diferentes medios de transporte, ingreso del pasajero, velocidad de servicio, calidad de servicio (frecuencia, estándares, comodidad, confiabilidad y seguridad de servicio).

2.3. Marco conceptual

CONGESTIÓN VEHICULAR, también denominado “tráfico”, se refiere a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, produciendo incrementos en los tiempos de viaje y consumo excesivo de combustible., principalmente en las horas punta.

TIEMPO DE RETRASO, es el tiempo que los conductores se demoran en su recorrido por una vía, debido a la imposibilidad de adelantar a otros vehículos con menor velocidad que van delante de ellos.

CAPACIDAD, es el flujo máximo de personas o vehículos que atraviesan un punto o sección uniforme de un carril o calzada durante un período de tiempo dado. La capacidad se refiere a una tasa de flujo vehicular o de personas durante un período de tiempo.

TRANSPORTE URBANO PÚBLICO, es el término aplicado al transporte colectivo de pasajeros.

NORMAS DE TRÁNSITO, son leyes que regulan el uso de las vías públicas terrestres, aplicables a los desplazamientos de personas, vehículos y animales y a las actividades relacionadas con el transporte y el medio ambiente.

INFORMALIDAD EMPRESARIAL, es un fenómeno complejo que conduce a un desequilibrio social y está constituida por el conjunto de unidades económicas y trabajadores que operan fuera de los marcos legales y normativos.

VEHÍCULO, es un medio de locomoción que permite el traslado de un lugar a otro.

TRÁNSITO VEHICULAR, es el flujo de vehículos en una vía de comunicación.

VOLUMEN DE TRÁNSITO, es el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal de un carril o una calzada durante un período determinado.

PEATÓN, es la persona que transita a pie por espacios públicos.

INFRAESTRUCTURA VIAL, es la red de pistas, pavimentos y veredas.

PARQUE AUTOMOTOR, está constituido por todos los vehículos motorizados que circulan por las vías de la ciudad.

EXTERNALIDAD NEGATIVA, es el costo externo que genera un agente económico y que no lo internaliza en su estructura de costos privados.

COSTO SOCIAL, es el costo privado más la externalidad.

REGULACIÓN ECONÓMICA, son las disposiciones mediante las cuales el gobierno interviene en los mercados para fijar precios o cantidades, o establecer especificaciones técnicas y en general restricciones que deben cumplir los ciudadanos y las empresas para participar en el mercado.

PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI), es el total de la producción de bienes y servicios finales de un país o región, durante un año.

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, es la introducción de contaminantes a un medio natural que provocan en este un cambio adverso y, por lo general se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.

2.4. Marco normativo municipal sobre transporte en la ciudad de Juliaca

En el marco normativo de la constitución, la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27444, el Gobierno Local de Juliaca ha emitido varias ordenanzas municipales con la finalidad de regular el sistema de transporte público; podemos manifestar que no se cumplen las normas por falta de fiscalización y control por parte de las autoridades.

PRINCIPALES ORDENANZAS MUNICIPALES EMITIDAS POR EL CONCEJO MUNICIPAL DE JULIACA CONCERNIENTE AL TRANSPORTE PÚBLICO

Tabla 5

Ordenanzas Municipales

FECHA	NÚMERO	DETALLE
05/12/2003	05-2003-MPSR/CM	Ampliación la zona declarada rígida dentro del entorno y las inmediaciones de la plaza de armas y plaza Bolognesi de esta ciudad.
	008-2011-MPSR/CM	Reglamento de inspección municipal de transporte de la Municipalidad Provincial de San Román
18/10/2012	059-2012-MPSR/CM	Normativo de regulación y prohibición del ingreso, circulación, estacionamiento y operación de embarque y desembarque de mercaderías de vehículos de más de 3 ton.
25/02/2014	054-2014-MPSR/CM	Modifican el reglamento que regula y restringe las operaciones de embarque y desembarque de pasajeros y equipaje en el transporte público e interprovincial y la utilización del terminal terrestre.
24/02/2014	053-2014-MPSR/CM	Modifica el cuadro de infracciones y sanciones administrativas de la Municipalidad Provincial de San Román - Juliaca.
	069-2014-MPSR/CM	Crea el depósito municipal vehicular de la Municipalidad de san Román - Juliaca.

Fuente: Municipalidad Provincial de San Román - Juliaca

2.5. Hechos estilizados

2.5.1. Parque automotor.

El parque automotor en la ciudad de Juliaca, conformado por automóviles, camionetas, buses, camiones, remolques y vehículos menores, incluyendo tanto vehículos a diésel como a gasolina; según SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS

REGISTROS PUBLICOS N° XIII zona registral Juliaca, se registraron 10673 unidades de vehículos en año 2016, de los cuales la mayor cantidad son vehículos menores (81.28%) y el resto solo representa el (18,7%).

Según datos registrados en los últimos 16 años, los vehículos se han multiplicado en siete veces, en el año 2000 es 1524 unidades pasando a 10673 unidades en 2016; esto es un indicador importante para elaborar políticas públicas orientados al desarrollo económico urbano.

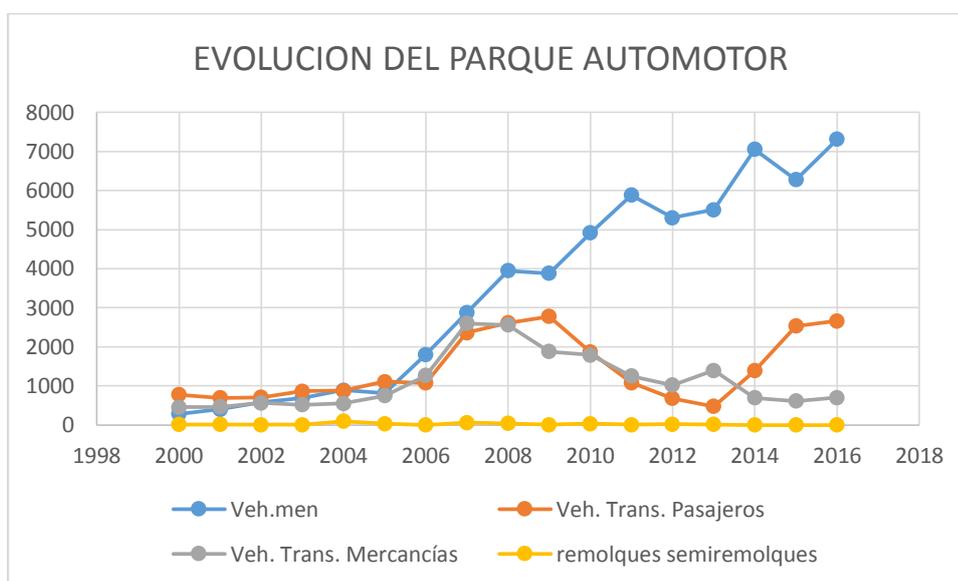


Figura 2 Evolución del parque automotor. Juliaca 2000-2016

Fuente: SUNARP. Elaboración propia.

La evolución de la tasa de crecimiento del parque automotor durante los años 2000 – 2016 es muy variante, hasta 2004 la tasa de crecimiento fue menor, en 2008 llega a su mayor tasa debido al mayor volumen de extracción del oro en San Antonio de Putina y al crecimiento del precio del mismo, la población de Juliaca en su mayoría labora en la minería informal y en comercio es su fuente ingreso económico.

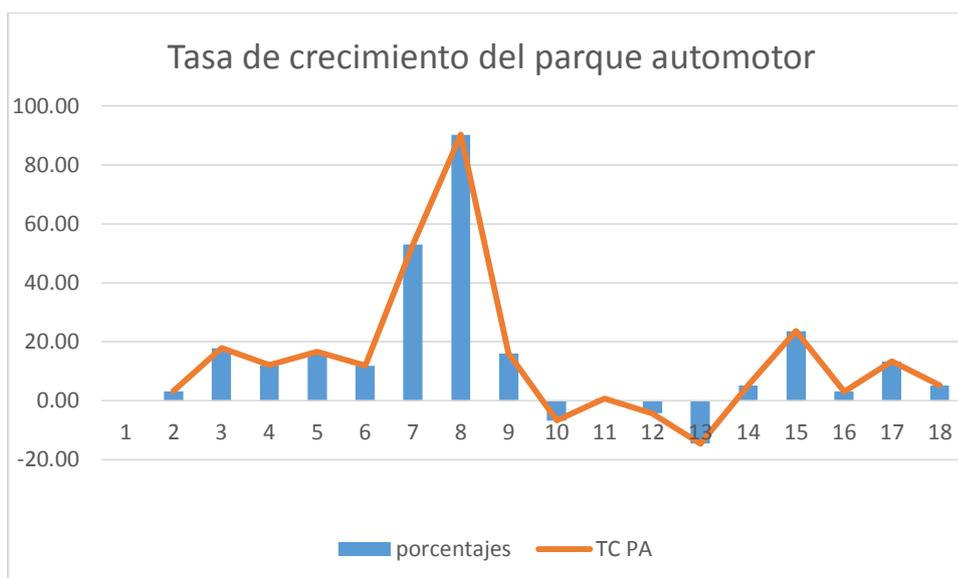


Figura 3 Tasa de crecimiento del parque automotor de Juliaca.

Fuente: SUNARP. Elaboración propia.

2.5.2. Valor Agregado Bruto en la región Puno.

La Región Puno tiene una tendencia de crecimiento económico lento, el VAB se duplica en los diecisiete años, desde 2000 al 2016 el VAB departamental representó alrededor de 2% del VAB del país, ubicándose en el undécimo lugar en el contexto nacional; según las cifras calculadas a precios constante Puno a perdido la participación a nivel nacional en 0.3 %; en los últimos años hay una recuperación de las principales actividades económicas en el sector minería y comercio. El sector más relevante resultó otros servicios de 22.3% seguido por agricultura, ganadería, caza y silvicultura con 14.8%, comercio con 11.8%, minería con 10% y el resto 41.1%. El VAB departamental creció 5.24 % anual en promedio.

