



EVALUACIÓN COSTO BENEFICIO

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “LA PANGA”, EN LAS LOCALIDADES SAN BALTAZAR TETELA Y LOS ÁNGELES TETELA, EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA, ESTADO DE PUEBLA



Secretaría de Infraestructura

Dirección de Planeación

Departamento de Análisis Socioeconómico





ÍNDICE

I. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
II. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN.....	8
a) Diagnóstico de la situación actual	8
b) Análisis de la Oferta o infraestructura existente	12
c) Análisis de la Demanda actual	14
d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación: 17	17
III. SITUACIÓN SIN EL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN.....	19
a) Optimizaciones:	19
b) Análisis de la Oferta.....	19
c) Análisis de la Demanda.....	19
d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda con optimizaciones	21
e) Alternativas de solución	23
IV. SITUACIÓN CON EL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN	30
a) Descripción general	30
b) Alineación estratégica:	38
c) Localización geográfica.....	40
d) Calendario de actividades	43
e) Monto total de inversión.....	44
f) Financiamiento.....	44
g) Capacidad instalada.....	44
h) Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios	46
i) Vida útil	46
j) Descripción de los aspectos más relevantes.....	47
k) Análisis de la Oferta.....	51
l) Análisis de la Demanda.....	51
m) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda	52
V. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN.....	56
a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del PPI	56
b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI	58
c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad del PPI	62
d) Análisis de sensibilidad del PPI	62
e) Análisis de riesgos del PPI.....	62
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
VII. ANEXOS.....	68
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	69
IX. RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN	70



I. RESUMEN EJECUTIVO.

Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI

Con la "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "LA PANGA", EN LAS LOCALIDADES SAN BALTAZAR TETELA Y LOS ÁNGELES TETELA, EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA, ESTADO DE PUEBLA" se pretende mejorar la movilidad entre San Baltazar Tetela y Los Ángeles Tetela, al ofrecer una vía de comunicación que mejorará los niveles de servicio y reduciendo significativamente los tiempos de viaje a una menor distancia. Con ello se genera un ahorro en Costos por Tiempos de Recorrido generando una ruta alterna de conexión entre ambas zonas.

La obra contribuirá a mejorar la comunicación de los habitantes al realizar recorridos con motivo de trabajo, placer y de educación en la zona de la región de Puebla. Además, se busca que el proyecto brinde servicio para todos los tipos de vehículos y una mayor seguridad para los viajeros.

El presente proyecto se encuentra alineado con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 y el Plan Estatal de Desarrollo 2019 - 2024, en el ámbito del desarrollo económico y la contribución al bienestar social mediante la infraestructura del estado. Esto a través de la construcción, rehabilitación y conservación de infraestructura mejora las vías de comunicación y la movilidad urbana.

Problemática Identificada

Actualmente la conectividad entre San Baltazar Tetela y Los Ángeles Tetela es mediante una embarcación (La Panga), la cual cruza el lago de Valsequillo, esta es la ruta preferente entre dichas comunidades ya que es su única vía de conexión directa. Esta vialidad, presenta un TDPA de 2,253 vehículos, presentando horas de saturación de las 5:30 a las 22:30 por la tarde, situación que conlleva a altos tiempos de traslado, el cual ha colapsado en temporadas de lluvias, donde se han presentado inundaciones que bloquean la comunicación entre ambas zonas.

Ilustración 1. Traslado vía La Panga



Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior implica que los usuarios (turistas, conductores particulares y de transporte público) sufran afectaciones y demoras en sus traslados, deteriorando tanto la calidad de vida de los usuarios locales, como de los turistas que acuden a este sitio turístico, todo lo anterior se ve reflejado en altos tiempos de traslado.

La principal problemática identificada consiste en que hay prolongados tiempos de viaje para el cruce del lago de vehículos y de pasajeros con particularidades por sentido de circulación, además, la falta de infraestructura para el uso de todos los tipos de vehículos y la falta de seguridad de los viajeros.

Técnicamente, cuenta con una longitud de 264.72 m más 515.87 m para el acceso del lado de San Baltazar Tetela y 508.88 m Puente Vehicular La Panga del Municipio de Puebla, se propone el incremento de la oferta, a través de la construcción de un puente con una calzada de 7.00 m de ancho con 2 carriles de circulación, 2.5 m de acotamiento más 0.50 m de parapeto en cada sentido, dando un ancho total de 13.00 m.

Ilustración 2. Puente vehicular La Panga



Fuente: Perspectiva con base al Proyecto Ejecutivo.

Breve descripción
del PPI



Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

Horizonte de
Evaluación

Horizonte de evaluación es de 31 años (1 de ejecución y 30 años de vida útil).

Descripción de los
principales costos
del PPI

Costo de inversión. El monto total de inversión se estima en 308.70 mdp que incluye el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

En la tabla siguiente se desglosa el monto por componente.

Tabla 1. Monto total de inversión

Concepto	Monto sin IVA	IVA	Monto con IVA
PRELIMINARES	3,580,699.34	572,911.89	4,153,611.23
TERRACERÍAS	5,026,646.84	804,263.49	5,830,910.33
PAVIMENTOS	1,547,649.22	247,623.88	1,795,273.10
SEÑALAMIENTO	1,158,071.72	185,291.48	1,343,363.20
ESTRUCTURA	253,421,377.26	40,547,420.36	293,968,797.62
ELÉCTRICO	688,824.78	110,211.96	799,036.74
OBRAS INDUCIDAS	697,532.16	111,605.15	809,137.31
Total	266,120,801.32	42,579,328.21	308,700,129.53

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Costos de conservación:

El costo de mantenimiento es lo que se destina a la conservación de la infraestructura con el fin de mantener en niveles óptimos de operación. Para el caso de una superficie de rodamiento con revestimiento se tiene un tipo de mantenimiento, mientras que para un pavimento asfáltico existen cuatro tipos de mantenimiento, según su periodicidad, las cuales se indican en las siguientes tablas:

Tabla 2. Costos de mantenimiento

Tipo de Mantenimiento	Costo	Años
Conservación rutinaria.	\$4,225,604	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29 y 30.
Periódico.	\$9,308,271	8, 24
Sobrecarpeta	\$24,921,587	16

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.



**Descripción de los
principales
beneficios del PPI**

Con la "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "LA PANGA", EN LAS LOCALIDADES SAN BALTAZAR TETELA Y LOS ÁNGELES TETELA, EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA, ESTADO DE PUEBLA", se mejorarán la seguridad y las condiciones de operación para los usuarios provenientes de San Baltazar Tetela y que tienen como principales destinos a las localidades Los Ángeles Tetela, La Libertad Tecola y San José el Aguacate.

Los principales beneficios que se tendrán son:

- Mejora en la fluidez de la Red Vial Relevante.
- Operación más segura para los usuarios, al reducirse significativamente la posibilidad de accidentes.
- Contribuir a la disminución de la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI).
- Fortalecer la seguridad de los residentes y turistas de la zona turística ante situaciones de contingencias ambientales.
- Se generarán 1,145 empleos directos y 2,860 empleos indirectos.

**Monto total de
Inversión
(con IVA)**

\$ 308,700,129.53 pesos con IVA

**Riesgos asociados
al PPI**

- Que no se cuente con todos los permisos emitidos por las instancias correspondientes (uso de suelo, construcción) para la ejecución del proyecto.
- Aditivas y deductivas por incremento en los costos de los insumos.
- Que la población se vea afectada por interrupciones ocasionadas por la ejecución del proyecto.
- Que las condiciones actuales difieran de las condiciones consideradas en el diseño del proyecto ejecutivo (características del terreno, área de influencia, oferta, demanda).
- Que incumplan las medidas de mitigación y condicionantes establecidas en el estudio de impacto ambiental.
- Que no den cumplimiento a la calendarización de ejecución
- Condiciones climatológicas desfavorables que pueden alterar las condiciones del terreno
- Que no se tienen presupuestados los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para operar
- Que de presentarse alguna deficiencia no se haga válida la fianza de vicios ocultos.



- Que no se dé cumplimiento al programa de mantenimiento en tiempo y forma; siendo este correctivo y no preventivo

Indicadores de Rentabilidad del PPI

Valor Actual Neto Social (VANS)

102,590,175 pesos

Tasa Interna de Retorno Social (TIRS)

13.79%

Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)

11.85%

Conclusión

Se recomienda la realización del estudio, ya que los indicadores de rentabilidad nos reflejan lo siguiente:

- Valor Actual Neto Social (VANS) \$ 102,590,175 pesos
- Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) 13.79%
- Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) 11.85%

Adicionalmente se recomienda el proyecto ya que permitirá proveer los siguientes beneficios sociales:

- Mejorar la oferta vial de las localidades conurbadas de Buena Vista Tetela, San Baltazar Tetela, Los Ángeles Tetela, La Libertad Tecola, San José el Aguacate, entre otras, al proporcionar una vía con características operativas adecuadas
- Optimizar el nivel de servicio de la vía, a partir de la mejora en las características físicas y operativas de la Carretera Estatal y homologar la oferta existente.
- Permitirá optimizar la red carretera estatal, mejorando la movilidad en el flujo de tránsito de personas y mercancías.
- Propiciará el desarrollo económico de los municipios conurbados.

Conclusión del
Análisis del PPI



II. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN

a) Diagnóstico de la situación actual

El estado de Puebla se ubica en el altiplano central de México, y colinda al norte con Tlaxcala e Hidalgo, al noreste con Veracruz, al sur con Oaxaca, al suroeste con Guerrero y al oeste con Morelos y el estado de México.

Ilustración 3. Localización del estado de Puebla



Fuente: Elaboración propia con base en Marco Geoestadístico.

Existen 5 ejes carreteros que atraviesan el territorio del Estado de Puebla, que sirven de conexión a todas las regiones del país desde el centro hacia el norte, el occidente, el Pacífico, el Golfo de México, el sur y el sureste. Esto caracteriza a la entidad de Puebla, como una red articuladora de carreteras por las que fluye una gran parte del transporte nacional. Por su parte, la región Sierra Nororiental presenta conectividad desde el centro de la entidad con una autopista estatal y desde el centro del país a través de la autopista México-Xalapa.



Ilustración 4. Ejes carreteros relevantes en Puebla



Fuente: Elaboración propia con base en Marco Geoestadístico.

ÁREA DE INFLUENCIA

En la zona sur de Puebla se localiza la Junta Auxiliar de San Francisco Totimehuacán. Del Centro del municipio de Puebla se comunican vía el Boulevard *Capitán Carlos Camacho Espíritu* permitiendo el recorrido a las comunidades de Santa Catarina, Santo Tomás Chautla, San Pedro Zacachimalpa, San Antonio Arenillas, Guadalupe y San Baltazar Tetela, que se encuentran en la zona norte de la Presa Valsequillo.

En un recorrido de largo itinerario al sur-este, se comunica las comunidades a las comunidades de Agua Santa, Zapotetla, Cuautenco, Tlaxiaco, La perla, José María Morelos y Tecali de Herrera trasladándose por la carretera 520 *Santo Tomas Chautla - Presa Ávila Camacho - Los Ángeles Tétela* y la carretera 527 E.C. KM. 4.10 (*Santo Tomas Chautla - Presa - Los Ángeles Tetela.*) Tlaxiaco - Tecali .

Continuando el recorriendo al sur, la carretera 520 *Santo Tomas Chautla - Presa Ávila Camacho - Los Ángeles Tétela* permitiendo la comunicación rodeando La Presa Valsequillo por el lado con las comunidades de Guadalupe Victoria Valsequillo, San Bernardino Tepenene y San José Texaluca.

Finalmente, al sur se encuentra la carretera 525 *Santo Tomas Chautla - San Baltazar Tetela*

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx





que desde la década de los años 1970 es de uso frecuente para realiza el cruce de la Presa Valsequillo. En el recorrido al kilómetro 6.194 se termina la carretera y el cruce se realiza a través del transporte alternativo de barco de carga nombrado "La Panga" en un tramo aproximado de 200 metros para continuar su recorrido por la *carretera 17 San Baltazar Tetela - Los Ángeles - La Libertad* y poder llegar a las comunidades de Los Ángeles Tetela, La Libertad Tecola y San José Xacxamayo.

Ilustración 5. Comunicación del Sur de Puebla de San Baltazar Tetela a Los Ángeles Tetela



Fuente: Elaboración propia con base en Marco Geoestadístico.

PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA

Actualmente la conectividad entre San Baltazar Tetela y Los Ángeles Tetela es mediante una embarcación (La Panga), la cual cruza el lago de Valsequillo, es la ruta preferente entre dichas comunidades la cual es la vía más utilizada. Esta vialidad, presenta un TDPA de 2,253 vehículos que en conjunto con las horas de máxima demanda que se presentan y la capacidad limitada de transporte, conllevan a tiempos de espera elevados para realizar el cruce. En temporada de lluvias se han presentado inundaciones que bloquean la comunicación entre ambas zonas.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx





Lo anterior implica que los usuarios (turistas, conductores particulares y de transporte público) sufran afectaciones y demoras en sus traslados, deteriorando tanto la calidad de vida de los usuarios locales, como de los turistas que acuden a este sitio turístico, todo lo anterior se ve reflejado en altos costos de operación y altos tiempos de traslado.

