



ESTUDIOS DE MERCADO PARA TRENES DE PASAJEROS REGIONALES EN MÉXICO

Guadalupe Laura Flores Negrete

Instituto Politécnico Nacional UPIITA

lfnn@yahoo.com

Román Olvera Ramos

Instituto Politécnico Nacional ESIT

romanolvera55@hotmail.com

Maricela Zanella Figueroa

Instituto Politécnico Nacional ESCAST

mzanella@ipn.mx

Resumen

Ante el aumento desmesurado de vehículos, y la alta saturación y demanda de vialidades y carreteras en el país, existe un problema grave de falta de infraestructura y servicios de comunicación y transporte eficientes, lo que hace reconsiderar el uso de ferrocarriles de pasajeros interregionales que unan el territorio de la República Mexicana. Sin embargo, la población tiene duda en considerar si realmente este tipo de transporte es necesario y se justifica, dado el abandono que se dio en el pasado. Esto motiva a analizar y presentar la metodología científica que se utiliza para estudiar la movilidad entre regiones, su demanda y oferta, y determinar si el transporte ferroviario de pasajeros es la alternativa para impulsar un servicio eficiente, cómodo y seguro para los usuarios, así como el impacto económico que representa para las regiones en donde se establece.

Palabras clave: Transporte ferroviario de pasajeros, transporte de pasajeros en carreteras, transporte de pasajeros en avión

Derivado del incremento de población y de tráfico en las actuales carreteras de México es indispensable ofrecer medios de transporte al servicio de la comunidad, que brinden beneficios de

proyectos que no perturben el sistema ecológico reduciendo la contaminación y los efectos invernadero subsecuentes.



En la actualidad es tan elevada la demanda de medios de comunicación que las carreteras se hacen inviables, por la alta densidad de tráfico y las condiciones de inseguridad en el manejo a que se ven expuestos los autos particulares, autobuses de pasajeros foráneos y el transporte de carga, de ahí que, el apostar por servicios ferroviarios es una alternativa a estudiar.

Los estudios del valor del tiempo nos proporcionan elementos para considerar que el desgaste de las personas se eleva con estar frente al volante muchas horas, situación que reduce calidad de vida y la seguridad en esos momentos, es por eso importante considerar que entre menos tiempo de viaje se haga, entre un origen hacia el destino programado, mejor será la salud de la población, beneficio que proporciona el servicio ferroviario.

Muchos países desarrollados y no desarrollados proporcionan a su población, servicios de transporte a través de trenes de pasajeros de alta velocidad, con reducciones de tiempo significativo, comodidad y seguridad en el traslado correspondiente.

Los beneficios que trae consigo el uso de un servicio ferroviario de pasajeros tiene un efecto positivo en el desarrollo económico de la región, pues permite unir poblaciones cercanas, desarrollar polos de vivienda urbana, industrial, comercial y de servicios reduciendo costos económicos de transporte. De Rus (2003).

Dada la alta densidad poblacional y de territorio, México se ha quedado atrás en la oferta de servicios de transporte ferroviario de pasajeros, lo que ha motivado al presente gobierno a definir políticas orientadas al incremento de servicios a toda la población, invitando a invertir en el desarrollo de trenes de pasajeros.

Por lo anterior el presente trabajo proporciona la investigación bibliográfica efectuada, con el propósito de conocer la metodología científica que sigue el Gobierno Federal para estudiar el tráfico de pasajeros con el propósito de identificar la demanda

ISSN : 2007-1957

de transporte y las necesidades de trenes de pasajeros, entre regiones de alta movilidad.

Se deja para próximos estudios la investigación de los pasos a seguir en los estudios técnicos y de evaluación económica y financiera del proyecto de servicio ferroviario de pasajeros de un tren de alta velocidad.

Metodología para realizar para estudios de trenes de pasajeros

Para el estudio de demanda de pasajeros que justifique un proyecto de trenes de pasajeros en la Ciencia del Transporte es necesario contar con un Diagnóstico de la situación actual, analizando la demanda y oferta existente.

Es necesario realizar: estudios estadísticos de gabinete, estudios de campo en sitio y pronosticar el servicio hacia los usuarios con y sin proyecto ferroviario para brindar mejores servicios a la población. Cal y Mayor (2017)

1. Estudios de gabinete.

Son estudios que se desarrollan en escritorio consultando estadísticas oficiales, para que el investigador cuente con información para identificar la población potencialmente usuaria de trenes de pasajeros, y la información base a ser corroborada en campo en la fase de estudios de campo.