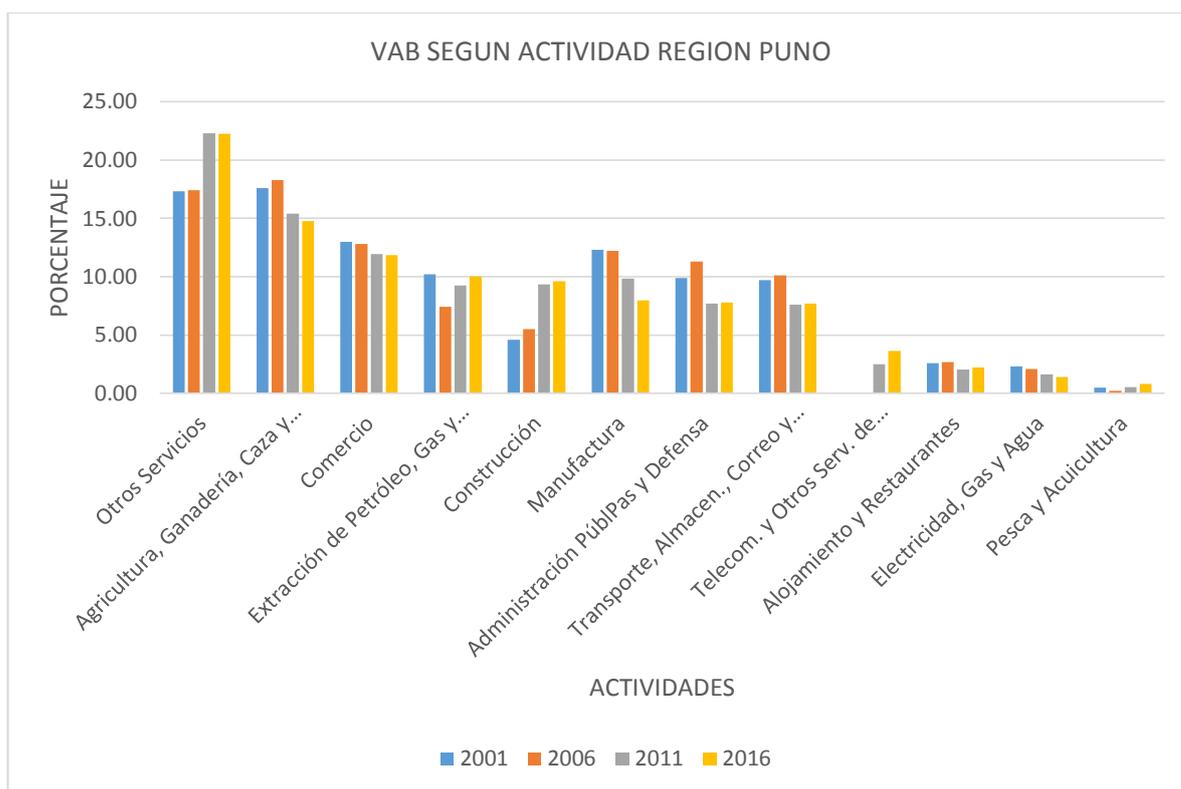


Figura 4 VAB de Puno según actividad económica cada cinco años.

Fuente: INEI. Elaboración propia.

La evolución de la tasa de crecimiento de VAB Puno 2000 al 2016 es cíclico, la línea roja representa la tendencia de crecimiento de valor agregado bruto, la tasa de crecimiento promedio anual es 5,24% en los 16 años.

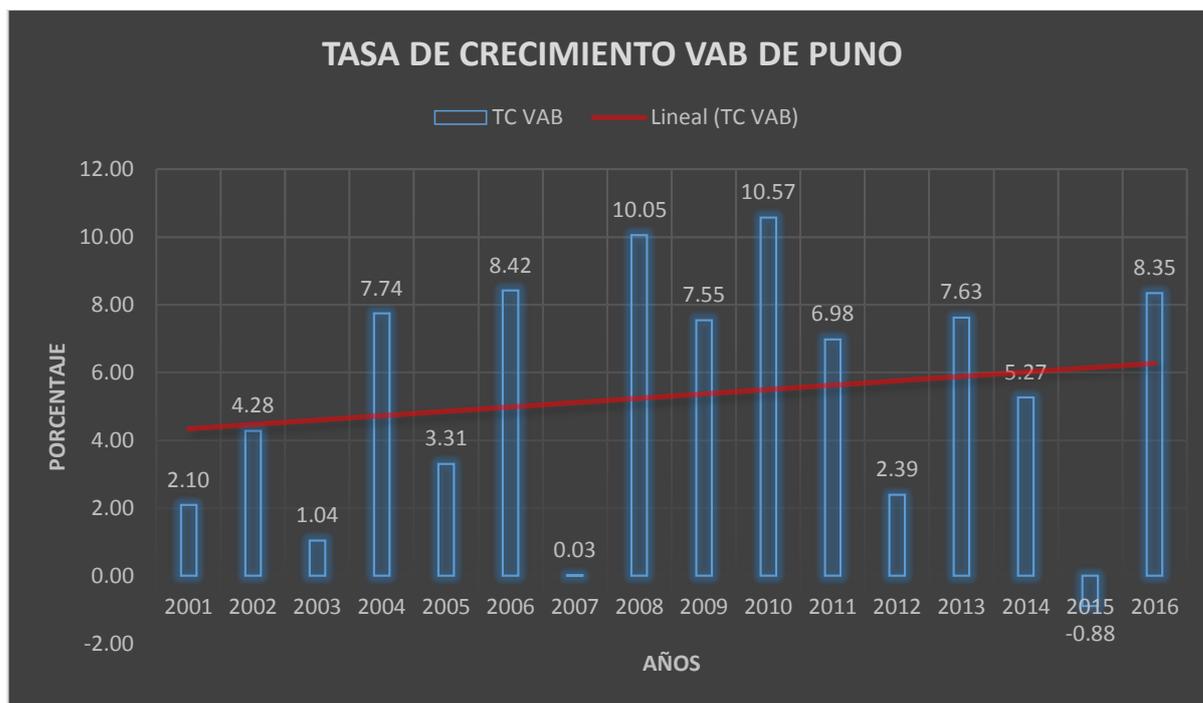


Figura 5 Tasa de crecimiento de VAB de Puno 2001-2016.

Fuente: INEI. Elaboración propia.

El gráfico 4 nos permite observar cuatro ciclos muy marcados, el primero es año 2003 hasta inicios del 2007, el segundo desde finales de 2007 hasta 2012, tercero de finales de 2012 hasta inicios de 2015 y cuarto 2015 hasta 2016 en este último la tasa es negativo.

Tabla 6

Promedio, contribución según sectores y tasa de crecimiento de VAB, periodo 2001-2016 (miles de soles 2009)

Actividades	VAB promedio anual (miles de soles)	Contribución al VAB promedio anual (%)	Tasa de crecimiento promedio anual de VAB según sectores
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	14093.47	18.32	7.24
Pesca y Acuicultura	406.72	0.53	5.74
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	7999.22	10.40	7.53
Manufactura	7188.75	9.34	2.30
Electricidad, Gas y Agua	1388.26	1.80	1.92
Construcción	5763.09	7.49	8.86
Comercio	8741.07	11.36	3.69
Transporte, Almacén., Correo y Mensajería	6067.19	7.89	3.29
Alojamiento y Restaurantes	1804.96	2.35	3.97
Telecom. y otros servicios de Información	780.39	1.01	2.70
Administración Públicas y Defensa	6808.28	8.85	1.80
Otros Servicios	15891.55	20.66	5.48
Valor Agregado Bruto	76932.95	100.00	5.11

Fuente: Elaboración propia.

En promedio anual el sector que presenta mayor contribución al VAB de la Región Puno es otros servicios (20.66%), seguido de agricultura ganadería y caza con (18.32%) y en tercer lugar de importancia está el comercio (11.36%) después de construcción y minería.

Históricamente el departamento de Puno, ha destacado en la actividad agropecuaria a nivel nacional; la región es productor de papa, forrajes y quinua entre otros, en ganadería produce: ovinos, vacunos y camélidos este sector tiene una tasa de crecimiento promedio anual de 7.24%.

2.5.3. Inversión en infraestructura vial.

La inversión en infraestructura de vial en una ciudad en desarrollo tiene un efecto positivo sobre la competitividad y crecimiento económico, y además esta reduciría los índices de congestión vehicular y mejora la calidad de vida de sus habitantes.

La Municipalidad provincial de San Román – Juliaca en el periodo 2000 al 2016 en sus diferentes gestiones municipales han invertido montos muy pequeños en lo que concierne a la construcción y rehabilitación de pistas, veredas y sardineles de algunas calles.

2.5.4. Crecimiento de la población.

Según Instituto Nacional de Estadística e Informática, dio cuenta del tamaño poblacional en cada departamento, provincia y distritos; y su participación a la población censada del país. La población censada del departamento de Puno (CPV 2007) representa el 4,6% de la población del país, la tasa de crecimiento promedio anual del departamento de Puno es 1.1%, de la provincia de San Román es 2.5% y del distrito de Juliaca es 2,8%; Juliaca está considerado entre los distritos más poblados del país.

Los resultados del censo de población y vivienda del 2007 evidencia que la provincia con mayor número de inmigrantes es San Román que recibió a 70 mil 726 personas provenientes de otras provincias del departamento de Puno.