Aunado a las condiciones de las vías de comunicación antes descritas se suma la problemática de dificultad de transporte de víveres y personas de las poblaciones aledañas, así como el acceso a bienes y servicios básicos (salud, educación, ingresos, etc.), lo cual afecta de manera importante la calidad de vida de los pobladores.

Ilustración 6. Reporte fotográfico



Fuente. Elaboración del proyecto ejecutivo

Actualmente no existe una estructura que permita el cruce de la laguna de Valsequillo, por lo tanto no existen características físicas y geométricas adecuadas para el tránsito de los diferentes tipos de vehículos, ya que en temporada de lluvias el río aumenta su cauce, rebasando en ocasiones la altura de la misma, impidiendo el tránsito, lo que genera gastos

Vía Atlíxcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlíxcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx





de operación vehicular elevados, inseguridad para los usuarios y pérdidas de tiempo (ya que tienen que tomar otras rutas lo cuales genera pérdida de tiempo), así como el nulo acceso directo de comunicación entre las localidades de la zona.

b) Análisis de la Oferta o infraestructura existente

Para delimitar la zona de influencia se requiere diferenciar la infraestructura de comunicación y la relación que guarda de dependencia o independencia. La dependencia de proyectos considera que la intervención en un proyecto de infraestructura influye directamente en los costos y beneficios de la infraestructura de otros proyectos, en este caso que ofrecen servicios similares: contrario al criterio de la independencia de los proyectos ¹.

Por otra parte, el criterio de separabilidad de proyectos considera que los componentes entre proyectos deberán ser evaluados de forma independiente, con la finalidad de poder identificar los costos y beneficios propios de las alternativas de solución que atiende la problemática identificada. De esta forma se evita el error de cuantificar los costos y beneficios de proyectos rentables, no rentables, costos elevados o beneficios diferenciados.

En este sentido la Secretaría de Infraestructura del Gobierno del Estado de Puebla ha establecido un Plan Integral para atender el punto conflictivo y optimizar la red de infraestructura carretera de la zona de influencia.

La oferta actual de vía de comunicación en el área de influencia es la embarcación La Panga, la cual brinda servicio durante todo el año a vehículos ligeros y pasajeros como se muestra en el siguiente reporte fotográfico:

Ilustración 7. Puente de cruce La Panga



¹ El CEPEP señala que dentro de los criterios de conveniencia de llevar a cabo un proyecto se debe de identificar la relación de proyectos por el criterio de dependencia o independencia. (cap 2.12 Manual CEPEP)





Fuente. Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

El tiempo de recorrido por el lago de La panga demora en promedio 5 minutos según el nivel del agua. Además, por la menos un promedio 133 vehículos por hora, sin contabilizar los peatones, hacen uso de este transporte que tiene un costo de 20 pesos para vehículos ligeros y gratis para peatones, ciclistas y animales.

La siguiente tabla muestra las características de la ruta actual.

Tabla 3. Oferta actual

Concepto	EMBARCACIÓN LA PANGA
TIPO DE TRANSPORTE	Embarcación
ESTADO FÍSICO	mal
CAPACIDAD DE TRANSPORTE	13 vehículos
VELOCIDAD, KM/HR	6

Vía Atlixáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel: (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx





Concepto	EMBARCACIÓN LA PANGA
TIEMPO DE RECORRIDO (MIN)	5 (aproximadamente)

Fuente: Elaboración Propia con información del anteproyecto, 2025.

c) Análisis de la Demanda actual

La demanda del cruce a través de la Panga contiene los vehículos que circulan por el mismo; en este caso, ésta se compone del flujo vehicular que circulan por la carretera 525 E.C km 7.5 (Totimehuacan – Tetela) – San Baltazar Tetela y prefieren realizar el cruce por la Panga y continuar en tierra en la carretera San Baltazar Tetela – Los Ángeles – La Libertad.

Con base en las condiciones que presenta la oferta al soportar únicamente vehículos de tipo A, la demanda actual está representada por el Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) que presentan estos tipos de vehículos. Para el cálculo del TPDA se realizó un aforo para obtener el flujo vehicular. En la siguiente imagen se muestran las estaciones para el aforo:

Ilustración 8. Estaciones de aforo



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

De esta forma se obtuvo el flujo vehicular de la zona del proyecto que es afectada al realizar su trayecto utilizando la Panga. En la siguiente tabla se muestra el TDPA que se levantó en las estaciones:

Tabla 4. TDPA de la situación actual.

AÑO	Tránsito (Veh/Día)
-----	--------------------

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



	A	B	C
0	2,160	-	93

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Para obtener las proyecciones correspondientes, se siguieron as indicaciones del Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica (CEPEP), que en el Boletín de Demanda nos indica lo siguiente: En la situación de no contar con información histórica que permita realizar la proyección, puede utilizarse información de variables que condicionen el comportamiento de la misma, como por ejemplo: crecimiento poblacional, crecimiento de cierto sector económico, Producto Interno Bruto, etc.²

Tabla 5. Demanda de la situación actual

AÑO	Tránsito (Veh/Día)		
	A	B	C
0	2025	2,160	93
1	2026	2,186	94
2	2027	2,212	96
3	2028	2,238	97
4	2029	2,265	98
5	2030	2,293	99
6	2031	2,320	100
7	2032	2,348	101
8	2033	2,376	103
9	2034	2,405	104
10	2035	2,433	105
11	2036	2,463	106
12	2037	2,492	108
13	2038	2,522	109
14	2039	2,552	110
15	2040	2,583	112
16	2041	2,614	113
17	2042	2,645	114
18	2043	2,677	116
19	2044	2,709	117
20	2045	2,742	118
21	2046	2,775	120
22	2047	2,808	121

² CEPEP (2016), Boletín De Demanda. Disponible

en: https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/boletines/Boletin_demanda.pdf

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficiodcon.infraestructura@puebla.gob.mx



AÑO	Tránsito (Veh/Día)		
	A	B	C
23 2048	2,842	-	123
24 2049	2,876	-	124
25 2050	2,910	-	126
26 2051	2,945	-	127
27 2052	2,980	-	129
28 2053	3,016	-	130
29 2054	3,052	-	132
30 2055	3,089	-	133

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

De este aforo vehicular, también se detectó las tasas de ocupación vehicular que es el número promedio de pasajeros u ocupantes que viajan en cada uno de los tipos de vehículos sobre la carretera E.C km 7.5 (Totimehuacan – Tetela) – San Baltazar Tetela y la carretera San Baltazar Tetela – Los Ángeles – La Libertad. Lo anterior resulta importante para poder cuantificar el costo del tiempo de los pasajeros

Tabla 6. Tasa de ocupación vehicular

Tipo de vehículo	Tasa (pasajeros por vehículo)
A	2.86
B	20.49
C (Valor del tiempo de la carga (\$/h/ton))	15.6

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

*De acuerdo a Criterios Publicados por el IMT que sustenta la metodología en la que se basa la evaluación de los Caminos, para ejecutar proyectos que mejoran la infraestructura vial en beneficio a la población más alejada de los principales centros urbanos, en donde encuentran servicios y centros de abastecimiento y que gran parte de la población beneficiada se encuentra económicamente activa en el sector primario, pues a lo largo del camino se encuentran parcelas en las que se cultiva frijol, maíz, tuna, tomate rojo y chile principalmente, estos cultivos representan un alto valor para el consumo local e intercambio con las localidades aledañas, como lo son traslados a hospitales, escuelas, áreas de trabajo, etc.

Además, cabe mencionar que los pobladores de las localidades de Los Ángeles Tetela, San Baltazar Tetela, La Libertad Tecola, San José el Aguacate, así como pobladores de los municipios de Huehuetlán el Grande, Puebla, Tzicatlacoyan, San Juan Atzompa, Xochiltepec, Teopantlán y San Martín Totoltepec han utilizado este método de transporte por más de 30 años, en espera de que se cumpliera la promesa que en su momento hizo el ex presidente





Luis Echeverría Álvarez, de construir un puente en 1974. Demostrando que existe una demanda de un medio de comunicación más eficiente que el de la situación actual.

d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación:

Considerando la situación actual de la oferta y la demanda, se obtiene una interacción deficiente entre ellas. Pues la embarcación "La Panga" solo permite un acceso a este servicio, derivado de su capacidad para trasladar a los automóviles así como por los tiempos de recorrido. Además, el nivel de servicio que ofrece la situación actual es de un nivel E. Por lo tanto, las condiciones actuales afectan la velocidad, el tiempo de recorrido, las interrupciones del tránsito, la libertad de manejo, la seguridad y la comodidad. Lo anterior afecta en los costos totales de los usuarios por el recorrido que realizan como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7. Interacción de la oferta-demanda de la situación actual

AÑO	Tránsito (Veh/Día)			Costos Totales Anuales (pesos)
	A	B	C	
0 2025	2,160		83	43,197,522
1 2026	2,186	0	94	44,222,987
2 2027	2,212	0	96	45,273,212
3 2028	2,238	0	97	46,348,793
4 2029	2,265	0	98	47,450,343
5 2030	2,293	0	99	51,492,621
6 2031	2,320	0	100	49,733,872
7 2032	2,348	0	101	50,917,161
8 2033	2,376	0	103	52,129,000
9 2034	2,405	0	104	53,370,107
10 2035	2,433	0	105	57,465,313
11 2036	2,463	0	106	55,942,941
12 2037	2,492	0	108	57,276,132
13 2038	2,522	0	109	58,641,511
14 2039	2,552	0	110	60,039,857
15 2040	2,583	0	112	64,296,097
16 2041	2,614	0	113	62,938,647
17 2042	2,645	0	114	64,440,743
18 2043	2,677	0	116	65,979,105
19 2044	2,709	0	117	67,554,609
20 2045	2,742	0	118	78,092,477



AÑO	Tránsito (Veh/Día)			Costos Totales Anuales (pesos)
	A	B	C	
21 2046	2,775	0	120	70,820,653
22 2047	2,808	0	121	72,513,051
23 2048	2,842	0	123	74,246,311
24 2049	2,876	0	124	76,021,418
25 2050	2,910	0	126	80,663,517
26 2051	2,945	0	127	79,701,243
27 2052	2,980	0	129	81,608,054
28 2053	3,016	0	130	83,560,904
29 2054	3,052	0	132	85,560,903
30 2055	3,089	0	133	90,433,323

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

La tabla anterior muestra la ausencia de vehículos de tipo B como una deficiencia en el servicio actual. Además, los costos totales están constituidos por los costos en el tiempo de recorrido de los usuarios en las condiciones establecidas por las características físicas de La Panga y la velocidad a la que viajan durante el recorrido, así como el mantenimiento anual de la misma. Por ello es necesaria la construcción de una vialidad que mejore la circulación vial para todos los tipos de vehículos, favoreciendo los tiempos de recorrido, nivel de servicio de la vialidad, seguridad de los viajeros, entre otros.



III. SITUACIÓN SIN EL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN

Para no atribuirle beneficios que no le corresponden al proyecto, se requiere determinar si existen alternativas de menor costo que permitan mejorar la situación actual de acuerdo a lo señalado en los lineamientos establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Las acciones de optimización son acciones administrativas, técnicas u operativas en caso de que no se lleve a cabo el proyecto de inversión. Los trabajos de la medida de optimización consideran trabajos de hasta el 10% del monto total de la inversión.

a) Optimizaciones:

Considerando que la situación actual no ofrece un servicio para todos los tipos de vehículos y que el nivel de servicio que ofrece es de nivel E, no es posible realizar una optimización que satisfaga las necesidades de la población en el ámbito de comunicación vial. Por ende la situación sin proyecto será la misma que el de la situación actual.

b) Análisis de la Oferta

La oferta de la situación sin proyecto se muestra sin variaciones con relación al de la situación actual: La Panga, señala que cada viaje por el lago demora en promedio 5 minutos según el nivel del agua. Además, por lo menos un promedio 133 vehículos por hora, sin contabilizar los peatones, hacen uso de este transporte que tiene un costo de 20 pesos para vehículos ligeros y gratis para peatones, ciclistas y animales.

En la siguiente tabla se presentan las características de la ruta actual:

Tabla B. Oferta de la situación sin proyecto

Concepto	EMBARCACIÓN LA PANGA
TIPO DE TRANSPORTE	embarcación
ESTADO FÍSICO	malo
CAPACIDAD DE TRANSPORTE	13 vehículos
VELOCIDAD, KM/HR	6
TIEMPO DE RECORRIDO (MIN)	5

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

c) Análisis de la Demanda

La demanda también permanece constante con relación a la demanda de la situación actual, por lo tanto se presenta el mismo TDPA obtenido de los aforos realizados:



Tabla 9. TDPA de la situación sin proyecto

AÑO	Tránsito (Veh/Día)		
	A	B	C
0	2,160	-	93

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Además, se continua con la tasa de crecimiento anual del 1.2% obtenido por la tasa de crecimiento del PIB y de la misma manera aplicando el valor del crecimiento lineal del tránsito para la proyección del TDPA.