Estudio económico y poblacional. Se debe realizar investigación de la población existente entre cada región y los polos de desarrollo económico, la situación de atracción de empleos que existe entre regiones y las empresas instaladas, así como identificar los planes de expansión de nuevas empresas, la posibilidad de atracción de talentos y el incremento de la movilidad y tráfico de las carreteras existentes en días hábiles y fines de semana. Es importante estudiar las necesidades de las empresas



que en el futuro se instalaran con o sin proyecto ferroviario. De Rus (2003)

Estadística de infraestructura y movilidad.

Para poder conocer la infraestructura que se ofrece y que utiliza la población de las regiones para su movilidad, se inicia con el estudio de las redes de carreteras y autopistas existentes en las regiones, el movimiento estadístico de transporte de carga para determinar el tráfico existente en carreteras, seguido del estudio de transporte de autobuses foráneo, estudios del servicio aéreo que se ofrece para la movilidad de las zonas y la infraestructura ferroviaria existente a ofrecer servicios de transporte de pasajeros. Molinero (2002)

Infraestructura y movilidad carretera, aérea y ferroviaria.

En lo relativo a la infraestructura carretera es necesario ubicar los medios de movilidad para la población, que para estos casos son los **automóviles y los autobuses de transporte foráneo**, a través del conocimiento de las casetas existentes en las autopistas y las principales vías de comunicación (urbanas y carreteras).

Consultando fuentes oficiales del Inegi, de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, así como Cámaras comerciales e investigaciones formales, se puede analizar la afluencia actual de automóviles, transporte de carga y transporte foráneo de pasajeros y las características del servicio en estas vías de comunicación. Es posible auxiliarse de la estadística de capacidades del Highway Capacity Manual, en cuanto a carreteras de dos carriles, carreteras de acceso controlado y separación entre sentidos y vías urbanas.

Se estudia la movilidad de las personas entre regiones, identificando la movilidad de transporte diario y de fin de semana en las carreteras del país. Se verifican las estadísticas existentes en el INEGI, en CAPUFE en lo relativo a tráfico registrado en las casetas. Identificar los aforos históricos por casetas con mayor demanda para calcular la tasa de incremento anual a la que en promedio se tiene.

Se analiza la información de la red vial de las regiones y **ISSN : 2007-1957** sus

características identificando las condiciones que se ofrecen a los pasajeros, determinando la tasa de accidentalidad en las carreteras del país y sus consecuencias, calculando la velocidad promedio existente para automovilistas, recopilando los estudios que se hayan realizado de análisis de aforos realizados ante las Comisiones de transporte y vialidad, observando las políticas gubernamentales que se ejecutan para solventar estos problemas.

Se investiga el número de transportes de carga existentes en carretera, el estilo de manejo y la comodidad y seguridad para el automovilista, identificando los niveles de congestión y las problemáticas de movilidad estadísticas.

Se conoce cuál es el incremento del parque vehicular que se tiene registrado estadísticamente en las regiones de análisis permitirá pronosticar el índice de congestión de las carreteras y sus repercusiones del uso de transporte carretero en las regiones, tales como índice de contaminación del aire, pérdidas de horas-hombre y calidad de vida.

Determina las características de **transporte foráneo de pasajeros**, como son los servicios que se ofrecen, rutas, terminales de autobuses, horarios, costos, líneas de transporte, entre otros aspectos estadísticos permite al investigador información para conocer la población que se traslada por este medio, información que servirá para ser completada con la que se recopile en los estudios de campo.

Define las características de **transporte aéreo de pasajeros**, como son los servicios que se ofrecen, rutas de origen destino, aeropuertos, horarios, costos, líneas áreas, para conocer la población que utiliza para su traslado este tipo de servicio, información que será ampliada en los estudios de campo respectivos.

Identifica y analiza la **oferta ferroviaria** existente en las regiones a estudiar, líneas férreas de carga existentes y posibilidades de utilización de



tráfico de pasajeros, características principales de las vías férreas (vías dobles, sencillas, espuelas, laderos, entre ejes), accesos ferroviarios a zonas urbanas, empresas concesionarias que operan los tramos identificados, interés de las empresas ferroviarias concesionarias para operar servicios de pasajeros.