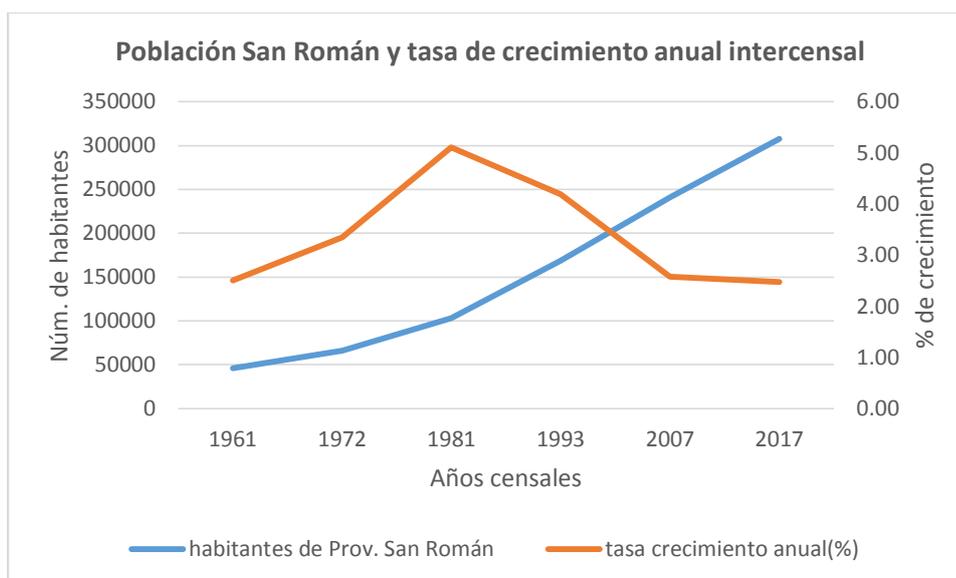


Figura 6 Tasa de crecimiento, población de la Provincia de San Román.

Fuente: INEI Elaboración propia.

2.6. Hipótesis de la investigación

2.6.1. Hipótesis general.

Los factores que determinan el incremento del parque automotor en la ciudad de Juliaca, del año 2000 - 2016; son: el crecimiento de Valor Agregado Bruto, inversión en la infraestructura vial y la población.

2.6.2. Hipótesis específicas.

- Existe una relación directa entre el parque automotor y el valor agregado bruto de la región Puno del año 2000 al 2016.
- Existe relación significativa entre el parque automotor y el monto invertido en la infraestructura vial en la ciudad de Juliaca para el año 2000 al 2016.
- Existe una relación directa entre el parque automotor y el crecimiento de la población del distrito de Juliaca, en el periodo 2000 al 2016.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Método

Para el desarrollo y análisis del presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes métodos científicos: método deductivo y explicativo.

El método deductivo el cual nos emplaza a partir de un razonamiento general hacia lo particular, del principio a la consecuencia, nos permitió contrastar y corroborar los postulados con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación.

El método explicativo se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

3.2. Materiales

Los datos estadísticos y teóricos relacionada al presente trabajo de investigación se han obtenidos en las distintas instituciones que disponen de la información necesaria.

Entre ellos podemos citar:

- Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP).
- Banco Central de Reserva del Perú (BCR).
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca (MPSRJ).
- Biblioteca especializada FIE-UNA-PUNO.
- Otros.

Fuentes de la base de datos:

La base de datos de parque automotor se ha obtenido de la SUNARP y archivos de la zona registral de Juliaca, el Valor Agregado Bruto del Departamento de Puno y la población del Distrito de Juliaca fue obtenida del INEI, la inversión en infraestructura

vial, se obtuvieron del MEF y archivo central de la MPSRJ, el valor agregado bruto del BCRP.

Muestra:

La muestra para el presente trabajo de investigación es igual a la población en estudio, incluye la población del distrito de Juliaca entre los años 2000 al 2016, cuyo tasa de crecimiento promedio anual inter censal 1993 -2007 es 2,8% y 2007-2017 es 0.2%; de acuerdo al censo de población y vivienda del 2007 más de 90% de la población provincial de San Román vive en la ciudad de Juliaca solo 8% corresponde a población rural.

Construcción de las variables del modelo:

La variable dependiente (variable endógena):

- Parque automotor (PA) se consideró vehículos motorizados registrados por la SUNARP zonal Juliaca desde 2000 al 2016.

Las Variables independientes (variables exógenas):

- Valor Agregado Bruto (VAB) de la Región Puno año base 2009
- Inversión en infraestructura vial (InfV) por la Municipalidad Provincial de San Román-Juliaca a precios constantes del 2009.
- Población del distrito de Juliaca (Pobl).

Los programas especializados utilizados para el análisis estadístico y econométrico para el desarrollo de la investigación son: Microsoft Excel, Microsoft Word, SPSS, Eviews; que facilitarán el procesamiento de los datos y la interpretación de los resultados.

3.3. Modelo econométrico

3.3.1. Objetivo 1.

Para cuantificar la relación entre el parque automotor registrado y el Valor Agregado Bruto, se plantea el siguiente modelo:

$$PA_t = \beta_0 + \beta_1 * VAB_t + \mu_t$$

Las variables son:

t = (Periodos de estudio)

PA_t = Parque Automotor.

VAB_t = Valor Agregado Bruto de la Región Puno.

B₀ = Coeficiente de regresión.

B₁ = Coeficiente de la pendiente.

μ_t = Perturbación estocástica.

3.3.2. Objetivo 2.

Para cuantificar la relación entre parque automotor y la inversión en la infraestructura vial, se plantea el siguiente modelo:

$$PA_t = \beta_0 + \beta_1 * InfV_t + \mu_t$$

Donde:

t = (Periodos de estudio)

PA_t = Parque Automotor.

InfV_t = Inversión en la infraestructura vial.

B₀ = Coeficiente de regresión.

B₁ = Coeficiente de la pendiente.

μ_t = Perturbación estocástica.

3.3.3. Objetivo 3.

Para determinar la relación entre el parque automotor y la población, se plantea el siguiente modelo:

$$PA_t = \beta_0 + \beta_1 * Pobl_t + \mu_t$$

Donde:

t = (Periodos de estudio)

PA_t = Parque Automotor.

$Pobl_t$ = Población del distrito de Juliaca.

B_0 = Coeficiente de regresión.

B_1 = Coeficiente de la pendiente.

μ_t = Perturbación estocástica.

3.4. Estimador de mínimos cuadrados ordinarios

El MCO y el análisis de series de tiempo considera que los datos obtenidos en distintos periodos de tiempo pueden tener algunas características de correlación, tendencia o estacionalidad que se debe tomar en cuenta.

Los datos de series de tiempo es una secuencia ordenada de valor de una variable en intervalos de tiempo periódico y consecutivos.

La aplicación de estos métodos, tienen dos propósitos: comprender las fuerzas de influencia en los datos y descubrir la estructura que produjo los datos observados. Ajustar el modelo y proceder a realizar pronósticos y monitoreo, retroalimentación y control en avance.

3.4.1. El teorema de Gauss Markov.

Este teorema establece los supuestos que debe cumplir un estimador de mínimos cuadrados ordinarios para que el estimador sea óptimo. Son cinco supuestos:

1. Modelo lineal en los parámetros.

Es un supuesto bastante flexible. Permite usar funciones de las variables de interés.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon$$

2. Media nula y exogeneidad estricta.

Significa que el valor medio del error condicionado a las explicativas, es igual al valor esperado no condicionado y vale cero. Además, la exogeneidad estricta permite que los errores del modelo no estén correlacionados con ninguna observación.

Media nula:

$$E(\varepsilon_i) = 0$$

Exogeneidad estricta:

$$E(\varepsilon_i | X) = E(\varepsilon_i | x_{11}, x_{21} \dots x_{kN},) = E(\varepsilon_i)$$

Media nula y exogeneidad estricta fallan en caso de que:

- El modelo esté mal especificado (omisión de variables relevantes)
- Existen errores de medida en las variables (los datos no han sido revisados)
- En series temporales exogeneidad estricta falla en modelos de endógena retardada (aunque puede existir exogeneidad contemporánea) y en casos en los que existen efectos de retroalimentación.

3. No multicolinealidad exacta.

En la muestra ninguna de las variables explicativas es constante. No existen relaciones lineales exactas entre variables explicativas. No excluye cierta correlación (no perfecta) entre las variables. Según este teorema, cuando un modelo tiene multicolinealidad exacta puede ser por un error del analista.

4. Homocedasticidad.

La varianza del error, de Y es independiente de los valores de las explicativas y, además, la varianza del error constante. Matemáticamente se expresa como:

$$V(\varepsilon_i|X) = V(\varepsilon_i | x_{11}, x_{21} \dots x_{kN},) = V(\varepsilon_i) = \sigma^2$$

5. No autocorrelación.

Los términos de error de dos observaciones diferentes condicionadas a X están incorrelacionados. Si la muestra es aleatoria no existirá autocorrelación.

$$\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_h|X) = 0$$

Donde i debe tener distinto valor a h. Si la muestra es aleatoria, los datos y los errores de la observación «i» y «h» serán independientes para cualquier par de observaciones «i» y «h».

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

CORRELACIÓN DE VARIABLES.

La correlación de las variables que explican el incremento del parque automotor (PA) en la ciudad de Juliaca se presentan en la siguiente tabla.

	PA	VAB	INFV	POBL
PA	1.000000			
VAB	0.776791	1.000000		
INFV	0.647913	0.528784	1.000000	
POBL	0.894454	0.879816	0.632094	1.000000

VALOR AGREGADO BRUTO

En esta tabla podemos verificar el resultado de correlación entre la variable parque automotor y valor agregado bruto es 0.776791 indica que existe una relación lineal directa entre estas dos variables, el valor del coeficiente de correlación es próximo a 1 entonces la relación es significativa entre estas variables.