Tabla 10. Demanda de la situación sin proyecto

AÑO	Tránsito (Veh/Día)		
	A	B	C
0 2025	2,160	-	93
1 2026	2,186	-	94
2 2027	2,212	-	96
3 2028	2,238	-	97
4 2029	2,265	-	98
5 2030	2,293	-	99
6 2031	2,320	-	100
7 2032	2,348	-	101
8 2033	2,376	-	103
9 2034	2,405	-	104
10 2035	2,433	-	105
11 2036	2,463	-	106
12 2037	2,492	-	108
13 2038	2,522	-	109
14 2039	2,552	-	110
15 2040	2,583	-	112
16 2041	2,614	-	113
17 2042	2,645	-	114
18 2043	2,677	-	116
19 2044	2,709	-	117
20 2045	2,742	-	118
21 2046	2,775	-	120
22 2047	2,808	-	121
23 2048	2,842	-	123
24 2049	2,876	-	124
25 2050	2,910	-	126



AÑO		Tránsito (Veh/Día)		
		A	B	C
26	2051	2,945	-	127
27	2052	2,980	-	129
28	2053	3,016	-	130
29	2054	3,052	-	132
30	2055	3,089	-	133

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Del aforo vehicular, también se detectaron las tasas de ocupación vehicular que es el número promedio de pasajeros u ocupantes que viajan en cada uno de los tipos de vehículos sobre la carretera E.C km 7.5 (Totimehuacan – Tetela) – San Baltazar Tetela y la carretera San Baltazar Tetela – Los Ángeles – La Libertad. Lo anterior resulta importante para poder cuantificar el costo del tiempo de los pasajeros

Tabla 11. Tasa de ocupación vehicular

Tipo de vehículo	Tasa (pasajeros por vehículo)
A	2.86
B	20.49
C (Valor del tiempo de la carga (\$/h/ton))	15.0

Fuente: Elaboración Propia con información del proyecto ejecutivo

d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda con optimizaciones

Considerando la situación sin proyecto de la oferta y la demanda, se obtiene una interacción deficiente entre ellas. Pues la embarcación “La Panga” solo permite un acceso a este servicio, derivado de su capacidad para trasladar a los automóviles así como por los tiempos de recorrido. Además, el nivel de servicio que ofrece la situación actual es de un nivel E. Por lo tanto, las condiciones actuales afectan la velocidad, el tiempo de recorrido, las interrupciones del tránsito, la libertad de manejo, la seguridad y la comodidad. Repercutiendo en los costos totales de los usuarios por el recorrido que realizan como se muestra en la siguiente tabla:



Tabla 12. Interacción de la oferta-demanda de la situación sin proyecto

AÑO	Tránsito (Veh/Día)			Costos Totales Anuales (pesos)
	A	B	C	
0 2025	2,160		93	43,197,522
1 2026	2,186	0	94	44,222,987
2 2027	2,212	0	96	45,273,212
3 2028	2,238	0	97	46,348,793
4 2029	2,265	0	98	47,450,343
5 2030	2,293	0	99	51,402,621
6 2031	2,320	0	100	49,733,872
7 2032	2,348	0	101	50,917,151
8 2033	2,376	0	103	52,129,000
9 2034	2,405	0	104	53,370,107
10 2035	2,433	0	105	57,465,313
11 2036	2,463	0	106	55,942,941
12 2037	2,492	0	108	57,276,132
13 2038	2,522	0	109	58,641,511
14 2039	2,552	0	110	60,039,857
15 2040	2,583	0	112	64,296,097
16 2041	2,614	0	113	62,938,647
17 2042	2,645	0	114	64,440,743
18 2043	2,677	0	116	65,979,105
19 2044	2,709	0	117	67,554,609
20 2045	2,742	0	118	78,092,477
21 2046	2,775	0	120	70,820,653
22 2047	2,808	0	121	72,513,051
23 2048	2,842	0	123	74,246,311
24 2049	2,876	0	124	76,021,418
25 2050	2,910	0	126	80,663,517
26 2051	2,945	0	127	79,701,243
27 2052	2,980	0	129	81,608,054
28 2053	3,016	0	130	83,560,904
29 2054	3,052	0	132	85,560,903
30 2055	3,089	0	133	90,433,323

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

La tabla anterior muestra la ausencia de vehículos de tipo B como una deficiencia en el servicio actual. Además, los costos totales están constituidos por los costos en el tiempo de recorrido de los usuarios en las condiciones establecidas por las características físicas de La Panga y la velocidad a la que viajan durante el recorrido, así como el mantenimiento anual

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx





de la misma. Por ello es necesaria la construcción de una vialidad que mejore la circulación vial para todos los tipos de vehículos, favoreciendo los tiempos de recorrido, nivel de servicio de la vialidad, seguridad de los viajeros, entre otros.

e) Alternativas de solución

Para dar solución a la problemática planteada se consideraron 2 alternativas de solución. En consecuencia, se procedió a analizar las alternativas:

Alternativa 1. Construcción del puente vehicular La Panga con una longitud de 264.72 m más 515.87 m para el acceso del lado de San Baltazar T. y 508.88 m para el acceso del lado de Los Ángeles T.; dando como resultado una longitud de 1.289 km de construcción. Además, se contemplan 7 metros de ancho de calzada, para alojar dos carriles de circulación.

Costo Total: \$ 266,120,801.32 pesos sin IVA.

Tabla 13. Inversión de la alternativa 1

Concepto	Monto sin IVA	IVA	Monto con IVA
PRELIMINARES	3,580,699.34	572,911.89	4,153,611.23
TERRACERÍAS	5,026,646.84	804,263.49	5,830,910.33
PAVIMENTOS	1,547,649.22	247,623.88	1,795,273.10
SEÑALAMIENTO	1,158,071.72	185,291.48	1,343,363.20
ESTRUCTURA	253,421,377.26	40,547,420.36	293,968,797.62
ELÉCTRICO	688,824.78	110,211.96	799,036.74
OBRAS INDUCIDAS	697,532.16	111,605.15	809,137.31
Total	266,120,801.32	42,579,328.21	308,700,129.53

Fuente: Elaboración Propia con información del proyecto ejecutivo

Ventajas:

- Mejora la velocidad de operación.
- Disminuye los tiempos de recorrido.
- Reduce los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.
- Ofrece comodidad y seguridad para los usuarios.
- Mejora el nivel de servicio.
- Es una opción viable de largo plazo
- Aceptable nivel de servicio durante su vida útil.
- Mejora el nivel de servicio ofrecido a los usuarios locales y de diferentes itinerarios.





- Brinda una vía de comunicación que le permite circular los diferentes tipos de vehículos.
- Propicia el desarrollo de la económica local, con el fin de disminuir el grado de marginación de la zona.

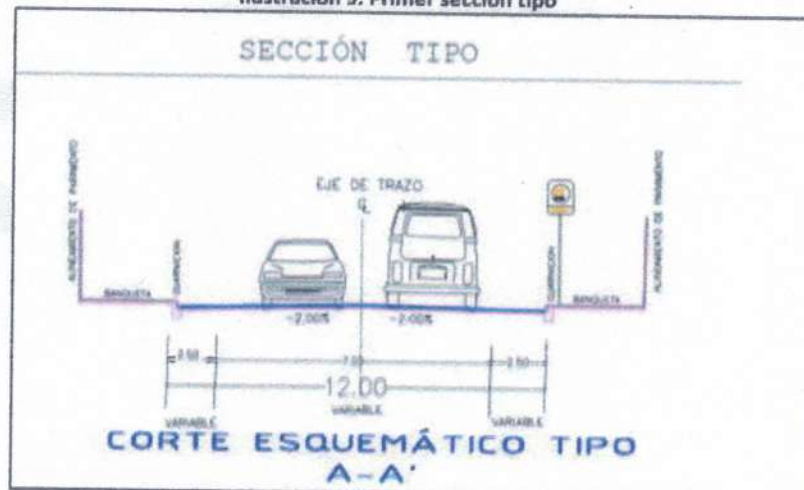
Con esta propuesta de "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "LA PANGA", EN LAS LOCALIDADES SAN BALTAZAR TETELA Y LOS ÁNGELES TETELA, EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA, ESTADO DE PUEBLA", se lograría cumplir con las necesidades demandadas, de igual manera esto podría ocasionar un impacto económico, ya que eso permite que las empresas envíen materiales y así apoyar a la economía local, logrando un mejor desarrollo para ambas comunidades. Otro beneficio que podría obtener gracias al proyecto, sería el aumento turístico, ya que, al ser una zona turística, esto podría tener un aumento ya que las personas podrían movilizarse de una manera más rápida.

La estructura vial responde a la necesidad que existe de la comunicación de las comunidades San Baltazar Tétela y Los Ángeles Tétela, a través de la construcción del puente "LA PANGA". El proyecto se encuentra estructurado y organizado por 3 secciones tipo, que son la de pavimentos existentes y la del puente de proyecto.

Las tres secciones tipo son las siguientes:

La primera sección tipo consta de dimensiones variables pero las más cercanas son 12.00 metros de los cuales: 5.00 metros son de acotamiento y guarnición lado izquierdo y derecho, y 7.00 metros de arroyo vehicular. Esta sección tipo va del KM 0+580.00 al KM 1+074.38.

Ilustración 9. Primer sección tipo



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.



La segunda sección tipo consta de dimensiones variables pero las más cercanas son de 7.00 metros de los cuales: 1.00 metros son de acotamiento lado izquierdo y derecho, 6.00 metros de arroyo vehicular. Esta sección tipo va del KM 1+450.000 al KM 1+869.47.

Ilustración 10. Segunda sección tipo



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

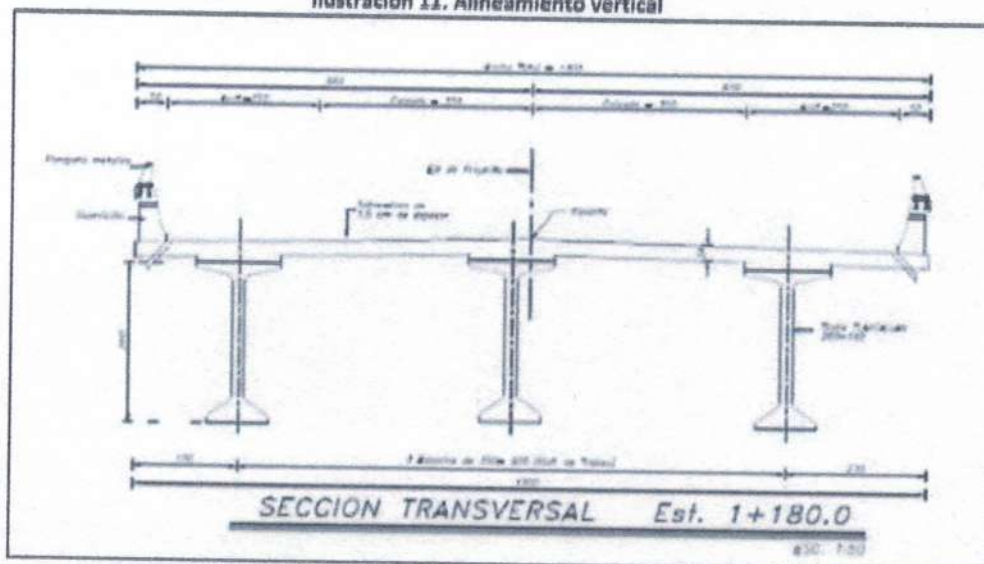
La tercera sección tipo sus dimensiones son de 13.00 metros de los cuales: 6.00 metros son de acotamiento y parapeto lado izquierdo y derecho, 7.00 metros de arroyo vehicular. Esta sección tipo va del KM 1+074.38 al KM 1+360.59. Además de contar con una pendiente transversal del $\pm 2\%$ en el punto más crítico para mejorar la seguridad centrífuga de vehículos pesados al girar hacia la izquierda en sentido del eje, sus características geométricas del eje son:

Alineamiento horizontal: la sección se encuentra en la estación 1+180.00, la cual se encuentra dentro de una curva circular simple de longitud $L_c = 169.370$ m, que va del KM 1+081.80 al KM 1+251.17, la curva cuenta con un grado de curvatura de $4^\circ 30' 0.00''$.

Alineamiento vertical: la sección se encuentra en la estación 1+180.00, en una curva vertical en cresta con una pendiente máxima del 0.88 %, con D.A. de 6.71 y un K de 20.86.



Ilustración 11. Alineamiento vertical



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Tabla 14. Características del puente

TIPO	PUENTE
Ancho	Con calzada de 7 m de ancho con 2 carriles de circulación, 2.5 m de acotamiento más 0.5 de parapeto en cada sentido, dando un ancho total de 13.00 m
Traza en Planta	Puente de eje con curva circular simple
Trazado en altimetría	El puente estará formado por un tramo central con rasante horizontal y dos laterales contenidos estos con un trazo de curva vertical en columpio. La parte central tendrá una longitud que se determinará según la magnitud de la corriente que se cruce, pero en todo caso dicho en zona central cubrirá el cauce profundo de la misma.

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.



Ilustración 12. Trazo de la alternativa 1



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Alternativa 2. Construcción del puente vehicular con una longitud de 1.70 Km. Con 9.00 m. de ancho de calzada, para alojar dos carriles de circulación de 3.50 m. de ancho cada uno, con banquetas de 1.00 m en ambos lados sin accesos.

Costo Total: \$ 371,699,952.25 sin IVA.

