



I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y VIABILIDAD TÉCNICA

PROYECTO “AUTOPISTA LA PITAHAYA - LIBRAMIENTO NORESTE DE QUERÉTARO”

Versión Pública



CONTENIDO

1	OBJETIVO	3
2	ANTECEDENTES	3
3	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	3
4	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	4
5	NIVELES DE DESEMPEÑO Y CALIDAD PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS.....	4
6	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AUTOPISTA	6
7	CONGRUENCIA CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, ASÍ COMO CON LOS PROGRAMAS SECTORIALES E INSTITUCIONALES	8
8	CONCLUSIONES	8



1 OBJETIVO

Este documento se presenta en atención a lo previsto en el Artículo 14 fracción I de la Ley de Asociaciones Público Privadas (LAPP), así como en el Artículo 21 de su Reglamento, con el fin de sustentar la viabilidad técnica del proyecto “Autopista La Pitahaya - Libramiento Noreste de Querétaro”.

El análisis de la carretera federal MEX-057 Querétaro – San Luis Potosí, en el tramo: Libramiento Noreste de Querétaro – La Pitahaya, se llevó a cabo considerando los criterios de régimen de operación, tipo de pavimento, tipo de terreno y volumen de tránsito.

El proyecto cuenta con las características físicas y de diseño geométrico que permitirán contar con la capacidad suficiente para servir al tránsito estimado durante la vida útil del proyecto, con niveles de servicio que den comodidad y seguridad a los usuarios.

El proyecto del Libramiento Noreste de la Pitahaya tiene como objetivo mejorar la infraestructura carretera, aumentar la seguridad para los usuarios, reducir tiempos de traslados y generar empleos directos e indirectos durante la obra y ejecución.

2 ANTECEDENTES

Uno de los corredores carreteros más importantes a nivel nacional es el corredor México – Nuevo Laredo con ramal a Piedras Negras, el cual tiene una longitud total de 1,544.4 kilómetros, y permite articular la conectividad desde el centro del país hasta los puertos fronterizos de Nuevo Laredo, Tamaulipas y Piedras Negras, Coahuila, pasando por los principales centros poblacionales e industriales del país como son Querétaro, San Luis Potosí, Saltillo y Monterrey.

Dentro del corredor carretero México – Nuevo Laredo con ramal a Piedras Negras, se aloja la carretera federal MEX-057 Querétaro – San Luis Potosí de 201.66 kilómetros de longitud, la cual enlaza las capitales de los estados de Querétaro de Arteaga y de San Luis Potosí.

Este tramo carretero se clasifica como una vía tipo ET4, actualmente circula un alto volumen vehicular, del cual la mitad corresponde a vehículos pesados.

Como resultado de los constantes percances que suceden en la carretera federal MEX-057 Querétaro – San Luis Potosí, aunada a los trabajos de conservación que realiza la Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes periódicamente, se presentan interrupciones constantes en la circulación y consecuentemente la formación de colas de varios kilómetros, lo que implica altos costos generalizados de viajes (CGV) para los usuarios.

Tomando como base estas situaciones problemáticas, se considera necesario realizar un estudio de factibilidad que permita contribuir con la planeación de infraestructura carretera, en particular la carretera federal MEX-057 Querétaro – San Luis Potosí, en el tramo: “Libramiento Noreste de Querétaro – La Pitahaya”.

3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto consiste en la construcción de una autopista de 98.5 kilómetros de longitud, la cual inicia en el cruce entre el Libramiento Noreste de Querétaro con la carretera federal MEX-057 Querétaro – San Luis Potosí, y finaliza en la carretera federal MEX-057 Querétaro – San Luis Potosí a la altura de la localidad de la Pitahaya.

4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características geométricas de una carretera forman parte de los aspectos fundamentales que influyen en la operación de esta; el número de carriles, ancho de carril, ancho de acotamiento exterior e interior, ancho de corona, ancho del derecho de vía, las características antes mencionadas influyen en el nivel de servicio y las velocidades que se pueden alcanzar por parte de los usuarios.

El proyecto consiste en la construcción de una vía tipo A4, la cual aloja una sección de 23.00 metros con cuatro carriles de circulación, dos por sentido, acotamientos exteriores e interiores, separados por una barrera central.

El proyecto corresponde a una vía de cuota, la cual, considera una caseta troncal y no contará con casetas auxiliares, así mismo, se ha propuesto la construcción de dos entronques a desnivel denominados Buenavista y La Pitahaya.

También, se tienen contempladas la construcción de 22 PIV de 1 vía, 9 PIV de 2 vías, 8 PSV de 2 vías, 2 PSV de 4 vías, 3 PSFFCC, 13 Puentes y 1 Viaducto.

Figura 1. Características Geométricas de una carretera tipo A4.



Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida del MPGC, (SCT,2018).

5 NIVELES DE DESEMPEÑO Y CALIDAD PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS

Cuando se hace referencia a la calidad de los servicios se hace énfasis en las exigencias técnicas respecto a las obras y las condiciones en las que debe mantenerse la infraestructura carretera y la calidad con la que deben realizarse las tareas correspondientes de construcción, conservación y mantenimiento.

Respecto a la calidad de las obras, se requiere que las mismas sean ejecutadas conforme a las especificaciones técnicas determinadas en proyecto y con cumplimiento a las normas y buenas prácticas de la industria, de conformidad con los programas de trabajo previstos.



Durante todo el periodo de concesión se debe cumplir con exigencia técnicas con respecto a los pavimentos, los sistemas de iluminación, el mantenimiento de los sistemas de drenaje y seguridad, entre otros.

Más allá de algunas diferencias entre los marcos regulatorios, se puede afirmar que las especificaciones técnicas exigidas son internacionalmente similares, de aplicación generalizada tanto en carreteras concesionadas como no concesionadas, y su definición, estudio e implementación data de muchos años. Por ello, se considera que, desde el punto de vista de las condiciones técnicas de la infraestructura, no existe riesgo alguno hacia la calidad del servicio provisto, siempre que el Desarrollador cumpla con sus obligaciones contractuales.

Para evitar confusiones en la valorización de la condición de los pavimentos, en cuanto a: tipo, magnitud y severidad de los deterioros en la superficie, pérdida de su desempeño, valor de la carretera, seguridad y costo del usuario. Los ingenieros en carreteras han establecido como criterio la evaluación de ciertos parámetros que mediante su análisis y procesamiento proporcionan índices de desempeño por medio de los cuales se puede establecer de una manera más confiable su condición actual.

Cálculo del nivel de Servicio

El Nivel de Servicio (NS) es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular y la percepción de los conductores. Para el cálculo del nivel de servicio de una vía se considera el volumen vehicular en términos de Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), las características geométricas y operativas para cada tramo correspondiente. En caso de entronques, en el análisis de NS se emplea el volumen de máxima demanda estimado en el eje troncal, accesos y salidas donde convergen las vías de comunicación, considerado también sus características geométricas y operativas.

De los factores que afectan el Nivel de Servicio, se distinguen los internos y los externos. Los internos son aquellos que correspondan a variaciones en la velocidad, en el volumen, en la composición del tránsito, en el porcentaje de movimientos de entrecruzamientos o direccionales. Entre los externos están las características físicas y geométricas, tales como la anchura de los carriles, la distancia libre lateral, la anchura de acotamientos, las pendientes, etc.

Para evaluar el NS, se han establecido seis niveles: A, B, C, D, E y F, que van del mejor al peor. A continuación, se describe brevemente cada nivel de servicio:

Tipos de Niveles de Servicio

Nivel de Servicio A

Representa circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación es excelente.

Nivel de Servicio B

Esta aun dentro del rango de flujo libre, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue



relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobrar. El nivel de comodidad y conveniencia comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.

Nivel de Servicio C

Pertenece al rango de flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.

Nivel de Servicio D

Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el usuario experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Pequeños incrementos en el flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento, incluso con formación de pequeñas colas.

Nivel de Servicio E

El funcionamiento está en él, o cerca del, límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando a los vehículos a "ceder el paso".

Los Niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores. La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito producen colapsos.

Nivel de Servicio F

Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables.

6 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AUTOPISTA

La conservación de la Autopista involucra un conjunto de operaciones llevadas a cabo con el objetivo de preservar las características técnicas y físico-operativas del sistema de Autopista y de las instalaciones, como se explica a continuación:

Conservación rutinaria

Son trabajos clasificados como menores, que, sin dejar de ser importantes para tener la carretera con un buen servicio de operación, consisten en corregir fallas o deterioros en los elementos de la carretera, ocasionados por el tránsito diario y/o los agentes climáticos.

Mantienen el nivel óptimo de la carretera y evitan el avance de su deterioro, se programan mensualmente conforme a las necesidades por tramo, son cotidianos y consisten en limpieza general de obras de drenaje, de superficie de rodamiento, de derecho de vía, bacheo, riego de sello aislado, renivelaciones, entre otros.

Conservación normal

Identifica un tratamiento con un tiempo de espera para realizar trabajos de recuperación,



adicionando material o estabilizando el terreno para formar una base hidráulica, negra o mejorada con material adicional, adicionando a la carpeta de concreto asfáltico, nivelación, bacheo de caja, riego de sello, en su caso.

En general, son obras de rehabilitación periódica o eventual, necesarias para que un camino mantenga las condiciones adecuadas de servicio, son anuales y se ajustan mensualmente.