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA VIAL

La correlación entre parque automotor (PA) y la inversión en infraestructura vial (InfV) es 0.647913, este valor representa el coeficiente de correlación, que indica la existencia de una relación directa entre estas dos variables.

POBLACIÓN.

La correlación entre parque automotor (PA) y la población (Pobl) es 0.894454, este resultado muestra que existe una relación lineal fuerte y directa entre estas dos variables.

4.2. Análisis de regresión múltiple

El modelo econométrico para estimar los factores adecuados que explican el incremento del parque automotor en la ciudad de Juliaca, están en función de las siguientes variables:

$$PA = f (VAB, InfV, Pobl)$$

Donde:

PA = Parque Automotor.

VAB = Valor Agregado Bruto.

InfV = Inversión en Infraestructura Vial (precios de 2009)

Pobl = Población

Con el fin de expresar cuáles han sido los principales factores asociados al incremento del parque automotor (congestión) en la ciudad de Juliaca del año 2000 al 2016, el modelo queda expresado en su forma econométrica de la siguiente manera:

$$PA = \beta + \alpha_1 * VAB + \alpha_2 * InfV + \alpha_3 * Pobl + \mu$$

Donde:

B = constante

α_i = parámetros a ser estimados ($i = 1,2,3$)

PA = parque automotor de la ciudad de Juliaca

VAB= valor agregado bruto (miles de soles constantes a precios de 2009)

InfV = inversión en infraestructura vial (soles constantes a precios de 2009)

Pobl = población (distrito de Juliaca).

Dependent Variable: PA
Method: Least Squares
Date: 08/15/19 Time: 23:44
Sample: 2000S1 2016S2
Included observations: 34

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8971.653	1877.263	-4.779113	0.0000
VAB	-4.05E-05	0.000238	-0.170509	0.8658
INFV	2.47E-05	1.86E-05	1.327598	0.1943
POBL	0.049751	0.010931	4.551147	0.0001
R-squared	0.811574	Mean dependent var		3011.147
Adjusted R-squared	0.792732	S.D. dependent var		1653.758
S.E. of regression	752.9016	Akaike info criterion		16.19588
Sum squared resid	17005825	Schwarz criterion		16.37545
Log likelihood	-271.3299	Hannan-Quinn criter.		16.25712
F-statistic	43.07137	Durbin-Watson stat		0.562862
Prob(F-statistic)	0.000000			

Los resultados obtenidos indican que el coeficiente de determinación (R cuadrado) es 0.811574, lo cual indica que el 81.2%, de las variaciones en el parque automotor (PA) de la ciudad de Juliaca, en el periodo en estudio, se debe al conjunto de variables independientes (VAB, InfV, Pobl), el ajuste del modelo según este resultado es alto.

El estadístico $F_c > F_t$ ($43.07137 > 2.92$), entonces acepta la hipótesis planteada a un nivel de significancia del 5%, las variables independientes en conjunto explican de manera significativa; la prueba p-valor es $0.0000 < 0.05$, confirma la hipótesis planteada si es aceptada.

$$PA = -8971.621 - 0.00004051VAB + 0.00002465InfV + 0.05Pobl$$

La tabla de resultados indican que, el coeficiente de la variable VAB de Puno es -0.00004051 entonces esto significa que la relación entre PA y VAB es indirecta, un aumento en 100000 soles en promedio semestral se deja de comprar 4 vehículos; con respecto a la variable InfV el coeficiente resultante es 0.00002465; un aumento de 1% en la inversión en infraestructura vial genera un incremento de 0.000025% en parque automotor de la ciudad de Juliaca. El coeficiente de la variable población (Pobl) es

0.049751 y tiene una relación positiva con el parque automotor; un aumento en 1% del número de habitantes del distrito de Juliaca genera un incremento en 0.05% del parque automotor.

Aplicando criterio estadístico t_c al contraste de hipótesis en forma individual el coeficiente de VAB es $\text{Prob}:0.8658 > 0.05$, entonces el coeficiente del valor agregado bruto no es significativo. El coeficiente de InfV es $\text{Prob}:0.1943 > 0.05$, entonces el coeficiente de la inversión en infraestructura vial no es significativo. Para el coeficiente de la población $\text{Prob}:0.001 < 0.05$ en este caso el coeficiente de población es significativo.

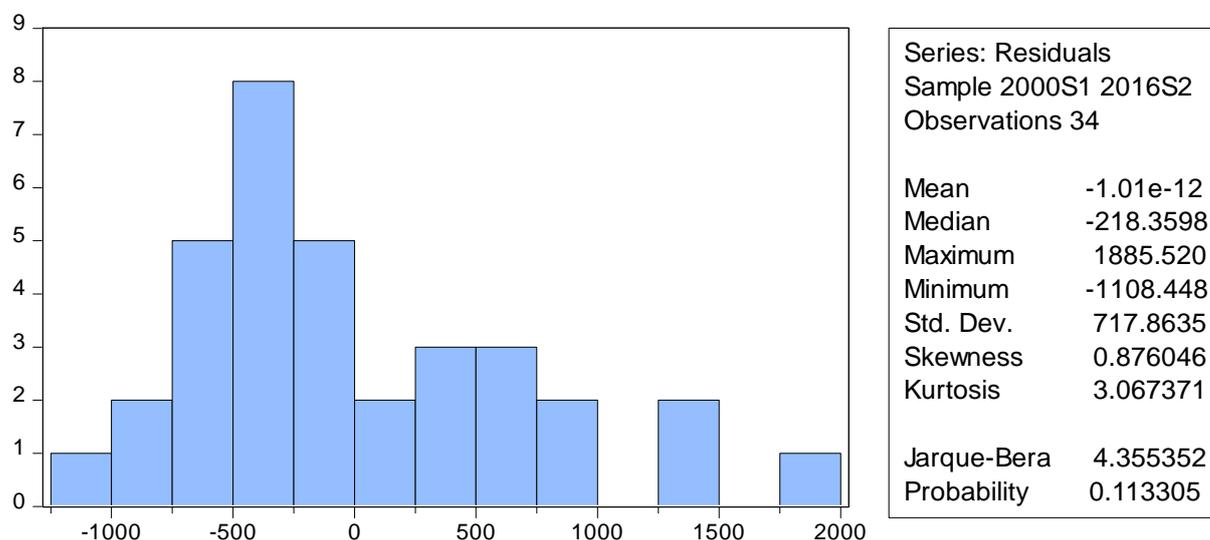
CRITERIOS ECONOMETRICOS

Normalidad

Se plantea la siguiente hipótesis:

0: se aproxima a una distribución normal

1: no se aproxima a una distribución normal



Resultado: Jarque-Bera = 4.355 y $\text{Prob} > \text{nivel de significancia } (0.113305 > 0.05)$; entonces, a un nivel de significancia del 5% los residuos se aproximan a una distribución normal.

Multicolinealidad

Para detectar multicolinealidad se calcula la correlación entre las variables independientes

DETERMINANTE DE LA MATRIZ DE VARIABLES INDEPENDIENTES

	VAB	INFV	POBL
VAB	1	0.528784	0.879816
INFV	0.528784	1	0.632094
POBL	0.879816	0.632094	1

MDETERMINACION 0.13490996

Según la teoría determinante de la matriz más cercano a cero hay multicolinealidad

Se utilizará el método factor de inflación o medida de Klein.

Dependent Variable: VAB
Method: Least Squares
Date: 08/18/19 Time: 12:58
Sample: 2000S1 2016S2
Included observations: 34

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5345792.	1044935.	-5.115906	0.0000
INFV	-0.005802	0.013999	-0.414474	0.6814
POBL	38.16497	4.614781	8.270159	0.0000
R-squared	0.775322	Mean dependent var		3766272.
Adjusted R-squared	0.760826	S.D. dependent var		1163747.
S.E. of regression	569135.0	Akaike info criterion		29.42572
Sum squared resid	1.00E+13	Schwarz criterion		29.56040
Log likelihood	-497.2372	Hannan-Quinn criter.		29.47165
F-statistic	53.48753	Durbin-Watson stat		2.292364
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: INFV
Method: Least Squares
Date: 08/18/19 Time: 13:01
Sample: 2000S1 2016S2
Included observations: 34

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-46864313	16087192	-2.913144	0.0066
VAB	-0.949811	2.291607	-0.414474	0.6814
POBL	243.4708	96.25709	2.529381	0.0167
R-squared	0.402852	Mean dependent var		7983739.
Adjusted R-squared	0.364326	S.D. dependent var		9133116.
S.E. of regression	7281759.	Akaike info criterion		34.52374
Sum squared resid	1.64E+15	Schwarz criterion		34.65842
Log likelihood	-583.9036	Hannan-Quinn criter.		34.56967
F-statistic	10.45669	Durbin-Watson stat		2.431793
Prob(F-statistic)	0.000338			

Dependent Variable: POBL
Method: Least Squares
Date: 08/18/19 Time: 13:04
Sample: 2000S1 2016S2
Included observations: 34

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	166452.8	7588.178	21.93580	0.0000
VAB	0.018030	0.002180	8.270159	0.0000
INFRV	0.000703	0.000278	2.529381	0.0167
R-squared	0.812726	Mean dependent var		239968.4
Adjusted R-squared	0.800644	S.D. dependent var		27705.50
S.E. of regression	12370.31	Akaike info criterion		21.76808
Sum squared resid	4.74E+09	Schwarz criterion		21.90276
Log likelihood	-367.0574	Hannan-Quinn criter.		21.81401
F-statistic	67.26649	Durbin-Watson stat		1.656285
Prob(F-statistic)	0.000000			

FACTOR DE INFLACION O MEDIDA DE KLEIN

Coefficiente de determinación (VAB)	0.775322
Factor de inflación	4.450814054
Coefficiente de determinación (InfV)	0.402852
Factor de inflación	1.674626726
Coefficiente de determinación (Pobl)	0.812726
Factor de inflación	5.339769536

$$\text{Factor de inflación} = 1/(1-R^2)$$

Según los factores calculados, todos son menores a 10 por lo tanto no existe multicolinealidad.