Estudia los proyectos relevantes en las regiones estudiadas y fechas de terminación, así como los resultados a esperar para identificar si están resolviendo la demanda existente de pasajeros. CEPEP (2018)

2. Estudios de campo

Con el propósito de actualizar la información estadística recopilada en los estudios de gabinete, así como obtener información relevante de las características de movilidad, servicio, atención y preferencias declaradas de cambio de uso, de modo de transporte de pasajeros al transporte ferroviario de pasajeros, se realizan los estudios de campo necesarios, y que se describen a continuación. Molinero (2002).

Estudios en carreteras:

Por lo que respecta a los estudios de campo en carreteras se iniciaran en las casetas y tramos donde se tenga mayor volumen de afluencia en horarios matutino, vespertino y nocturno. Siendo estos:

- Conteos automáticos de vehículos que pasan por una ruta y caseta definida, definiendo el horario y los 7 días de la semana, para clasificación vehicular de: motos, autos, pick up, autobús, camión de dos ejes hasta 9 ejes en estaciones ubicadas en casetas establecidas. Determinación de la variación horaria de la demanda sobre la autopista y aforos clasificados para calibrar los aforos automáticos agregando conteos manuales.

- Encuesta origen-destino aplicados a vehículos privados y aplicación de encuesta de preferencia declarada por parte de los pasajeros de los vehículos privados.

- Aforo de ocupación vehicular en transporte privado en estaciones de casetas de mayor afluencia.

- Aforo de frecuencia y carga aplicado al transporte **ISSN : 2007-1957** foráneo de pasajeros durante 16 horas en dos días hábiles (mismos días que aforos manuales), en dos estaciones ubicadas en las casetas.

Estudios en estaciones de transporte foráneo de pasajeros:

- A través de estudios en terminales de autobuses, seleccionar los de mayor afluencia, identificando los servicios de transporte de pasajeros para los principales destinos en el corredor que se esté estudiando. En las distintas terminales de autobuses, (idénticas a las mismas terminales de la encuesta origen destino) se debe de realizar este estudio en los días y, horarios definidos.

- Identificar el número de usuarios que utilizan el servicio de pasajeros en cada terminal, la cantidad de destinos que se operan, la empresa que brinda el servicio, la hora de salida de cada autobús y número de unidad, la capacidad de autobús, el número de usuarios en cada autobús. Así se puede calcular el número y porcentaje de servicios ofertados por terminal.

Estudios en estaciones de transporte aéreo de pasajeros:

- A través de estudios en terminales aeroportuarias, seleccionar los de mayor afluencia, identificando los vuelos para los principales destinos en la ruta que se esté estudiando. En las distintas terminales aeroportuarias, (idénticas a las mismas terminales de la encuesta origen destino) se debe de realizar este estudio en los días y horarios definidos.

- Se deberán identificar el número de usuarios que utilizan el servicio de pasajeros en cada terminal aeroportuaria, la cantidad de destinos que se operan, la empresa que brinda el servicio, los horarios, la capacidad del avión, el número de usuarios en cada avión. Calculando el número y porcentaje de servicios ofertados por aeropuerto.



- Encuesta origen-destino aplicados a vuelos y aplicación de encuesta de preferencia declarada por parte de los pasajeros.

Resultados

Con esta información podemos conocer la demanda existente en la ruta señalada relativo a la población que vive y se traslada en cada punto origen-destino y su incremento poblacional para proyectar a futuro la demanda de servicios en cada tipo de transporte de pasajeros: automóvil, autobús foráneo y/o avión. Con los aforos de frecuencia elaborados podemos definir la frecuencia de rutas ofrecidas, la ocupabilidad en número de usuarios, horarios establecidos, tiempo destinado al traslado de origen- destino, encuestas de preferencia declarada de los pasajeros del servicio y sus necesidades a futuro con y sin proyecto de trenes de pasajeros.

A continuación, se presentan algunos indicadores que deben ser proporcionados en todo estudio de mercado de trenes de pasajeros. Morin (2007).

Para observar el nivel de utilización de las carreteras se debe contar con el resultado de los estudios del total de vehículos que circulan entre cada punto con promedio de pasajeros diarios y en fin de semana, la composición vehicular en cada punto y su incremento promedio en los últimos años y su proyección a futuro, los horarios de mayor demanda de vehículos clasificados en motos, autos, pick up, camión de 2 ejes hasta 9 ejes para observar el saturamiento de las carreteras, el tiempo promedio de manejo entre los puntos estudiados actual y proyectado de seguir así. Observar el nivel de accidentabilidad entre ambos puntos ocasionados por los diferentes tipos de transporte y la variación horaria de la demanda sobre la autopista nos proporcionan los niveles de seguridad y de tráfico en las carreteras estudiadas.