Tabla 15. Inversión de la alternativa 2

Concepto	Monto sin IVA	IVA	Monto con IVA
PRELIMINARES	3,580,699.34	572,911.89	4,153,611.23
TERRACERÍAS	5,725,373.28	916,059.72	6,641,433.00
PAVIMENTOS	1,857,288.82	297,153.41	2,154,362.23
SEÑALAMIENTO	2,703,534.97	432,565.60	3,136,100.57
ESTRUCTURA (PUENTE)	356,423,076.28	57,027,692.20	413,450,768.48
ELÉCTRICO	538,144.36	86,103.10	624,247.46
OBRAS INDUCIDAS	871,915.20	139,506.43	1,011,421.63
Total	371,699,952.25	59,471,992.36	431,171,944.61

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Ventajas:

- Ofrece comodidad y seguridad para los usuarios.
- Es una opción viable de largo plazo
- Beneficia a las mismas localidades que la alternativa elegida.
- No alcanza su capacidad durante su vida útil.

Desventajas:

- Mayor costo de inversión.

Vía Atlxcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlxcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



- Aumento en los costos por molestias.
- Mayor longitud.
- No existe accesos, por lo que se tendrá que abrir este por medio de oruga, lo que ocasiona incrementos el costo de inversión.
- Debido al tipo de terreno, la apertura de camino se incrementa.
- No cuenta con los permisos y estudios necesarios para la realización del proyecto, (técnicos, legales y ambientales).

Ilustración 13. Trazo de la alternativa 2



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

En el siguiente cuadro se integra la comparación de las alternativas y las variables relevantes utilizadas, como características físicas del puente e indicadores económicos de rentabilidad social.

Tabla 16. Análisis del CAE

ALTERNATIVA 1 INDICADORES (millas de peso)						ALTERNATIVA 2 INDICADORES (millas de peso)					
ANO	INVERSIÓN	Costos por Molestias	Costos por Molestias	Costos por Molestias	Costos por Molestias	ANO	INVERSIÓN	Costos por Molestias	Costos por Molestias	Costos por Molestias	Costos por Molestias
0	300,100,000	-	300,100,000	300,100,000	300,100,000	0	371,000,000	-	371,000,000	371,000,000	371,000,000
1	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	1	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
2	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	2	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
3	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	3	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
4	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	4	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
5	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	5	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
6	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	6	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
7	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	7	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
8	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	8	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
9	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	9	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
10	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	10	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
11	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	11	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
12	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	12	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
13	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	13	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
14	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	14	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
15	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	15	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
16	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	16	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
17	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	17	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014
18	-	4,225,000	-	4,225,000	4,225,000	18	-	5,670,014	-	5,670,014	5,670,014

Vía Atlxcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlxcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2						
INDICADORES (miles de pesos)					INDICADORES (miles de pesos)						
AÑO	INVERSIÓN	Conservación	COSTOS POR MOLESTIAS	COSTOS TOTALES	VPC (MDS)	AÑO	INVERSIÓN	Conservación	COSTOS POR MOLESTIAS	COSTOS TOTALES	VPC (MDS)
19		4,325,004		4,325,004	308,704,347	19		5,570,014		5,570,014	432,098,655
20		4,325,004		4,325,004	309,032,435	20		5,570,014		5,570,014	433,516,936
21		4,325,004		4,325,004	309,360,484	21		5,570,014		5,570,014	434,369,737
22		4,325,004		4,325,004	310,423,585	22		5,570,014		5,570,014	435,354,101
23		4,325,004		4,325,004	310,894,470	23		5,570,014		5,570,014	435,876,350
24		0,308,271		0,308,271	311,549,488	24		23,053,670		23,053,670	439,267,551
25		4,325,004		4,325,004	313,768,504	25		5,570,014		5,570,014	439,781,721
26		4,325,004		4,325,004	313,654,036	26		5,570,014		5,570,014	439,349,154
27		4,325,004		4,325,004	313,916,375	27		5,570,014		5,570,014	439,674,090
28		4,325,004		4,325,004	313,189,392	28		5,570,014		5,570,014	440,060,396
29		4,325,004		4,325,004	313,465,772	29		5,570,014		5,570,014	440,411,593
30		4,325,004		4,325,004	313,707,835	30		5,570,014		5,570,014	440,730,844
				VPC	313,707,835					VPC	440,730,844

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Indicador	Alternativa		Ahorro al seleccionar la Alternativa 1
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	
Valor Actual de los Costos (VAC)	313,707,935.02	440,730,843.97	127,022,908.95
Costo Anual Equivalente (CAE)	33,277,901.92	46,752,396.61	13,474,494.69

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Derivado de la comparación de las alternativas, se concluye que la alternativa 1 es la mejor opción por presentar menores costos y mejorar las condiciones de circulación del tránsito local y de largo itinerario.

Las condiciones de transitabilidad con el proyecto, permitirán favorecer el flujo continuo vehicular forjando un mayor desarrollo de las actividades productivas de la zona tales como la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y el comercio. Cabe destacar que, de acuerdo a los índices de marginación de la CONAPO, el Municipio de Puebla se cataloga como micro región de media marginación por lo que corresponden a la prioridad de atención número 3.



IV. SITUACIÓN CON EL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN

De acuerdo a los Lineamientos el presente proyecto de inversión se encuentra catalogado en el tipo de programas y proyectos de inversión de "Proyectos de infraestructura económica", al tratar inversión física de construcción de activos en los sectores de comunicaciones.

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	X
Proyecto de infraestructura social	
Proyecto de infraestructura gubernamental	
Proyecto de inmuebles	
Programa de adquisiciones	
Programa de mantenimiento	
Otros proyectos de inversión	
Otros programas de inversión	

a) Descripción general

El origen del proyecto de la "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "LA PANGA", EN LAS LOCALIDADES SAN BALTAZAR TETELA Y LOS ÁNGELES TETELA, EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA, ESTADO DE PUEBLA", surge de la necesidad de la comunicación vial entre las comunidades San Baltazar Tetela y Los Ángeles Tetela, que pertenecen al municipio de Puebla, en el estado de Puebla.

Ambas comunidades se encuentran separadas por el lago de Valsequillo, y actualmente en el sitio se cuenta con medio de transporte llamado Panga (que es un lanchón que se usa para transportar pasajeros, carga o vehículos de un lado a otro de un río), pero este es insuficiente para cumplir con las necesidades demandadas por la población, es por eso que a partir de esta problemática se tuvo como propuesta la construcción del puente ya antes mencionado.

Con esta propuesta de "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "LA PANGA", EN LAS LOCALIDADES SAN BALTAZAR TETELA Y LOS ÁNGELES TETELA, EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA, ESTADO DE PUEBLA", se lograría cumplir con las necesidades demandadas, de igual manera esto podría ocasionar un impacto económico, ya que eso permite que las empresas envíen materiales y así apoyar a la economía local, logrando un mejor desarrollo para ambas comunidades. Otro beneficio que podría obtener gracias al proyecto, sería el aumento turístico, ya que, al ser una zona turística, esto podría tener un aumento ya que las personas podrían movilizarse de una manera más rápida.



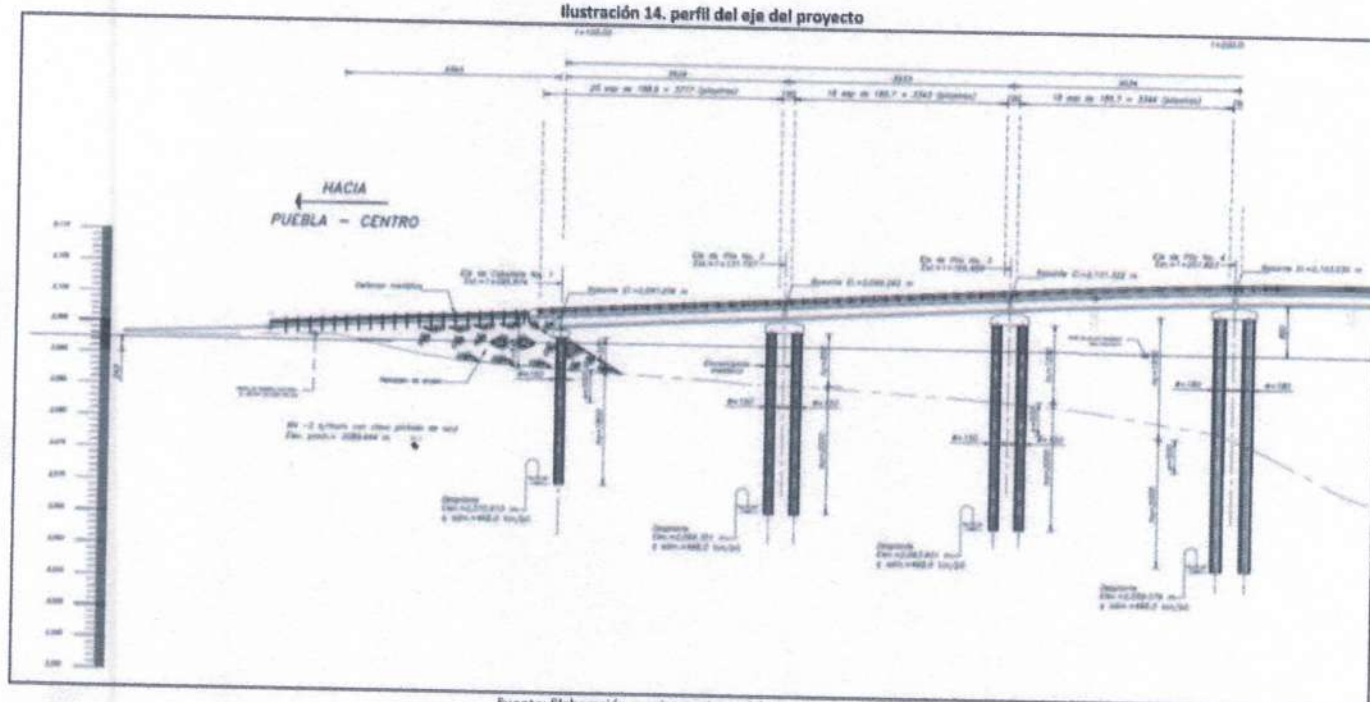
PUEBLA
Gobierno del Estado
2024-2030

Infraestructura
Secretaría de Infraestructura

**POR AMOR A
PUEBLA**

**Pensar
en Grande**

Ilustración 14. perfil del eje del proyecto



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Vía Atlxcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlxcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficiodcon.infraestructura@puebla.gob.mx



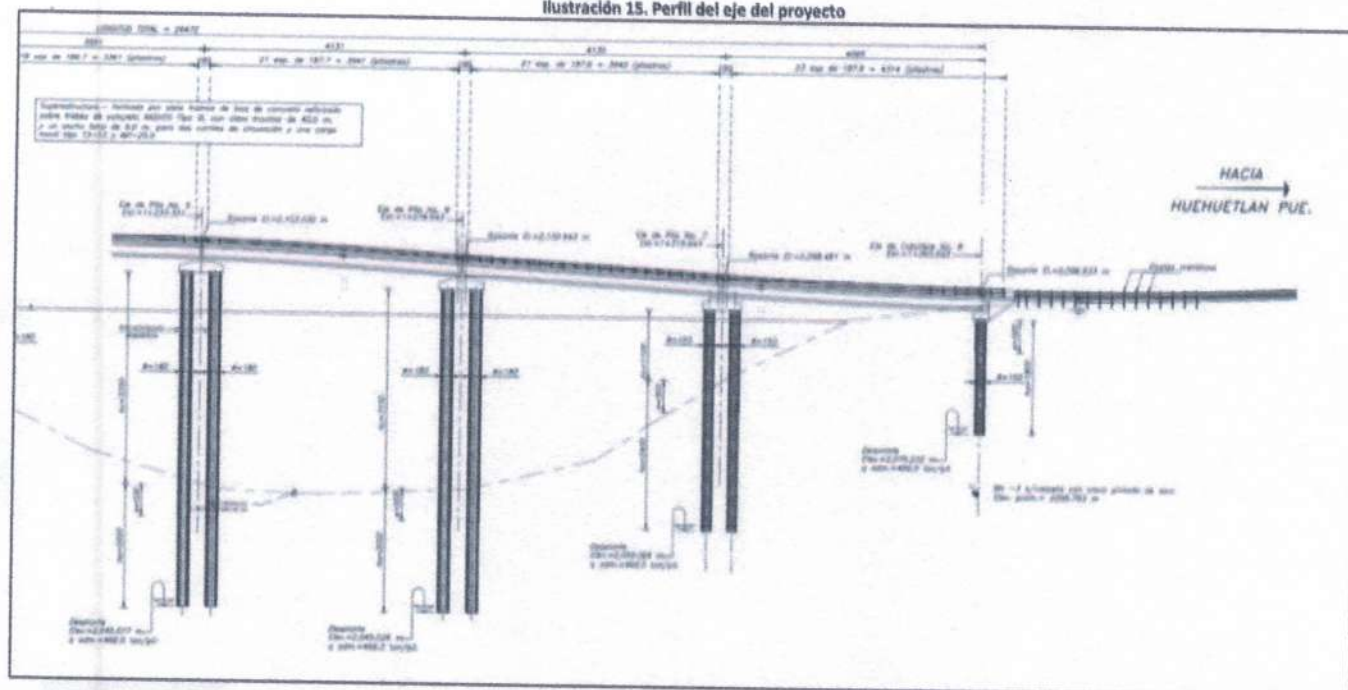
PUEBLA
Gobierno del Estado
2024-2030

Infraestructura
Secretaría de Infraestructura

POR AMOR A PUEBLA

Pensar Grande

Ilustración 15. Perfil del eje del proyecto



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Vía Atlxcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlxcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



Ilustración 16. Primera sección tipo de la vialidad



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Ilustración 17. Transición de la vialidad del puente, punto de ascenso



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.