Autocorrelación

El estadístico Durbin-Watson nos permite determinar la presencia de autocorrelación.

Si: $1 < d < 3$, no existe autocorrelación.

Si: $d =$ cercano a 4, existe autocorrelación negativa.

Si: $d =$ cercano a 0, existe autocorrelación positiva.

Como el estadístico $d = 0.562862$ (Durbin- Watson stat, en resultado de regresión), que es un valor menor a 1, entonces podemos concluir que existe autocorrelación.

Para determinar el orden de autocorrelación se utilizó la prueba de breusch-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	26.72666	Prob. F(2,28)	0.0000
Obs*R-squared	22.31232	Prob. Chi-Square(2)	0.0000

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 08/18/19 Time: 16:08
 Sample: 2000S1 2016S2
 Included observations: 34
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-333.4408	1150.306	-0.289871	0.7741
VAB	0.000198	0.000149	1.325420	0.1957
INFRV	-3.52E-05	1.23E-05	-2.874877	0.0076
POBL	-0.000586	0.006721	-0.087226	0.9311
RESID(-1)	0.750213	0.175376	4.277730	0.0002
RESID(-2)	0.197401	0.166710	1.184101	0.2463
R-squared	0.656245	Mean dependent var		-1.01E-12
Adjusted R-squared	0.594860	S.D. dependent var		717.8635
S.E. of regression	456.9245	Akaike info criterion		15.24570
Sum squared resid	5845840.	Schwarz criterion		15.51506
Log likelihood	-253.1769	Hannan-Quinn criter.		15.33756
F-statistic	10.69066	Durbin-Watson stat		1.991849
Prob(F-statistic)	0.000008			

Las prob: $0.0002 < 0.05$, entonces tenemos autocorrelación positiva de 1er orden.

Heterocedasticidad

Test White general (cross terms)

Se plantea la siguiente hipótesis:

0: existe homocedasticidad

1: existe heterocedasticidad

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.027057	Prob. F(9,24)	0.4474
Obs*R-squared	9.453855	Prob. Chi-Square(9)	0.3965
Scaled explained SS	7.608203	Prob. Chi-Square(9)	0.5741

Test de heterocedasticidad condicional autoregresiva (Arch)

Se plantea la siguiente hipótesis:

0: existe homocedasticidad

1: existe heterocedasticidad

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	12.47769	Prob. F(1,31)	0.0013
Obs*R-squared	9.470691	Prob. Chi-Square(1)	0.0021

Concluimos que existe heterocedasticidad.

4.3. Discusión

Es evidente el crecimiento del parque automotor en la ciudad de Juliaca en las últimas décadas es por eso ha sido un tema de estudio.

Según los resultados obtenidos del modelo estimado se ha encontrado que la variable dependiente parque automotor tiene una relación directa con las variables población e inversión en infraestructura vial, y valor agregado bruto está relacionado negativamente (-.00004951).

Entonces el modelo queda explicado significativamente por la variable población con un coeficiente de 79.3%, al aumentar en 1% la población de Juliaca si incrementa en 0.05% el parque automotor, el creciente número de personas que solicitan movilidad para trasladarse lo cual genera oferta de transporte; y el PA con InfV también tiene una relación positiva pero el coeficiente es mínimo, porque la inversión en la construcción de pistas no incentiva la adquisición de más vehículos motorizados en Juliaca, al respecto Rozas et al. (2015) en su artículo políticas de logística y movilidad sostienen que la mayor capacidad vial no disminuye la congestión del tránsito de lo contrario las pistas incentiva a comprar autos particulares; la asociación entre parque automotor y VAB muestra valor negativo es que el ingreso económico obtenido en la ciudad de Juliaca proviene de transacciones no registrada (actividad informal). Al respecto Bayona & Márquez (2015) en su trabajo de investigación la congestión vehicular en la ciudad de Piura, sostienen que el parque automotor está explicado significativamente por las variables PBI y población, además en ambas variables muestran una relación lineal positiva; el coeficiente de

determinación es alto y refleja que el 91.35% de la congestión vehicular ha sido explicado por las variables PBI, Infraestructura Vial y la población.

V. CONCLUSIONES

- La variable parque automotor presenta una relación indirecta con el valor agregado bruto de la región Puno, por cada aumento de 1% en VAB, el número de parque automotor disminuye en 0.0000405% por tanto la variable VAB individualmente no es significativa según el estadístico t_c a un nivel de significancia de 5%, cuyo p-valor es mayor a 0.05 en consecuencia se rechaza la hipótesis de investigación. Esto significa que algunos ingresos generados en la ciudad de Juliaca no están agregados en el PBI de la región Puno; debido a la gran actividad informal.
- El parque automotor tiene una relación positiva respecto la inversión en la infraestructura vial en la ciudad de Juliaca; por cada aumento de 1% en la InfV el número de parque automotor incrementa en 0.000025% y, individualmente la variable InfV no es significativa según al estadístico t_c a un nivel de significancia de 5%, cuyo p-valor es mayor a 0.05; esto indica que aún no se han realizado grandes inversiones en la infraestructura vial en la ciudad de Juliaca.
- Existe una relación directa entre el parque automotor con la población del Distrito de Juliaca, al incrementa en 1% la población el parque automotor aumenta en 0.05%; la variable población es significativa según al estadístico t_c a un nivel de significancia de 5%, el p-valor es menor a 0.05 entonces se acepta la hipótesis de investigación.

VI. RECOMENDACIONES

- Algunos ingresos obtenidos por las actividades económicas realizadas en la ciudad de Juliaca no han sido agregados al PBI de la región Puno por la informalidad en consecuencia esto no ha permitido explicar la real dimensión del modelo; se recomienda tener en cuenta otros indicadores para futuras investigaciones como ingreso por hogar de ENAHO. Entonces es necesario formular políticas que incentiven la formalización rápida de las actividades informales con la participación del Estado y las entidades como SUNAT, Es Salud y Ministerio de Trabajo con apoyo de notarías y colegio de contadores.
- Respecto a la obtención de datos de la inversión en infraestructura vial se ha tenido limitaciones; anterior al año 2007 no existe información en consulta amigable del MEF, se recopiló los datos del archivo central de la Municipalidad Provincial de San Román. Se sugiere para las futuras estudios evaluar los efectos sobre el desarrollo económico que puede ser explicado por la inversión en la infraestructura vial.
- Se recomienda que la municipalidad promueva la educación técnica gratuita de la población, dando apoyo a sus habitantes a seguir una carrera técnica que ayude a emprender con orden y así mejorar su calidad de vida.
- La principal recomendación a los municipios es que deben impulsar ordenanzas municipales que regulen el cobro de estacionamientos alrededor de los centros comerciales, retirar los vehículos antiguos y prohibir el ingreso de moto taxis al centro de la ciudad.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alvarez Florido, L. J., & Garnica Garzón, D. M. (2017). *Comparación del crecimiento del parque automotor vs el crecimiento de infraestructura vial en número de carriles en la ciudad de Bogotá D.C.* Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica* (6a ed.). Caracas: Editorial EPISTEME.
- Barandiarán, S. M., Calderón, M. D., Chávez, C. G., & Coello, d. I. (2012). *Plan Estratégico del Sector Automotriz en el Perú – Vehículos Ligeros y Comerciales.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado.
- Bayona, R. B., & Márquez, T. T. (2015). *La congestión vehicular en la ciudad de Piura.* Piura: Universidad Nacional de Piura.
- BBVA Reseach. (2010). *Situación Automotriz.* Lima: BBVA Research Latam.
- Bernal, T. C. (2010). *Metodología de la Investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales.* (3 ed.). Colombia: Pearson Educación.
- Bonifaz Fernández , J. (2000). *Cálculo de precios sociales: el valor social del tiempo.* Lima: Universidad del Pacífico.
- Bonifaz, J. L., & Aparicio, C. (2013). *La Gestión del Sistema de Transporte Público.* Lima: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.
- Borjas Giraldo, G. (2013). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de información para la administración de horarios y rutas en empresas de transporte público.* Lima: Pontificia Universidad católica del Perú.

- Cueto Fuentes, E. (2015). *Análisis microeconómico, del transporte masivo y colectivo en la cuenca tres de Medellín Antioquia*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Gladys, T., & Christiansen, J. (2008). *Antídotos para la congestión y la inseguridad en el tránsito*. Lima: Proexpansión.
- Gómez, M. M., Deslauriers, J.-P., & Alzate, P. M. (2010). *Cómo hacer tesis de maestría y doctorado: Investigación, escritura y publicación*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a. ed.). México, D.F.: McGraw Hill Interamericana.
- INEI, I. N. (2017). *Sistemas de Consulta*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/>
- Inicio Zapata, D. E. (2014). *Evaluación del congestionamiento vehicular en la ciudad de Chiclayo y propuestas de mejora*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Islas Rivera, V., Rivera Trujillo, C., & Torres Vargas, G. (2002). *Estudio de la demanda de transporte*. Sanfandila: Instituto mexicano de del transporte.
- Lama, M. A., & Huamaní, A. S. (2012). Un modelo econométrico de proyección de la demanda futura del flujo vehicular en las concesiones en transporte. *Pensamiento Crítico*, Vol.17. N° 2, pp. 35-49.
- Maino Vergara, M. L., & Muñoz Delgado, A. T. (2010). *Modelo de subsidio óptimo al transporte público*. Santiago: Universidad de Chile.
- Mankiw, N. G. (2012). *Principios de economía*. México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Mendieta, J. C., & Perdomo, J. A. (2008). *Fundamentos de economía del transporte: teoría, metodología y análisis de políticas*. Bogotá: Universidad de los Andes.