Para contar con el promedio de pasajeros por tipo de vehículo se cuenta con la caracterización de los

usuarios de vehículo privado a través de las encuestas así como el **ISSN : 2007-1957** origen destino, porcentaje de vehículos que transitan tales como automóvil, SUV, pick up, VAN.

En la encuesta de preferencia declarada los principales resultados dan base para conocer si aceptarían usar el tren de alta velocidad por sentido, clasificando a los usuarios por estratos económicos, grado de estudios, frecuencia en que los usuarios realizan sus viajes, motivo de viaje, entre otros aspectos.

Con relación a los resultados de la encuesta origen destino podemos determinar los usuarios de transporte foráneo, número de autobuses, capacidad e índice de ocupabilidad y la caracterización de los usuarios por estratos, grado de estudios, ocupación, motivo del viaje, frecuencia de viaje por mes, semana y día.

Mediante la encuesta origen destino de pasajeros aéreos podemos determinar el número de usuarios, número de vuelos, capacidad e índice de ocupabilidad y la caracterización de los usuarios por estratos, grado de estudios, ocupación, motivo del viaje, frecuencia de viaje por mes, semana y día.

Del modelo de transporte.

Con la información anterior se elabora el modelo de transporte estadístico que es útil para calcular las proyecciones de los datos existentes, sin proyecto ferroviario y con proyecto ferroviario. Este modelo proporciona información sobre las características de la red vial actual, aérea, de las encuestas de preferencias declaradas y una buena estimación de la demanda actual basada en las encuestas origen-destino, y en las estimaciones de crecimiento del PIB y de incremento poblacional. Islas (2007)

Se puede apreciar el número total de pasajeros que se trasladan por carretera, ya sea en vehículo privado o transporte foráneo de pasajeros, calculando por tramos la densidad de movilidad y de origen inicial a destino final del tramo estudiado. Observando la cantidad de viajes diarios entre



origen-destino, así como la proporción que viaja por avión en el traslado de pasajeros aéreos.

Se debe presentar los cálculos de los pronósticos para estimar la demanda futura durante los próximos 30 años, lo que permite definir la demanda actual por año y sus proyecciones en base a demandas por macrozonas por vehículos de día, demanda actual de macrozona por pasajeros. CEPEP (2018)

Se debe contar con el cálculo de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación por tramo, zonas (casetas), horas pico y horas valle, longitud. Velocidad auto (km/HR.), velocidad de transporte de pasajeros (km/HR.), tiempo de viaje en autos en horas, tiempo de viaje en transporte público en horas, tiempo de viaje en avión en horas.

Se debe proporcionar el análisis correspondiente a la mejora de las carreteras, servicios de transporte de pasajeros y recorrido de automóviles, para evaluar la conveniencia y beneficios de esa alternativa respecto a la propuesta del tren de pasajeros. CEPEP (2018)

Se debe proporcionar el análisis correspondiente a la construcción y desarrollo del tren de velocidad evaluando los beneficios del mismo en relación al automóvil, transporte aéreo y de camiones foráneos de pasajeros, de la salud de los pasajeros, al valor de uso de tiempo en su recorridos, al número de pasajeros a trasladar a ese servicio, las ventajas a repercutir en la disminución del tráfico en carreteras, la disminución de accidentes y de inseguridad, así como la mejora económica para el pasajero y la disminución de la contaminación por usar trenes masivos con ahorro sustancial en mantenimiento de carreteras y emisión de gases de efecto invernadero. Morin (2001)

Se deberá describir en el informe con detalle de las vías a utilizar, considerando que en la mayoría de las rutas en la República Mexicana ya hay vías construidas para trenes de carga, sin embargo, puede proporcionarse las necesidades de construcción de puentes, pasos a desnivel, entre otros aspectos de

infraestructura ferroviaria en camino para cubrir las rutas de los usuarios. Es necesario dar a conocer el tipo de trenes a utilizar, velocidades, mantenimiento, estaciones, afluencia, número de trenes al día, número de pasajeros diarios, precios, entre otros aspectos de usar el tren de alta velocidad. Propuestas de desarrollo económico del tren de alta velocidad en las regiones analizadas.