Ilustración 18. Transición de la vialidad del puente, punto de ascenso



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

La estructura vial responde a la necesidad que existe de la comunicación de las comunidades San Baltazar Tetela y Los Ángeles Tetela, a través de la construcción del puente "LA PANGA". El proyecto se encuentra estructurado y organizado por 3 secciones tipo, que son la de pavimentos existentes y la del puente de proyecto.

Las tres secciones tipo son las siguientes:

La primera sección tipo consta de dimensiones variables pero las más cercanas son 12.00 metros de los cuales: 5.00 metros son de acotamiento y guarnición lado izquierdo y derecho, y 7.00 metros de arroyo vehicular. Esta sección tipo va del KM 0+580.00 al KM 1+074.38.

Ilustración 19. Primera sección tipo



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

La segunda sección tipo consta de dimensiones variables pero las más cercanas son de 7.00 metros de los cuales: 1.00 metros son de acotamiento lado izquierdo y derecho, 6.00 metros de arroyo vehicular. Esta sección tipo va del KM 1+450.000 al KM 1+869.47.

Ilustración 20. Segunda sección tipo

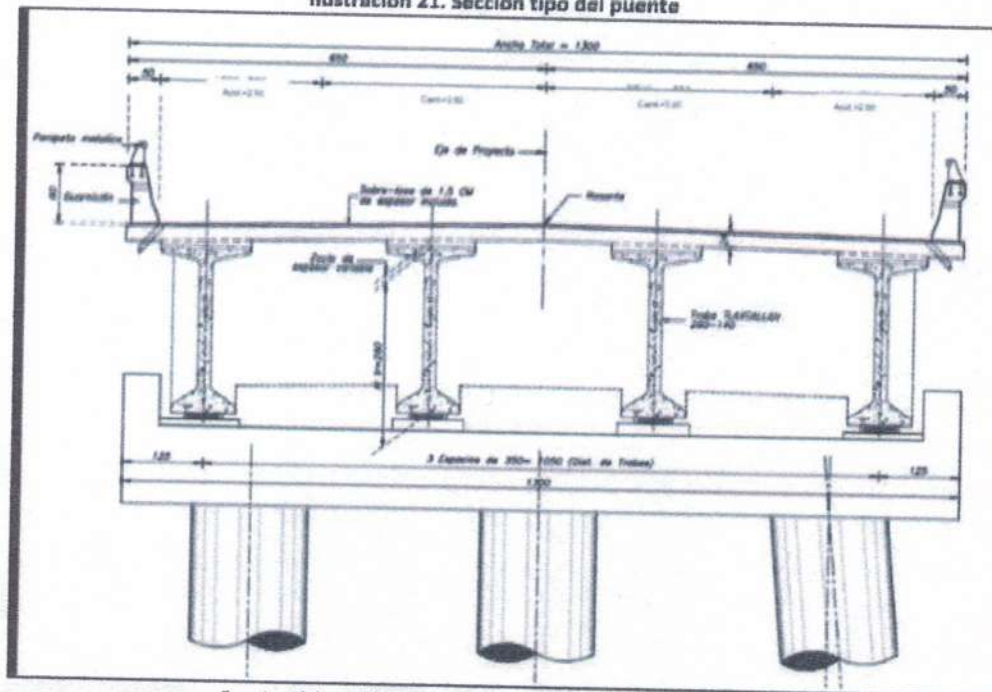


Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

La tercera sección tipo sus dimensiones son de 13.00 metros de los cuales: 6.00 metros son de acotamiento y parapeto lado izquierdo y derecho, 7.00 metros de arroyo vehicular. Esta sección tipo va del KM 1+074.38 al KM 1+360.59. Además de contar con una pendiente transversal del $\pm 2\%$ en el punto más crítico para mejorar la seguridad centrífuga de vehículos pesados al girar hacia la izquierda en sentido del eje, sus características geométricas del eje son:

Alineamiento horizontal: la sección se encuentra en la estación 1+180.00, la cual se encuentra dentro de una curva circular simple de longitud $L_c = 169.370$ m, que va del KM 1+081.80 al KM 1+251.17, la curva cuenta con un grado de curvatura de $4^\circ 30' 0.00''$.

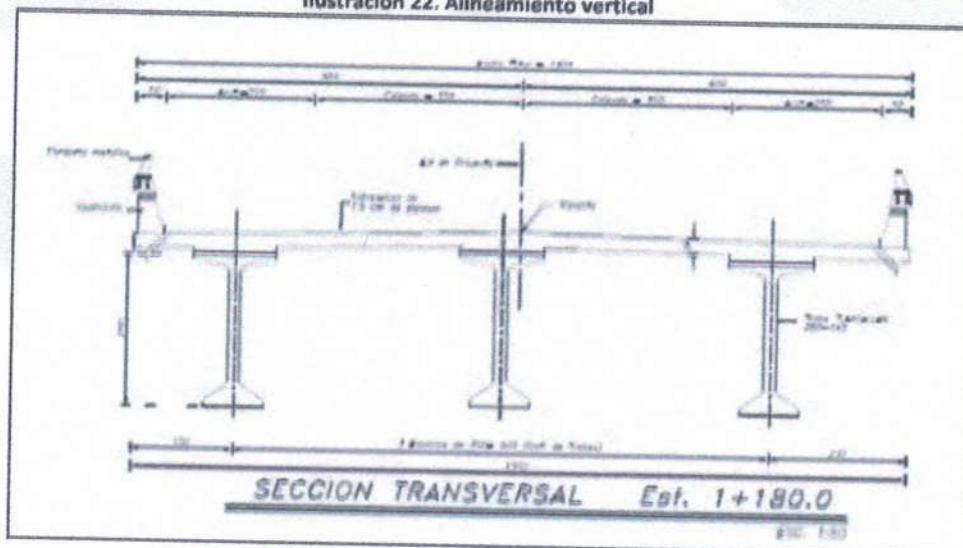
Ilustración 21. Sección tipo del puente



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Alineamiento vertical; la sección se encuentra en la estación 1+180.00, en una curva vertical en cresta con una pendiente máxima del 0.88 %, con D.A. de 6.71 y un K de 20.86.

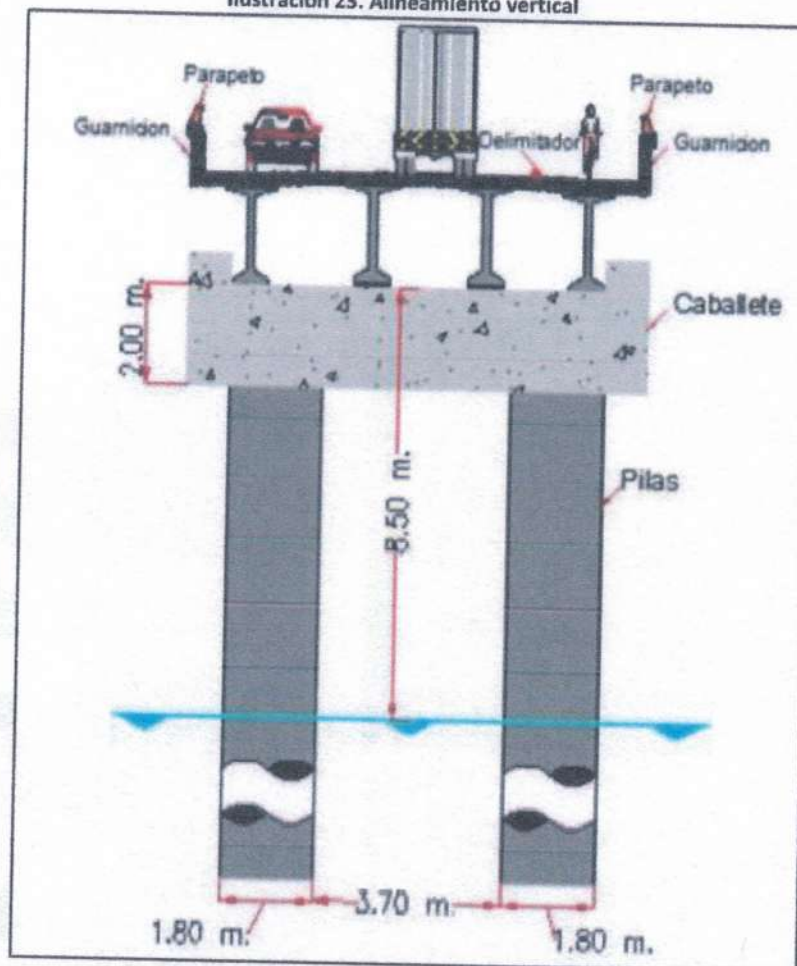
Ilustración 22. Alineamiento vertical



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Vía Atlxáyoti 1101 Reserva Territorial Atlxáyoti Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 23. Alineamiento vertical



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Tabla 17. Características del puente

TIPO	PUENTE
Descripción	Construcción de un puente con longitud de 264.72 m más 515.87 m para el acceso del lado de San Baltazar T. y 508.88 m para el acceso del lado de Los Ángeles T.; dando como resultado una longitud de 1.289 km de construcción, con un ancho de corona de 13 m, para alojar a 7 claros (pza) de 40 cada, y cimentación de 16 pilas de 1.5 m. y 18 piezas de 1.5 m de diámetro.
Ancho	Con calzada de 7 m de ancho con 2 carriles de circulación, 2.5 m de acotamiento más 0.5 de parapeto en cada sentido, dando un ancho total de 13.00 m

Vía Atlxcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlxcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

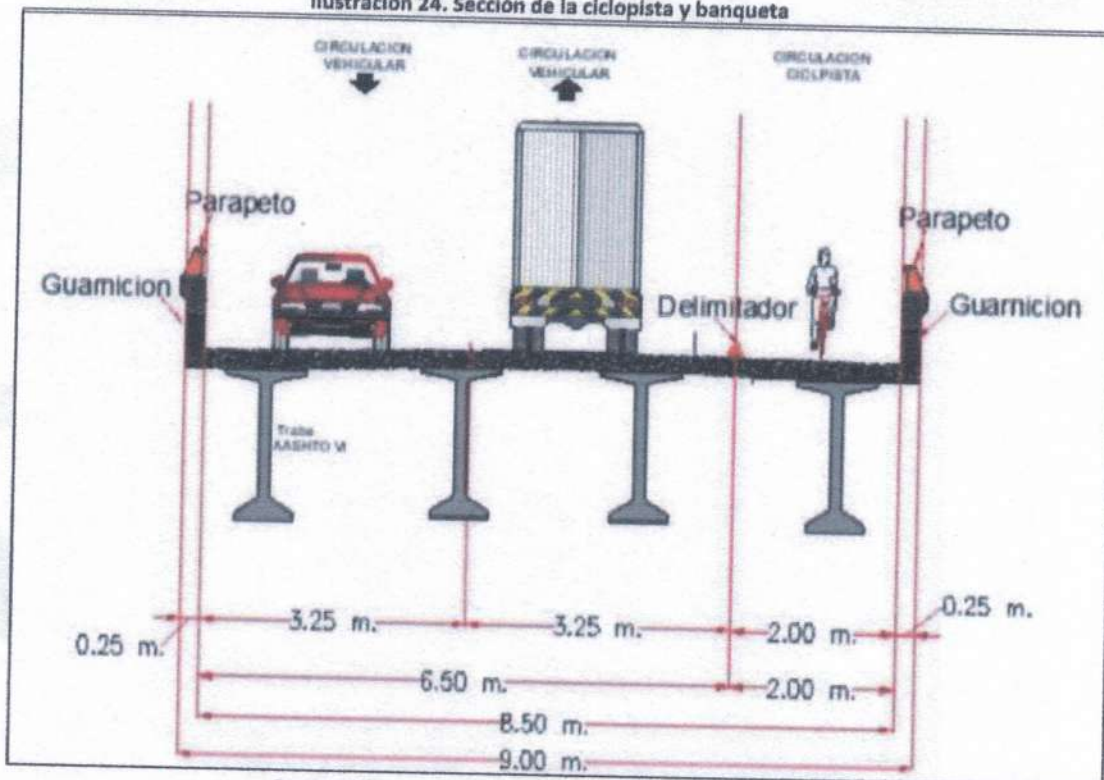


TIPO	PUENTE
Traza en Planta	Puente de eje con curva circular simple
Trazado en altimetría	El puente estará formado por un tramo central con rasante horizontal y dos laterales contenidos estos con un trazo de curva vertical en columpio. La parte central tendrá una longitud que se determinará según la magnitud de la corriente que se cruce, pero en todo caso dicho en zona central cubrirá el cauce profundo de la misma.

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Ciclo pista: se contará con un ciclo pista de 1.5 m y banquetas de 1.5 m en un sentido.