- Moctezuma Navarro, E. M. (2012). Estudio de la motorización en México mediante la dinámica de posesión vehicular: determinantes macro y microeconómicos. *Instituto mexicano del transporte*.
- Molleapaza, C. E. (2016). *Análisis y diseño vial de los jirones San Román y Marano Nuñez Butrón de la ciudad de Juliaca*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Municipalidad Provincial de San Román-Juliaca. (2017). Plan maestro del transporte urbano.
- Nina Huanca, A. (2017). *Optimización del tráfico vehicular en las principales intersecciones del Jr. Mariano Nuñez Butrón del centro de la ciudad de Juliaca*. Juliaca: Universidad Peruana Unión.
- Rozas Balbontín, P., Jaimurzina, A., & Pérez Salas, G. (2015). Políticas de logística y movilidad. *CEPAL*.
- Thomson, I., & Bull, A. (2002). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. *Revista de la CEPAL*, pp. 109-121.
- Vásquez Cordano, A., & Bendezú Medina, L. (2008). Ensayo sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú. Lima: Consorcio de investigación económica y social.
- Veletanga Burbano, G. A., & Salgado, J. (2017). *Aproximaciones desde la teoría del consumidor a la utilización de vehículos en la provincia de Pichincha para el periodo 1980-2014*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ANEXOS

FACTORES QUE DETERMINAN EL PARQUE AUTOMOTOR

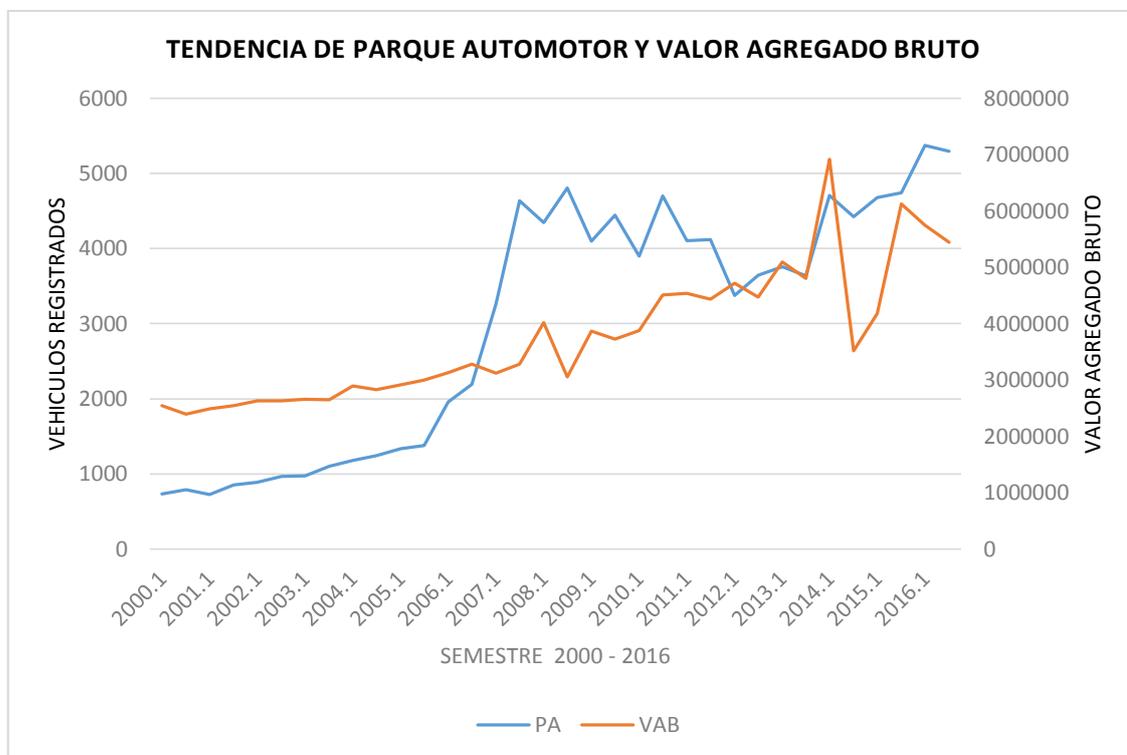
Semestre	PA	VAB	InfV	Pobl
2000.1	735	2543995	70897	194251
2000.2	789	2395445	329551	196679
2001.1	722	2492631	213049	199727
2001.2	851	2548845	346807	202224
2002.1	889	2627136	125289	205278
2002.2	964	2630022	235231	207844
2003.1	976	2661451	38549	210865
2003.2	1103	2650479	371102	213501
2004.1	1182	2891912	516825	216457
2004.2	1240	2831780	2707167	219163
2005.1	1335	2917809	3273411	222013
2005.2	1375	2994795	4907128	224788
2006.1	1958	3127214	2047282	227481
2006.2	2190	3283348	4744111	230325
2007.1	3260	3125507	956493	232883
2007.2	4633	3284859	4921581	235794
2008.1	4347	4018928	6413337	238271
2008.2	4810	3053823	23071147	241249
2009.1	4100	3867319	7375409	243710
2009.2	4443	3721732	16016361	246756
2010.1	3900	3880611	8367214	249269
2010.2	4701	4507772	22531645	252385
2011.1	4108	4540593	2740242	254947
2011.2	4122	4438182	25115378	258134
2012.1	3378	4720157	13707156	260696
2012.2	3648	4473938	16872383	263955
2013.1	3755	5091707	6184323	266523
2013.2	3635	4804670	19645865	269855
2014.1	4709	6922085	2895979	272436
2014.2	4426	3516553	11380009	275841
2015.1	4678	4174836	901335	278444
2015.2	4744	6126593	21886073	281925
2016.1	5376	5743289	6329762	282417
2016.2	5297	5443225	34209050	282841

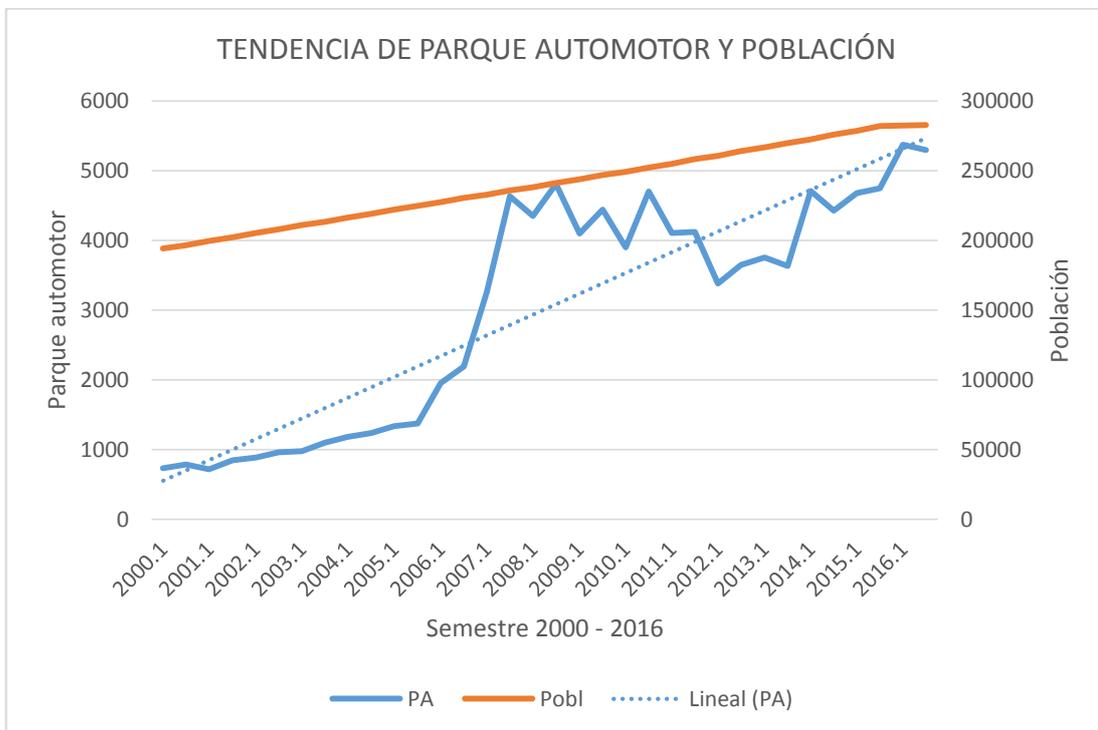
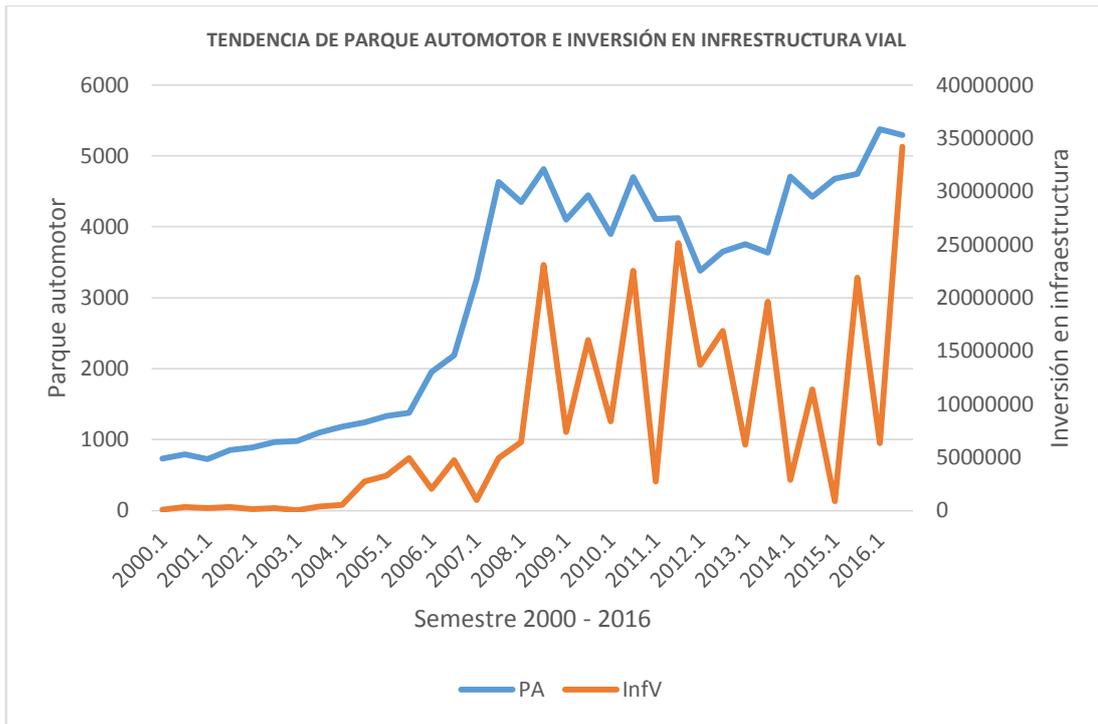
PA= número de vehículos registrados por la SUNARP zonal Juliaca por semestre.