CONCLUSIONES

Derivado del incremento de población y de tráfico en las actuales carreteras de México es indispensable ofrecer medios de transporte al servicio de la comunidad, ofreciendo los beneficios de proyectos que no perturben el sistema ecológico reduciendo la contaminación y los efectos invernadero subsecuentes.

Este estudio muestra la metodología que se sigue para estudiar el tráfico de pasajeros a manera específica para estudios de demanda de transporte y de necesidades de trenes de pasajeros, entre regiones como alternativa de alta movilidad.

Esta metodología consta de una investigación de fuentes primarias y secundarias, debiendo consultar estadísticas de las Secretarías de Estado del Gobierno así como de las cámaras empresariales a fin de conocer información de la densidad de tráfico existente entre las rutas, de la población atendida, de los niveles de seguridad, velocidad, contaminación y cuál es el índice de ocupación de las carreteras, que tipo de transporte es utilizado en las carreteras, índice de accidentabilidad e inseguridad en las mismas.

Para todo estudio de mercado es necesario identificar el volumen de tránsito de las carreteras verificando personalmente la afluencia de tráfico pesado, automovilístico y de transporte de pasajeros foráneo a través de técnicas especializadas. Asimismo, es necesario realizar encuestas en camino, para conocer quiénes son los usuarios, cuáles son sus puntos de traslado origen-destino, cuál es su estrato socioeconómico, escolar, motivo



del viaje, y encuestas de preferencia declarada en donde nos dará a conocer sus preferencias de uso de transporte de movilidad. Asimismo, se hace un estudio del transporte aéreo utilizado por usuarios entre esos puntos de origen destino.

Con toda esta información se tiene posibilidades de hacer la proyección correspondiente para determinar la necesidad de un mejor transporte que brinde todos sus beneficios a favor del usuario que se traslada, proyección que es calculada con modelos econométricos modernos para indicar las necesidades en las rutas analizadas.

El conocimiento de la metodología que se sigue para determinar la necesidad de trenes de alta velocidad para diversas rutas del país cumple con dar a conocer que es una investigación seria y costosa, para responder a las dudas que se presentan en este tipo de proyectos, como: ¿realmente los trenes de pasajeros se justifican? ¿existe la suficiente demanda de usuarios para instalar un servicio de tren de pasajeros de alta velocidad? ¿los usuarios quieren mejorar su valor del tiempo y salud? ¿se transportarán los usuarios con mayor seguridad? ¿el tren de pasajeros trae beneficios a corto, mediano y largo plazo para la población, el ambiente y el desarrollo económico de la región?

De los resultados de esta metodología será necesario dar a conocer los beneficios que trae consigo el uso de un servicio ferroviario de pasajeros en el impacto en el desarrollo económico de la región, pues permite unir poblaciones cercanas, desarrollar polos de vivienda urbana, industrial, comercial y de servicios reduciendo costos económicos de transporte; así como, los beneficios a los pasajeros que trae un transporte rápido, confortable, regular, y seguro abatiendo las carreteras saturadas e inseguras existentes.

9. Referencias

Centro de Estudios para la preparación y evaluación socioeconómica de proyectos (2018).

Metodología para la evaluación socioeconómica de proyectos de transporte masivo urbano. **ISSN : 2007-1957** México.

Cal y Mayor R., Cárdenas J. (2007), *Ingeniería de tránsito, fundamentos y aplicaciones*. 8ª edición, Alfaomega, México.

Centro de Estudios para la preparación y evaluación socioeconómica de proyectos (CEPEP), (1999). *Apuntes sobre evaluación social de proyectos*. Banobras, México.

De Rus, G. Campos, J. y Nombela, G. (2003). España.

Islas V., Rivera M., Zaragoza, L. (2007), Análisis de los sistemas de transporte. Vol. I: Conceptos básicos”, Publicación Técnica No 307 Sanfandila, Querétaro, México.

Molinero Ángel, Sánchez Ignacio, (2002), *Transporte Público, planeación, diseño, operación y administración*. 4ª edición, Fundación ICA, A.C., México.

Morín, E. (2001). *Evaluación social de proyectos: una herramienta para la asignación eficiente de recursos públicos*. Universidad Autónoma Metropolitana. México