Ilustración 24. Sección de la ciclopista y banqueta



Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

b) Alineación estratégica:

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



Eje general de "Desarrollo económico"

Objetivo: Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

Estrategias 3.6.1 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.
3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024

Objetivo Prioritario 1: Contribuir al bienestar social mediante la construcción, rehabilitación y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal, a través de las siguientes estrategias y líneas de acción.

Línea de acción 1.4.1. Incrementar la cobertura de la red rural en zonas de alta y muy alta marginación.

Línea de acción 1.4.5. Continuar con la pavimentación de caminos rurales y alimentadores en zonas de alta y muy alta marginación.

Línea de acción 1.4.6 Construir y modernizar la infraestructura carretera para el desarrollo regional.

ALINEACIÓN ESTATAL

Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 (20 de octubre de 2023)

EJE 2: SOSTENIBILIDAD TERRITORIAL Y DESARROLLO INTEGRAL

2.3 TEMÁTICA: INFRAESTRUCTURA



OBJETIVO ESPECÍFICO Incrementar y mejorar la infraestructura del estado. **ESTRATEGIA** Mejorar la infraestructura del estado impactando en una adecuada movilidad y contribuyendo a fortalecer un desarrollo resiliente.

LÍNEAS DE ACCIÓN 3. Mejorar las vías de comunicación y los sistemas de transporte atendiendo prioritariamente a las localidades y municipios con difícil accesibilidad carretera y con un mayor rezago social.

LÍNEAS DE ACCIÓN 10. Promover infraestructura para la disminución de vulnerabilidades y riesgos

PROYECTOS Y PROGRAMAS. Plan Estatal Carretero.

ALINEACIÓN MUNICIPAL

Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027

EJE 3: obras y servicios

Programa 5. MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURA RESILIENTE

OBJETIVO: Mejorar la infraestructura y la movilidad urbana en el municipio mediante la aplicación de criterios de accesibilidad universal en la construcción de obra pública nueva y en la existente, ampliación y mejoramiento de infraestructura para servicios públicos, promoción de la movilidad no motorizada, la educación y la seguridad vial para beneficio de la población.

META: Atender al total de juntas auxiliares en condición de rezago social con proyectos y acciones en materia de movilidad e infraestructura comunitaria.

Líneas de acción: 1.2. Desarrollar y ejecutar proyectos para el mejoramiento, funcionamiento y la conservación de la infraestructura de calles, avenidas, bulevares y vías del municipio, incluyendo criterios de accesibilidad universal y la movilidad sustentable (compromiso). (ODS 11.2).

c) Localización geográfica

La visión estratégica que contempla el Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024, tiene el propósito de impulsar el crecimiento de las regiones y fortalecer a los municipios del estado. Para ello, la planeación del desarrollo y las acciones de gobierno se realizan en el marco territorial de los 217 municipios, agrupados en regiones.



Esta distribución territorial está compuesta por 22 regiones, que de manera transversal privilegia la eficiencia económica con justicia social, igualdad de condiciones y oportunidades, así como una distribución equitativa de la riqueza, del conocimiento y del poder de decisión.

El municipio de Puebla se encuentra localizado en el valle de Puebla-Tlaxcala en la zona central del estado e inmediatamente al sur del límite con el estado de Tlaxcala, sus coordenadas extremas son 18° 50' - 19° 14' de latitud norte y 98° 01' - 98° 18' de longitud oeste y su extensión territorial es de 534,33 kilómetros cuadrados que lo convierten en el quinto municipio más extenso del estado de Puebla.

Limita al noreste con el municipio de Tepatlaxco de Hidalgo, al este con el municipio de Amozoc y con el municipio de Cuautinchán, al sureste con el municipio de Tzicatlacoyan, al sur con el municipio de Huehuetlán el Grande y con el municipio de Teopatlán, al suroeste con el municipio de Ocoyucan, al oeste con el municipio de San Andrés Cholula y con el municipio de San Pedro Cholula y al noroeste con el municipio de Cuautlancingo; al norte limita con el estado de Tlaxcala, en particular con el municipio de Papalotla de Xicohténcatl, el municipio de Tenancingo, el municipio de San Pablo del Monte y el municipio de Teolochocho.

El territorio municipal de Puebla es muy variado en su relieve y se encuentra dominado tanto por elevaciones importantes como por el Valle de Puebla-Tlaxcala en donde se asienta en su mayor parte la cabecera municipal, la altitud del territorio va desde 1 980 metros sobre el nivel del mar en el sector más bajo del valle hasta alcanzar los 4 420 metros sobre el nivel en la cima del Volcán Malintzin, también conocido como Matlacuéyatl o La Malinche y que es la quinta mayor elevación del estado de Puebla.

El Malintzin es la mayor elevación del municipio y se encuentra localizado en su extremo noreste, compartido con el municipio de Tepetlaxco de Hidalgo y con el estado de Tlaxcala cuyos límites convergen en la cima del mismo; en las faldas del volcán se encuentra localizadas varias poblaciones siendo la principal San Miguel Canoa, sus estribaciones comienzan al elevarse a 2 200 msnm y culminar en 4 500 en una distancia de veinte kilómetros desde el valle por lo que su elevación es considerada abrupta; al este del territorio y en los límites con Amozoc se encuentran las pequeñas elevaciones que dan inicio a la Sierra de Amozoc y que tienen un sentido noroeste-sureste, las siguientes elevaciones en importancia después de La Malinche son las de la Sierra del Tenzo que forma el límite sur del municipio, en esta serranía la mayor elevación la constituye el Cerro Nanahuachi; al pie de la Sierra del Tenzo se encuentra la cuenca del Valsequillo, la zona más baja de todo el territorio y a través de la cual corre el río Atoyac, y en donde había formado un cañón llamado Balcón del Diablo, siendo aprovechado al ser construida en él la Presa de Valsequillo o Presa Manuel Ávila Camacho, cubriendo su embalse la mayor parte de la extensión de la depresión.

La presa de Valsequillo, formalmente llamada como «Presa Manuel Ávila Camacho», es una presa de México construida en 1946 que ha formado el cuerpo de agua más grande de Puebla, México. Comprende el área del lago de Valsequillo, en el que confluyen los ríos Atoyac —el río Balsas en el estado de Puebla— y Alsesecca. Se localiza al sur del municipio de Puebla, limita al sur con los municipios de Huehuetlán el Grande y Teopatlán; al oriente con Cuautinchán y Tzicatlacoyan y; al poniente con

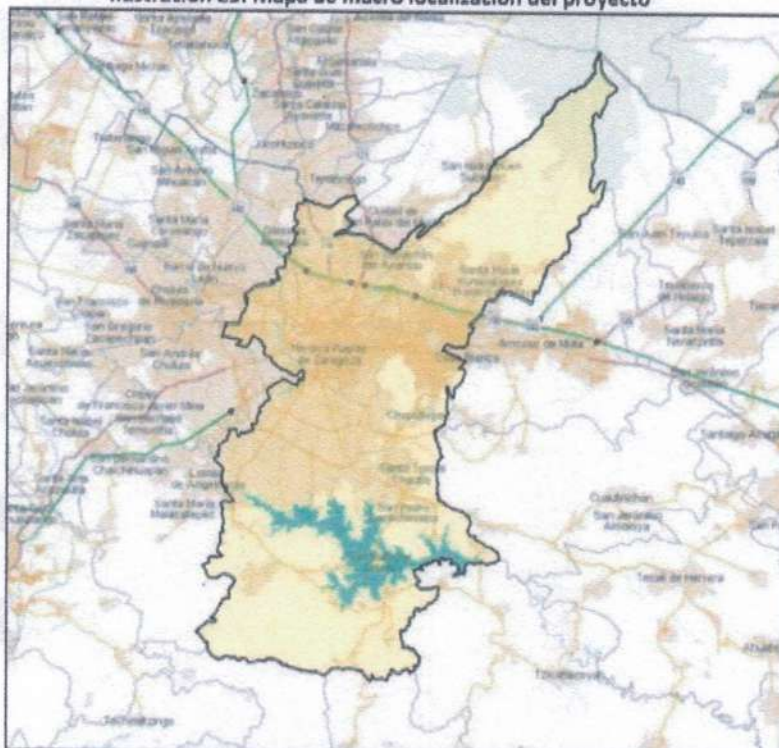


Ocoyucan. Al inicio se diseñó con una capacidad máxima de almacenamiento original de 404,5 hm³ y un espejo o área superficial de 200 ha, y fue construida para beneficiar con riego a más de 33 000 ha del distrito de riego 30 "Valsequillo". Actualmente la zona de riego de Atlixco-Izúcar de Matamoros el riego se encuentra restringido debido al alto grado de contaminación del agua en el embalse.

La capacidad de almacenamiento ha disminuido de los originales 404,5 hm³ (1946), a 303 hm³ (1970) y 228 hm³ (1998).

El 2 de febrero de 2012 la «Presa Manuel Ávila Camacho» fue incluida como sitio Ramsar (n.º ref. 2027), protegiendo un área de 23 612 ha. El sitio proporciona refugio a al menos 97 especies de aves migratorias, que representan al menos el 42% de las especies registradas en el sitio. También alberga una amplia variedad de especies de aves, mamíferos y reptiles bajo protección nacional, así como en la Lista Roja de la UICN —arnoldo ventrinegro (*Calcarius ornatus*). En la figura siguiente se muestra la localización del proyecto.

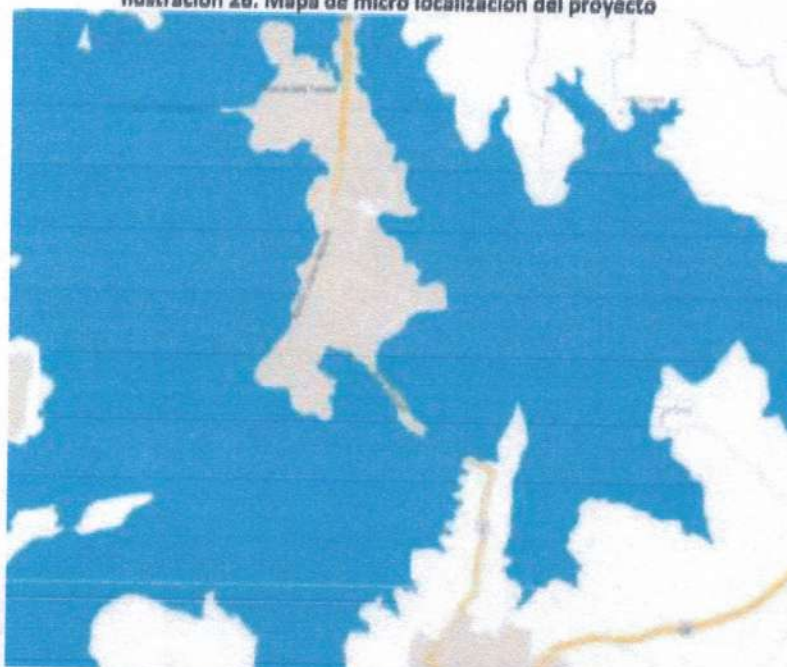
Ilustración 25. Mapa de macro localización del proyecto



FUENTE. Elaboración propia con información del Proyecto Ejecutivo e INEGI.



Ilustración 26. Mapa de micro localización del proyecto



FUENTE. Elaboración propia con información del Proyecto Ejecutivo e INEGI.

d) Calendario de actividades

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevarán a cabo cada una de estas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos. El tiempo estimado para la ejecución de la obra contará con un plazo de ejecución de 10 meses.

Tabla. Calendario de ejecución del proyecto con el total de inversión con recurso

Tabla 18. Calendario de ejecución del proyecto

CALENDARIO DE EJECUCIÓN							
AVANCE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
FINANCIERO (%)	0.51%	1.49%	13.03%	12.09%	12.09%	12.09%	12.09%
FINANCIERO (\$)	1,561,771.14	4,612,082.51	40,223,910.69	37,308,455.53	37,308,455.53	37,308,455.53	37,308,455.50

CALENDARIO DE EJECUCIÓN					
AVANCE	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
FINANCIERO (%)	12.04%	12.29%	12.29%	0.00%	0.00%
FINANCIERO (\$)	37,173,599.27	37,947,471.92	37,947,471.91		
					\$ 308,700,129.53

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



e) Monto total de inversión

Tabla 19. Monto de inversión total del proyecto

Concepto	Monto sin IVA	IVA	Monto con IVA
PRELIMINARES	3,580,699.34	572,911.89	4,153,611.23
TERRACERÍAS	5,026,646.84	804,263.49	5,830,910.33
PAVIMENTOS	1,547,649.22	247,623.88	1,795,273.10
SEÑALAMIENTO	1,158,071.72	185,291.48	1,343,363.20
ESTRUCTURA	253,421,377.26	40,547,420.36	293,968,797.62
ELÉCTRICO	688,824.78	110,211.96	799,036.74
OBRAS INDUCIDAS	697,532.16	111,605.15	809,137.31
Total	266,120,801.32	42,579,328.21	308,700,129.53

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Nota: las cifras pueden variar debido al redondeo de cifras.

f) Financiamiento

La fuente de financiamiento considerada para la ejecución de esta obra se refiere a recursos Estatales 2025. La siguiente tabla muestra el desglose por origen de recursos.