VAB= valor agregado bruto del departamento de Puno a precios constantes 2009.

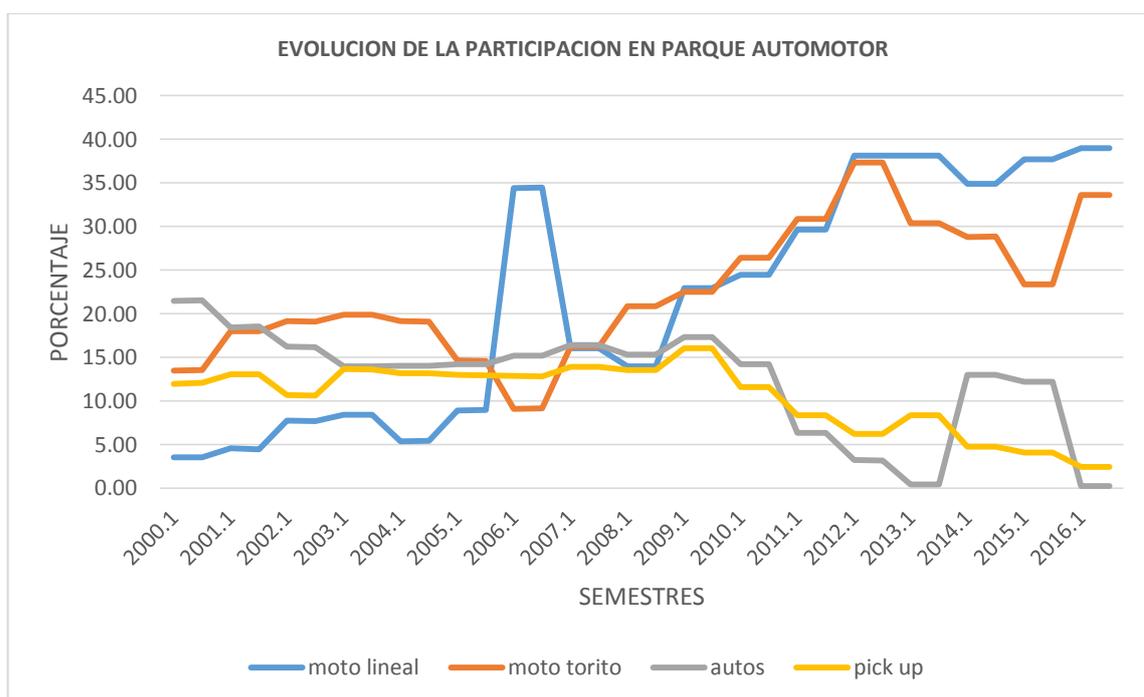
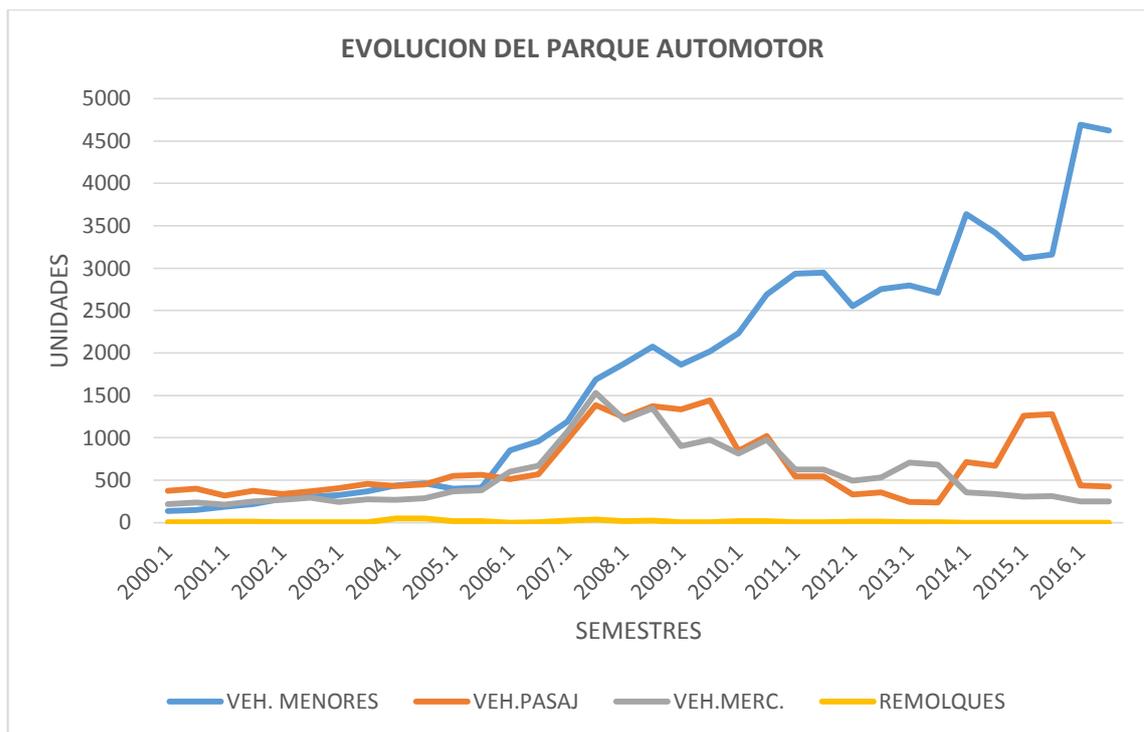
InfV= inversión en la infraestructura vial por la municipalidad provincial de San Román Juliaca de 2000 al 2016 año base 2009.

Pobl= población del distrito del Juliaca.





VEHICULOS REGISTRADOS SEGUN CATEGORÍA POR LA SUNARP ZONAL JULIACA 2000 AL 2016					
SEMESTRE	VEHICULOS MENORES	VEHICULOS PARA PASAJEROS	VEHICULOS PARA MECANCÍAS	REMOLQUES	TOTAL
	L	M	N	O	
2000.1	136	375	218	6	735
2000.2	147	402	234	6	789
2001.1	185	317	213	7	722
2001.2	216	375	251	9	851
2002.1	281	337	270	1	889
2002.2	304	367	291	2	964
2003.1	323	405	245	3	976
2003.2	366	458	276	3	1103
2004.1	436	428	270	48	1182
2004.2	459	449	283	49	1240
2005.1	400	549	369	17	1335
2005.2	412	564	380	19	1375
2006.1	852	509	597	0	1958
2006.2	955	568	666	1	2190
2007.1	1188	975	1073	24	3260
2007.2	1688	1385	1526	34	4633
2008.1	1874	1240	1215	18	4347
2008.2	2073	1372	1345	20	4810
2009.1	1862	1333	902	3	4100
2009.2	2018	1444	978	3	4443
2010.1	2231	845	811	13	3900
2010.2	2689	1019	977	16	4701
2011.1	2937	542	625	4	4108
2011.2	2947	543	628	4	4122
2012.1	2550	328	491	9	3378
2012.2	2754	352	532	10	3648
2013.1	2799	243	708	5	3755
2013.2	2710	236	684	5	3635
2014.1	3636	716	357	0	4709
2014.2	3418	672	336	0	4426
2015.1	3116	1257	305	0	4678
2015.2	3160	1275	309	0	4744
2016.1	4692	434	250	0	5376
2016.2	4623	427	247	0	5297