Sobrecarpeta

Consiste en el uso de asfalto u hormigón sobre pavimentos existentes que se utilizan para corregir fallas funcionales (aquellas fallas que afectan directamente al usuario) o estructurales (aquellas fallas que afectan la capacidad del pavimento para soportar las cargas) de pavimentos existentes.

Reconstrucción

Consiste en obras de rehabilitación parcial o total de la estructura del pavimento u otros elementos de la carretera en términos generales, ya sea porque se rompa, presente cuarteaduras o sufra deformaciones, dejando de prestar el servicio para el que fue diseñado, se considera que la vida útil de estos trabajos es de 15 años.

Los trabajos para realizar como parte del mantenimiento son los siguientes:

- Pavimento
- Elementos de protección y seguridad
- Obras de arte especiales
- Sistemas de drenaje y obras de arte corrientes (OACs)
- Revestimiento y estructuras de contención
- Derecho de vía
- Edificaciones e instalaciones operacionales
- Sistemas eléctricos y de iluminación

Mantenimiento de equipo

Principalmente se refiere a los costos referentes al mantenimiento de equipamiento de los sistemas Inteligentes de Transporte (ITS).

Mantenimiento general

Se refiere a los costos generados para mantener la Autopista en buenas condiciones de operación, con índices de servicio acordes a la importancia que cada tramo posee dentro de la Autopista, se incluyen labores de conservación como son: mantenimiento de la superficie de rodadura, limpieza y reconstrucción de acotamiento, desazolve y reparación de obras de drenaje, recargues y estabilización de taludes, limpieza de zonas laterales y, por último, señalización.

Estos índices de desempeño al ser evaluados periódicamente pueden ser graficados en el tiempo para obtener curvas de desempeño, mediante las cuales se pueden proyectar sus tendencias a futuro.



A partir de la información del diagnóstico superficial y estructural del pavimento, se realizará la evaluación de su estado físico, pronosticando el deterioro de este y será representado en las curvas de degradación.

7 CONGRUENCIA CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, ASÍ COMO CON LOS PROGRAMAS SECTORIALES E INSTITUCIONALES

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, corresponde a la Federación la rectoría del desarrollo nacional.

En cumplimiento de dicha facultad constitucional, la Federación planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica, regulando y fomentando las actividades que demande el interés general, pudiendo participar por sí o con los sectores social y privado. Con base en lo anterior, el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024, publicado en el Diario Oficial el 12 de julio de 2019, define los ejes para impulsar el desarrollo económico sostenible a lo largo de todo el territorio nacional, que permita la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, para lo que establece que “se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras”.

Además, el Plan Nacional de Desarrollo establece como política social, el impulsar la construcción de un país con bienestar, siendo el objetivo más importante del Gobierno Federal de la Cuarta Transformación que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. Los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Así también, se establece que el Gobierno Federal respetará los contratos suscritos por administraciones anteriores, alentando la inversión, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 señala en su Estrategia 3.6.1 que es importante contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

Por su parte, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020–2024, publicado el 2 de julio de 2020, señala como Estrategia Prioritaria 1.4: el incremento de la cobertura y accesibilidad de las vías de comunicación para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación. Asimismo, la Estrategia Prioritaria 1.5: señala que se debe mejorar la planeación y prospectiva de la infraestructura carretera, para contar con procesos sólidos y ágiles de terminación de obra y detectar oportunamente las necesidades futuras de la infraestructura carretera.

8 CONCLUSIONES

El presente análisis permitió conocer y analizar los diferentes aspectos que intervienen en el proyecto Autopista La Pitahaya - Libramiento Noreste de Querétaro. Primero se analizó la situación actual, para luego efectuar un diagnóstico tomando en cuenta la oferta, la demanda y la interacción que existe entre ambas.

Se planteó la posible mejora a las condiciones actuales de las carreteras cercanas a la Autopista La Pitahaya - Libramiento Noreste de Querétaro; en particular en el tramo Entronque Buenavista – Entronque La Pitahayase y se concluyó, que lo más recomendable es la construcción de un tramo nuevo como una alternativa segura, confortable, diseñada



con la normativa vigente, con bajo nivel de siniestralidad y en la que se puedan experimentar velocidades de recorrido superiores a las actuales.

De acuerdo con el análisis realizado y de conformidad con el artículo 14, fracción I de la Ley de Asociaciones Público Privadas y 21 de su respectivo Reglamento, la propuesta de trazo de la Autopista La Pitahaya - Libramiento Noreste de Querétaro es una propuesta técnica, legal, ambiental y socioeconómicamente viable y operacionalmente factible, la cual permitirá mejorar las condiciones de operación para el tránsito proveniente del centro del país y que tiene como destino la capital de estado de San Luis Potosí o la zona norte del país.