Tabla 20. Fuentes de financiamiento del proyecto

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto con IVA	Porcentaje
1. Federales			
2. Estatales	Estatad 2025	154,350,064.76	50.00%
3. Municipales	Municipal 2025	154,350,064.77	50.00%
4. Fideicomisos			
5. Otros			
Total, c/IVA		308,700,129.53	100%

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

g) Capacidad instalada

NIVEL DE SERVICIO

Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción en base a los usuarios; Donde la "A" representa las mejores condiciones operacionales y el nivel "E", las peores.

➤ Se considera la ejecución de los trabajos el nivel de servicio tipo "E" cuando el usuario tiene facilidad y la circulación es normalmente inestable derivado las fallas de la embarcación.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



Factores que afectan al Nivel de Servicio;

Velocidad, tiempo de recorrido, interrupciones del tránsito, libertad de manejo, seguridad, comodidad y costos de operación; lo anterior afecta la circulación de los usuarios, los cuales se ven reflejados en el incremento de los tiempos de recorrido, disminución de velocidades y seguridad al realizar maniobras.

Tabla 21. Nivel de servicio

AÑO	Tránsito (Veh/Día)			Nivel de servicio
	A	B	C	
0 2025	1,850	279	124	E
1 2026	1,872	283	125	B
2 2027	1,894	286	127	B
3 2028	1,917	290	128	B
4 2029	1,940	293	130	B
5 2030	1,963	297	132	B
6 2031	1,987	300	133	B
7 2032	2,011	304	135	B
8 2033	2,035	307	136	B
9 2034	2,059	311	138	B
10 2035	2,084	315	140	B
11 2036	2,109	319	141	B
12 2037	2,134	322	143	B
13 2038	2,160	326	145	B
14 2039	2,186	330	146	B
15 2040	2,212	334	148	B
16 2041	2,239	338	150	B
17 2042	2,266	342	152	B
18 2043	2,293	346	154	B
19 2044	2,320	350	155	B
20 2045	2,348	355	157	B
21 2046	2,376	359	159	B
22 2047	2,405	363	161	B
23 2048	2,434	368	163	B
24 2049	2,463	372	165	B
25 2050	2,493	376	167	B
26 2051	2,522	381	169	B
27 2052	2,553	386	171	B
28 2053	2,583	390	173	B

Vía Atlixáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



29	2054	2,614	395	175	B
30	2055	2,646	400	177	B

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

h) Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios

Las metas físicas esperadas con la ejecución del proyecto son las siguientes:

Tabla 22. Metas del proyecto

TIPO	PUENTE
Descripción	Construcción de un puente con longitud de camino de 264.72 m más 515.87 m para el acceso del lado de San Baltazar T. y 508.88 m para el acceso del lado de Los Ángeles T.; dando como resultado una longitud de 1.289 km de construcción, con un ancho de corona de 13 m, para alojar a 7 claros (pza) de 40 cada, y cimentación de 16 pilas de 1.5 m. y 18 piezas de 1.5 m de diámetro.
Ancho	Con calzada de 7.00 m de ancho con 2 carriles de circulación, 2.5 m de acotamiento más 0.5 de parapeto en cada sentido, dando un ancho total de 13.00 m
Traza en Planta	Puente de eje con curva circular simple
Trazado en altimetría	El puente estará formado por un tramo central con rasante horizontal y dos laterales contenidos estos con un trazo de curva vertical en columpio. La parte central tendrá una longitud que se determinará según la magnitud de la corriente que se cruce, pero en todo caso dicho en zona central cubrirá el cauce profundo de la misma.

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

i) Vida útil

El horizonte de evaluación del proyecto es de 31 años, en tanto que la vida útil del proyecto es por un periodo de 30 años, debido a que el primer año es para su construcción.



Tabla 23. Vida útil del proyecto

Vida útil del PPI	
Horizonte de evaluación (1 año de construcción y 30 años de vida útil)	31 años

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

j) Descripción de los aspectos más relevantes

Estudios Técnicos.

La Secretaría de Infraestructura del Gobierno del Estado de Puebla es la instancia ejecutora y realizó los proyectos ejecutivos para obtener los costos asociados a los componentes del proyecto de infraestructura vial:

El proyecto ejecutivo correspondiente a esta vialidad se realizó de acuerdo a la normatividad vigente, está concluido al 100% y cuenta con el visto bueno correspondiente.

Una vez concluido el proyecto ejecutivo se solicitará la validación del proyecto ejecutivo ante la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), sin ingresar.

Factibilidad Legal.

El 15 de junio de 2021 el Gobierno del Estado de Puebla emitió el Acuerdo Conjunto, por el que dan a conocer las Vialidades de Jurisdicción Estatal. En ellas se observa que la carretera con clave 525 pertenece al Estado. De esta forma el Estado tiene la facultad de *"realización de las diferentes acciones tendientes a la construcción, ampliación, modificación, modernización, conservación, rehabilitación y mantenimiento, por sí o a través de terceros, de la infraestructura carretera en la entidad."*



Ilustración 27. Vialidad de jurisdicción estatal

Resolución 27: Viananda de jurisdicción estatal

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA						
SECRETARÍA DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE						
SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA						
SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA						
CARRETERAS ESTATALES. EJERCICIO 2020						
RED ESTATAL PAVIMENTADA						
CLAVE	NOMBRE DE LA OBRA	PAV.	RE V.	LON G. TOT AL KMS	MUNICIPIOS	REGIONES
525	SANTO TOMAS CHAUTLA - SAN BALTAZAR TETELA	5.00		5.00	PUEBLA	ANGELOPOLIS

Fuente. Elaboración con base en el Acuerdo de Vialidades de Jurisdicción Estatal

Se dispone del 100% de la liberación del Derecho de Vía.

Se ingreso del proyecto y la documentación de las tres validaciones (SEMARNAT, CONAGUA, SICT) ante la Secretaría de Marina (SEMAR)

Factibilidad Ambiental

A la fecha se dispone del 20% de los permisos ambientales y se espera contar con el 100% para el mes de noviembre del presente año-

La Manifestación de impacto ambiental se ingresó ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Ingresado 28-abril-23 con el No. de Bitácora 09/MP-0291/04/23.

Se solicito la validación del estudio hidrológico ante CONAGUA (Ingresado con fecha 24-agosto-23) con el No. de expediente: 2S.3.02.00750- 2023.



Ilustración 28. Acuse de ingreso a CONAGUA



Solicitud de permiso para realizar obras de infraestructura hidráulica

Número de solicitud: 490186

Datos de identificación del solicitante

RFC:	GEP850101156	Denominación o razón social:	GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA
Régimen de capital:			

Domicilio

Tipo de vialidad:	Calle	Código postal:	72000
Calle:	CALLE 11 ORIENTE	Localidad:	Heróica Puebla de Zaragoza
Número exterior:	2224	Municipio o alcaldía:	Puebla
Número interior:		Estado:	Puebla
Tipo de asentamiento humano:	Colonia	Entre calle 1:	24 SUR
Asentamiento humano:	Centro	Y calle 2:	20 SUR
		Calle posterior:	
		Descripción de la ubicación:	EDIFICIO DE FINANZAS



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Acuse de recibo de trámite

Página: 1 de 2

Solicitante, su trámite fue recibido con la siguiente información:

Datos de identificación del solicitante	
R.F.C.	GEP850101156
Denominación o Razón Social:	GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA

Datos del trámite	
Número de expediente:	25.3.02/00750-2023
Nombre del trámite:	Permiso para realizar obras de Infraestructura Hidráulica
Número de folio:	BZNA/9324/2023
Fecha de recepción:	24/08/2023
Hora de recepción:	09:48:37

Información de archivos electrónicos adjuntos	
Descripción de los archivos adjuntos:	
<ul style="list-style-type: none">- Evaluación de impacto ambiental<ul style="list-style-type: none">- 624ce65c52b2d3534fdb1775d1a0aed8331fcc20- Sistema planimétrico de apoyo topográfico<ul style="list-style-type: none">- 93bfa6a322062b18d998776ba6c0a26ded3868fc- Configuración topográfica<ul style="list-style-type: none">- 93bfa6a322062b18d998776ba6c0a26ded3868fc- Secciones transversales de topografía<ul style="list-style-type: none">- 27d8fec6436888d983c027d51d6c003e91dcace9- Geología regional<ul style="list-style-type: none">- 2dd06c8b65ca58ce6a821f411dfddebd111e443a- Geología del sitio<ul style="list-style-type: none">- 2dd06c8b65ca58ce6a821f411dfddebd111e443a- Sondeos de geología<ul style="list-style-type: none">- 2dd06c8b65ca58ce6a821f411dfddebd111e443a- Pruebas del laboratorio de geología<ul style="list-style-type: none">- 2dd06c8b65ca58ce6a821f411dfddebd111e443a- Geología de detalle<ul style="list-style-type: none">- 2dd06c8b65ca58ce6a821f411dfddebd111e443a- Especificaciones de geología<ul style="list-style-type: none">- b570b81e48bb12972563c8e150d05136632164f9- Estudio Geotécnico-Estructural<ul style="list-style-type: none">- 2dd06c8b65ca58ce6a821f411dfddebd111e443a	

Estudios de mercado

No se cuenta con otro estudio u otros estudios.

Vía Atlxcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlxcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



k) Análisis de la Oferta

Para poder ofrecer un nivel "B" de servicio de operación vehicular en el Puente Vehicular La Panga del Municipio de Puebla, se propone el incremento de la oferta, a través de la construcción de un puente con una calzada de 7.00 m de ancho con 2 carriles de circulación, 2.5 m de acotamiento más 0.50 m de parapeto en cada sentido, dando un ancho total de 13.00 m.

El puente estará formado por un tramo central con rasante horizontal y dos laterales, contenidos estos con un trazo de curva vertical en columpio. La parte central tendrá una longitud que se determinará según la magnitud de la corriente que se cruce, pero en todo caso dicho, en zona central cubrirá el cauce profundo de la misma.

Con la construcción del puente, que de acuerdo a sus características geométricas se clasifica como un puente tipo "A" a nivel de pavimento en buenas condiciones.

Tabla 24. Oferta de la situación con proyecto

Concepto	PUENTE VEHICULAR LA PANGA
PUENTE	"B"
SEPERFICIE DE RODAMIENTO	PAVIMENTO
LONGITUD (KM)	1.289
ESTADO FISICO	BUENO
ANCHO DE CORONA (M)	13
ANCHO DE CALZADA (M)	7
NUMERO DE CARRILES	2
CARRIL CICLISTA	1.5
ACOTAMIENTO	NO
BANQUETA	NO
VELOCIDAD, KM/HR	60
TDPA (año 1)	2,280
TIPO DE TERRENO	PLANO
IRI	2

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

l) Análisis de la Demanda

Para el análisis de la demanda en la situación con proyecto, Asimismo, la tasa de crecimiento utilizada será la señalada de acuerdo a la tasa de crecimiento de la situación actual y con proyecto de 1.2%.

Composición vehicular por tramo

En la tabla siguiente se puede observar el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) por flujos de circulación del Puente Vehicular La Panga, con una Longitud de 264.72 m más 515.87 m para el acceso



del lado de San Baltazar T. y 508.88 m para el acceso del lado de Los Ángeles T.; dando como resultado una longitud de 1.289 km de construcción.

Tabla 25. Demanda del proyecto por incorporaciones o desincorporaciones del año 1 (2025)

TRAMOS	LONGITUD (Km)	TPDA	TIPO DE TERRENO	ESTADO FISICO (IRI)	COMPOSICIÓN (A,B,C) %			TCMA(%)	TIPO DE VIA	CARRILES	ANCHO (m)	Tipo pavimento
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "LA PANGA"	1.289	2,280	P	2.0	82.10%	12.40%	5.50%	1.20%	B	2	8.5	Asfalto

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

La composición del flujo vehicular es de importancia para el diseño de las obras físicas, con el objeto de determinar la composición vehicular y para estimar los costos generalizados de viaje pues estos varían según el tipo de vehículo, también es importante el conocimiento de la clasificación y la nomenclatura vehicular de los mismos utilizada en este estudio, que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 26. Clasificación y nomenclatura vehicular

AÑO	Tránsito (Veh/Día)		
	A	B	C
0	1,850	279	124
1	1,872	283	125

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

m) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda

Para poder realizar el análisis de la interacción de la oferta y la demanda se consideraron los siguientes supuestos:

- Tasa social de descuento del 10%
- Horizonte de evaluación de 31 años (1 ejecución y 30 de vida útil).
- La tasa de crecimiento del TDPA es de 1.2% anual.

A continuación, se muestra el comportamiento de las variables de velocidad (km/hr) y proyectado en su conjunto a lo largo del horizonte de evaluación. Con la puesta en marcha del proyecto se observa los ahorros que experimentarían los usuarios al realizar los recorridos en una superficie de pavimento de Índice Internacional de Rugosidad (IRI) de 4 m/km.

Velocidades de circulación

La velocidad de operación para cada tipo de vehículo está en relación a la longitud y al tiempo de recorrido.