**PORCENTAJE DE VEHÍCULOS REGISTRADOS POR CATEGORÍAS POR
SUNARP ZONAL JULIACA**

SEMESTRE	VEHÍCULOS MENORES	VEHÍCULOS PARA PASAJEROS	VEHÍCULOS PARA MERCANCÍAS	REMOLQUES	TOTAL
	L	M	N	O	
2000.1	18.50	51.02	29.66	0.82	100.00
2000.2	18.63	50.95	29.66	0.76	100.00
2001.1	25.62	43.91	29.50	0.97	100.00
2001.2	25.38	44.07	29.49	1.06	100.00
2002.1	31.61	37.91	30.37	0.11	100.00
2002.2	31.54	38.07	30.19	0.21	100.00
2003.1	33.09	41.50	25.10	0.31	100.00
2003.2	33.18	41.52	25.02	0.27	100.00
2004.1	36.89	36.21	22.84	4.06	100.00
2004.2	37.02	36.21	22.82	3.95	100.00
2005.1	29.96	41.12	27.64	1.27	100.00
2005.2	29.96	41.02	27.64	1.38	100.00
2006.1	43.51	26.00	30.49	0.00	100.00
2006.2	43.61	25.94	30.41	0.05	100.00
2007.1	36.44	29.91	32.91	0.74	100.00
2007.2	36.43	29.89	32.94	0.73	100.00
2008.1	43.11	28.53	27.95	0.41	100.00
2008.2	43.10	28.52	27.96	0.42	100.00
2009.1	45.41	32.51	22.00	0.07	100.00
2009.2	45.42	32.50	22.01	0.07	100.00
2010.1	57.21	21.67	20.79	0.33	100.00
2010.2	57.20	21.68	20.78	0.34	100.00
2011.1	71.49	13.19	15.21	0.10	100.00
2011.2	71.49	13.17	15.24	0.10	100.00
2012.1	75.49	9.71	14.54	0.27	100.00
2012.2	75.49	9.65	14.58	0.27	100.00
2013.1	74.54	6.47	18.85	0.13	100.00
2013.2	74.55	6.49	18.82	0.14	100.00
2014.1	77.21	15.20	7.58	0.00	100.00
2014.2	77.23	15.18	7.59	0.00	100.00
2015.1	66.61	26.87	6.52	0.00	100.00
2015.2	66.61	26.88	6.51	0.00	100.00
2016.1	87.28	8.07	4.65	0.00	100.00
2016.2	87.28	8.06	4.66	0.00	100.00

EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE VEHÍCULOS CON MAYOR PARTICIPACIÓN EN EL PARQUE AUTOMOTOR DE JULIACA

Semestres	moto lineal	moto torito	autos	pick up	sub total
2000.1	3.54	13.47	21.50	11.97	50.48
2000.2	3.55	13.56	21.55	12.04	50.70
2001.1	4.57	18.01	18.42	13.02	54.02
2001.2	4.47	17.98	18.57	13.04	54.05
2002.1	7.76	19.12	16.20	10.69	53.77
2002.2	7.68	19.09	16.18	10.58	53.53
2003.1	8.40	19.88	13.93	13.63	55.84
2003.2	8.43	19.85	13.96	13.60	55.85
2004.1	5.33	19.12	14.04	13.20	51.69
2004.2	5.40	19.11	14.03	13.15	51.69
2005.1	8.91	14.61	14.23	12.96	50.71
2005.2	8.95	14.55	14.18	12.95	50.62
2006.1	34.42	9.09	15.17	12.87	71.55
2006.2	34.47	9.13	15.16	12.83	71.60
2007.1	16.04	16.23	16.38	13.90	62.55
2007.2	16.04	16.23	16.38	13.92	62.57
2008.1	13.99	20.84	15.30	13.55	63.68
2008.2	13.97	20.85	15.30	13.53	63.66
2009.1	22.93	22.49	17.34	16.02	78.78
2009.2	22.93	22.48	17.33	16.05	78.80
2010.1	24.49	26.44	14.23	11.59	76.74
2010.2	24.48	26.44	14.23	11.57	76.73
2011.1	29.67	30.87	6.35	8.37	75.27
2011.2	29.67	30.86	6.36	8.37	75.25
2012.1	38.16	37.33	3.20	6.22	84.90
2012.2	38.16	37.34	3.18	6.22	84.90
2013.1	38.11	30.39	0.40	8.34	77.23
2013.2	38.10	30.40	0.41	8.34	77.25
2014.1	34.89	28.82	13.00	4.76	81.46
2014.2	34.88	28.83	12.99	4.77	81.47
2015.1	37.69	23.39	12.18	4.06	77.32
2015.2	37.69	23.38	12.20	4.05	77.32
2016.1	39.01	33.59	0.22	2.44	75.26
2016.2	39.00	33.60	0.25	2.45	75.31

VALOR AGREGADO BRUTO DE REGION PUNO año base 2009			
Semestre	VAB corriente	IPC año base 2009	VAB real año base 2009
2000.1	2024076270	79.563	2543994.8
2000.2	1944700730	81.183	2395445.1
2001.1	2045330100	82.055	2492631.1
2001.2	2086649900	81.866	2548845.2
2002.1	2145593233	81.670	2627135.7
2002.2	2171495767	82.566	2630022.5
2003.1	2230335000	83.801	2661450.7
2003.2	2230335000	84.148	2650478.7
2004.1	2501022734	86.483	2891912.3
2004.2	2481094266	87.616	2831780.0
2005.1	2573341548	88.194	2917808.5
2005.2	2657027452	88.722	2994795.4
2006.1	2822635920	90.260	3127213.5
2006.2	2961454080	90.196	3283347.9
2007.1	2838244468	90.809	3125507.1
2007.2	3050229532	92.857	3284858.8
2008.1	3839011680	95.523	4018927.9
2008.2	3016366320	98.773	3053823.1
2009.1	3870476700	100.082	3867319.1
2009.2	3718693300	99.918	3721731.9
2010.1	3919217940	100.995	3880611.4
2010.2	4600821060	102.064	4507771.6
2011.1	4711032500	103.754	4540593.2
2011.2	4711032500	106.148	4438182.4
2012.1	5100088740	108.049	4720156.6
2012.2	4900085260	109.525	4473938.4
2013.1	5643234660	110.832	5091706.8
2013.2	5421931340	112.847	4804670.2
2014.1	7937198940	114.665	6922084.9
2014.2	4088860060	116.275	3516552.8
2015.1	4937042800	118.257	4174835.6
2015.2	7405564200	120.876	6126593.0
2016.1	7065217170	123.017	5743288.8
2016.2	6788149830	124.708	5443225.0

VEHICULOS POR CADA MIL HABITANTES SEGÚN DEPARTAMENTOS PERU 2000 AL 2016

Departamento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tacna	98.7	103.9	105.8	104.7	104.8	104.9	106.1	110.8	115.5	121.9	126.4	130.4	135.1	137.9	139.8	141.0	142.7
Lima	100.0	101.4	102.9	103.8	104.0	104.5	106.1	109.7	117.1	123.2	131.2	139.2	148.5	157.0	164.2	170.2	175.5
La Libertad	25.6	26.0	26.3	61.7	60.4	93.9	92.1	91.1	91.2	90.8	90.8	91.6	93.4	95.3	97.1	98.9	101.0
Arequipa	63.6	66.3	68.4	69.3	69.1	68.9	69.6	71.9	76.9	81.5	87.4	96.6	108.0	119.0	129.1	137.0	144.4
Moquegua	52.8	53.5	55.6	56.8	58.7	59.3	63.3	68.8	72.8	74.9	78.0	80.9	83.5	84.6	83.9	82.7	81.9
Junín	34.4	53.5	35.4	35.3	35.0	34.8	35.2	36.2	37.2	38.2	39.3	40.5	42.6	44.3	46.2	47.8	49.3
Lambayeque	32.4	33.0	33.5	33.5	33.3	33.2	33.3	34.0	35.4	36.5	38.0	40.6	43.9	46.9	49.5	51.7	53.7
Ica	32.0	32.7	32.9	33.0	32.6	32.3	32.0	32.1	34.9	34.8	35.0	35.0	34.8	34.2	33.9	37.8	34.1
Cusco	24.9	27.3	28.1	29.0	29.0	29.1	29.3	30.1	31.6	33.3	35.4	37.8	41.5	45.7	49.5	52.6	55.9
Puno	18.0	18.9	19.4	19.8	20.0	20.0	20.3	21.3	22.5	23.6	25.3	27.2	29.4	31.3	32.1	32.6	33.4
Pasco	13.3	14.2	14.9	15.9	17.2	18.7	19.5	21.3	23.6	24.7	25.1	24.7	24.3	23.7	23.0	22.4	22.2
Piura	18.2	18.3	18.8	18.9	18.9	18.7	18.6	18.7	19.3	19.8	20.6	21.9	23.6	25.4	27.1	28.4	29.6
Ancash	16.9	18.0	17.9	17.8	17.9	17.9	18.1	18.6	19.0	19.2	19.8	20.8	22.5	24.3	25.9	27.2	29.1
Ucayali	14.9	15.5	15.2	17.9	17.4	16.9	16.5	16.6	16.5	16.2	16.1	16.3	16.7	17.2	17.9	18.3	18.6
Tumbes	15.1	15.1	15.3	15.1	14.8	14.8	14.6	14.4	14.2	14.0	13.9	13.9	14.3	14.3	14.4	14.4	14.3
San Martín	7.0	7.2	7.1	14.9	14.5	14.1	13.7	13.4	13.1	12.9	13.0	13.1	13.6	13.8	14.0	14.3	14.5
Huánuco	14.1	14.3	14.1	14.4	14.1	13.8	13.6	13.5	13.9	13.9	14.4	15.1	16.0	16.8	17.5	18.2	18.9
Apurímac	5.9	7.0	7.5	8.4	8.7	8.8	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.8	8.9	9.0	9.1	9.1	9.2
Madre De Dios	6.8	6.8	7.3	8.2	8.1	7.8	7.6	7.8	8.0	8.0	8.1	8.3	8.3	8.6	8.5	8.5	8.7
Cajamarca	4.7	5.2	5.5	5.8	6.1	6.5	7.0	7.6	8.3	9.1	10.1	11.5	13.0	14.1	14.9	15.5	16.3
Ayacucho	5.9	6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	6.4	6.6	8.5	8.7	8.8	8.8	8.9	8.9	8.8	8.7	8.7
Loreto	6.4	6.4	6.3	6.1	5.9	5.8	5.6	5.5	5.4	5.2	5.2	5.2	5.3	5.4	5.4	5.3	5.2
Amazonas	3.3	4.1	4.6	4.8	5.0	5.0	5.2	5.3	5.4	5.6	5.8	5.8	5.8	5.6	5.4	5.4	5.4
Huancavelica	1.9	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.6	2.7	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6