Tabla 27. Velocidades de Operación Vehicular promedio a lo largo del horizonte de evaluación, situación con proyecto

AÑO		Velocidad de Operación (km/hr)		
		A	B	C
0	2025	3.4	3.4	3.4
1	2026	60.0	59.0	59.0
2	2027	59.3	58.3	58.3
3	2028	58.6	57.6	57.6
4	2029	57.9	56.9	56.9
5	2030	57.2	56.3	56.3
6	2031	56.5	55.6	55.6
7	2032	55.9	54.9	54.9
8	2033	55.2	54.3	54.3
9	2034	54.5	53.6	53.6
10	2035	53.9	53.0	53.0
11	2036	53.3	52.4	52.4
12	2037	52.6	51.7	51.7
13	2038	52.0	51.1	51.1
14	2039	51.4	50.5	50.5
15	2040	50.8	49.9	49.9
16	2041	50.2	49.3	49.3
17	2042	49.6	48.7	48.7
18	2043	49.0	48.2	48.2
19	2044	48.4	47.6	47.6
20	2045	47.8	47.0	47.0
21	2046	47.3	46.5	46.5
22	2047	46.7	45.9	45.9
23	2048	46.2	45.4	45.4
24	2049	45.6	44.8	44.8
25	2050	45.1	44.3	44.3
26	2051	44.5	43.8	43.8
27	2052	44.0	43.3	43.3
28	2053	43.5	42.8	42.8
29	2054	43.0	42.2	42.2
30	2055	42.5	41.7	41.7

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Costos Tiempo de Recorrido

Vía Atlxcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlxcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



Los costos por tiempo de recorrido (CTR) consideran los costos del TDPA de acuerdo a la velocidad de recorrido, considerando los parámetros del valor del tiempo del chofer y de los pasajeros, en cada uno de los flujos de origen destino.

Para determinar los CTR se consideraron los parámetros establecidos en la ingeniería de tránsito de las velocidades registradas en los días más representativos. Asimismo, se consideró el valor social del tiempo del año 2025 para viajes de trabajo y de placer establecido para el estado de Puebla publicado por el Instituto Mexicano del Transporte.

Tabla 28. Parámetros considerados en el modelo relacionado con el tiempo

CONFIGURACION VALOR DEL TIEMPO		
Valor del tiempo viaje de trabajo	103.16	\$/hr
Valor del tiempo viaje de placer	61.9	\$/hr
% de viajeros por motivo de trabajo	61.8%	
Número de pasajeros auto	2.861	pas/veh
Número de pasajeros autobus	20.49	pas/veh
Valor tiempo de la carga	15	\$/hr
Tasa de Descuento	10%	

Fuente: Elaboración Propia con información del IMT

Los CTR se estimaron para los tres tipos de vehículos representados en la demanda a lo largo del horizonte de evaluación, como se muestra a continuación:

Tabla 29. Costos de Tiempo de Recorrido (CTR) de la situación con proyecto

AÑO		Costos por Tiempos de Recorrido (Pesos por Día)		
		A	B	C
0	2025	173,351	187,512	697
1	2026	10,060	11,066	41
2	2027	10,303	11,333	42
3	2028	10,551	11,607	43
4	2029	10,806	11,887	44
5	2030	11,067	12,174	45
6	2031	11,334	12,468	46
7	2032	11,608	12,769	47
8	2033	11,888	13,077	49
9	2034	12,175	13,393	50
10	2035	12,469	13,716	51
11	2036	12,770	14,048	52
12	2037	13,079	14,387	53
13	2038	13,394	14,734	55
14	2039	13,718	15,090	56
15	2040	14,049	15,454	57
16	2041	14,388	15,827	59
17	2042	14,736	16,209	60
18	2043	15,091	16,601	62
19	2044	15,456	17,002	63
20	2045	15,829	17,412	65
21	2046	16,211	17,833	66
22	2047	16,602	18,263	68
23	2048	17,003	18,704	69
24	2049	17,414	19,156	71

Vía Atlixáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



AÑO		Costos por Tiempos de Recorrido (Pesos por Día)		
		A	B	C
25	2050	17,834	19,618	73
26	2051	18,265	20,092	75
27	2052	18,706	20,577	76
28	2053	19,157	21,074	78
29	2054	19,620	21,582	80
30	2055	20,094	22,104	82

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Es importante señalar que se estimaron costos por molestias bajo los siguientes supuestos:

- Implementará un trayecto de recorrido alterno estimado en 860.152 metros
- Se continuará con el uso de transporte de la Panga
- Los tiempos de servicio aumentara, con la finalidad de poder atender la demanda actual
- La afectación solo será en el año 0, el de inversión.

Tabla 30. Costos de Tiempo de Recorrido (CTR) de la situación con proyecto con molestias

SITUACION CON PPI - sin molestias -				
AÑO		Tiempo	Subtotal	Conservación
0	2025	361,559.02	361,559.02	2,253.12

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.



V. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN

a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del PPI

Los costos identificados para la ejecución de cada una de las obras que integran el proyecto de infraestructura vial, corresponden a los de inversión y mantenimiento durante la construcción y operación.

Para determinar el valor de tiempo de los ocupantes que recorren vía terrestres las carreteras de México, se toma el valor que el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) público para ser considerado a nivel nacional. El IMT publicó la NOTA núm. 213, ENERO-FEBRERO 2025, titulada "Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2025".

La metodología utilizada por el IMT distingue tres regiones con el objetivo de identificar de forma diferenciada los valores del factor de ingreso ponderado de la población (FIP), el promedio semanal de las horas trabajadas por la población (HTP) y el valor del salario mínimo general promedio de la población objetivo.

En este sentido para el caso de Puebla, el IMT lo ubica en la región Centro. El Valor del tiempo de los pasajeros en las regiones 2025 valorados en pesos por hora para Viaje por trabajo fue de 103.16 pesos por hora y para Viaje no laboral represento 61.90 pesos por hora.

Costos de inversión

El monto total de la inversión incluyendo el IVA y retención se estima en: \$ 308,700,129.53 pesos con IVA.

Tabla 31. Monto de inversión total del proyecto

Concepto	Monto sin IVA	IVA	Monto con IVA
PRELIMINARES	3,580,699.34	572,911.89	4,153,611.23
TERRACERÍAS	5,026,646.84	804,263.49	5,830,910.33
PAVIMENTOS	1,547,649.22	247,623.88	1,795,273.10
SEÑALAMIENTO	1,158,071.72	185,291.48	1,343,363.20
ESTRUCTURA	253,421,377.26	40,547,420.36	293,968,797.62
ELÉCTRICO	688,824.78	110,211.96	799,036.74
OBRAS INDUCIDAS	697,532.16	111,605.15	809,137.31
Total	266,120,801.32	42,579,328.21	308,700,129.53

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.



Costos de mantenimiento

Para el cálculo de los costos en la situación actual, situación optimizada se consideran los siguientes supuestos:

- Enfoque de costo beneficio simplificado
- Para el caso de la situación actual se estimó mantenimiento de 45 mil pesos anuales a la Panga (pintura y reparaciones menores)
- Se tomo el costo de mantenimiento otorgado a la Panga en el mes de octubre de 2024. Para el caso de la optimización se realiza los trabajos en el año "0", y cada 10 años.

Los costos de mantenimiento corresponden a las erogaciones que deben realizarse para lograr que el sistema seleccionado se mantenga en los niveles establecidos para satisfacer la demanda definida en el proyecto. Estos costos tienen considerados los estándares de calidad y servicio eficiente que requiere la demanda de acuerdo con las características del tránsito como densidad y composición. Para el proyecto, se consideran los siguientes costos de mantenimiento:

El mantenimiento estimado incluye un mantenimiento rutinario cada año, un periódico (Bacheo general y riegos sello) cada 7 años y Mayor (Tendido de carpeta) cada 21 años. Los montos estimados para cada rubro se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 32. Mantenimiento de la situación con proyecto

Tipo de Mantenimiento	Costo	Años
Conservación rutinaria.	\$4,225,604	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29 y 30.
Periódico.	\$9,308,271	8, 24
Sobrecarpeta	\$24,921,587	16

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.

Costos por molestias

En el primer año de construcción del proyecto, se pone en marcha la estrategia de continuar el cruce con la Panga de la carretera no 525 E.C KM 7.5 (Totimehuacán – Tetela) – San Baltazar Tetela con la carretera No 17 San Baltazar Tetela – los Ángeles – La Libertad.

Las operaciones de la Panga continuarán realizando los recorridos. Se cambia el trazo de carga y desembarco, el recorrido se realizará en una zona alterna. El trayecto se proyecta para 860.152 metros. Los costos permanecerán con el mismo criterio, diferenciado por vehículos particulares, autobuses y de carga. El horario continuara dando su servicio de 5:30 hrs a 22:30 hrs.

No obstante, los tiempos de recorrido aumentarán de 5 minutos a 15 minutos en promedio. El procedimiento permitirá atender a la demanda total que busca usar la Panga para trasladarse a las actividades cotidianas.



La velocidad de operación para cada tipo de vehículo está en relación a la longitud y al tiempo de recorrido.

Tabla 33. Velocidades de Operación Vehicular promedio de la situación con proyecto

AÑO		Velocidad de Operación (km/hr)		
		A	B	C
0	2025	3.4	3.4	3.4
1	2026	60.0	59.0	59.0
2	2027	59.3	58.3	58.3
3	2028	58.6	57.6	57.6
4	2029	57.9	56.9	56.9
5	2030	57.2	56.3	56.3
6	2031	56.5	55.6	55.6
7	2032	55.9	54.9	54.9
8	2033	55.2	54.3	54.3
9	2034	54.5	53.6	53.6
10	2035	53.9	53.0	53.0
11	2036	53.3	52.4	52.4
12	2037	52.6	51.7	51.7
13	2038	52.0	51.1	51.1
14	2039	51.4	50.5	50.5
15	2040	50.8	49.9	49.9
16	2041	50.2	49.3	49.3
17	2042	49.6	48.7	48.7
18	2043	49.0	48.2	48.2
19	2044	48.4	47.6	47.6
20	2045	47.8	47.0	47.0
21	2046	47.3	46.5	46.5
22	2047	46.7	45.9	45.9
23	2048	46.2	45.4	45.4
24	2049	45.6	44.8	44.8
25	2050	45.1	44.3	44.3
26	2051	44.5	43.8	43.8
27	2052	44.0	43.3	43.3
28	2053	43.5	42.8	42.8
29	2054	43.0	42.2	42.2
30	2055	42.5	41.7	41.7

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.



Costos Tiempo de Recorrido

Los costos por tiempo de recorrido (CTR) consideran los costos del TDPA de acuerdo a la velocidad de recorrido, considerando los parámetros del valor del tiempo del chofer y de los pasajeros, en cada uno de los flujos de origen destino.

Para determinar los CTR se consideraron los parámetros establecidos en la ingeniería de tránsito de las velocidades registradas en los días más representativos. Asimismo, se consideró el valor social del tiempo del año 2025 para viajes de trabajo y de placer establecido para el estado de Puebla publicado por el Instituto Mexicano del Transporte.

Tabla 34. Parámetros considerados en el modelo relacionados con el tiempo

CONFIGURACION VALOR DEL TIEMPO		
Valor del tiempo viaje de trabajo	103.16	\$/hr
Valor del tiempo viaje de placer	61.90	\$/hr
% de viajeros por motivo de trabajo	0.62	
Número de pasajeros auto	2.86	pas/veh
Número de pasajeros autobus	20.49	pas/veh
Valor tiempo de la carga	15.00	\$/hr
Tasa de Descuento	10%	

Fuente: Elaboración Propia con información del IMT

Los CTR se estimaron para los tres tipos de vehículos representados en la demanda a lo largo del horizonte de evaluación, como se muestra a continuación:

Tabla 35. Costos de Tiempo de Recorrido (CTR) de la situación con proyecto.

AÑO		Costos por Tiempos de Recorrido (Pesos por Día)		
		A	B	C
0	2025	173,351	187,512	697
1	2026	10,060	11,066	41
2	2027	10,303	11,333	42
3	2028	10,551	11,607	43
4	2029	10,806	11,887	44
5	2030	11,067	12,174	45
6	2031	11,334	12,468	46
7	2032	11,608	12,769	47
8	2033	11,888	13,077	49
9	2034	12,175	13,393	50
10	2035	12,469	13,716	51
11	2036	12,770	14,048	52
12	2037	13,079	14,387	53



AÑO		Costos por Tiempos de Recorrido (Pesos por Día)		
		A	B	C
13	2038	13,394	14,734	55
14	2039	13,718	15,090	56
15	2040	14,049	15,454	57
16	2041	14,388	15,827	59
17	2042	14,736	16,209	60
18	2043	15,091	16,601	62
19	2044	15,456	17,002	63
20	2045	15,829	17,412	65
21	2046	16,211	17,833	66
22	2047	16,602	18,263	68
23	2048	17,003	18,704	69
24	2049	17,414	19,156	71
25	2050	17,834	19,618	73
26	2051	18,265	20,092	75
27	2052	18,706	20,577	76
28	2053	19,157	21,074	78
29	2054	19,620	21,582	80
30	2055	20,094	22,104	82

Fuente: Elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.



c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad del PPI

Para el análisis de los indicadores la sensibilidad se consideró los siguientes supuestos:

- La unidad del horizonte de evaluación es con una periodicidad anual.
- La inversión se realiza en el año cero del horizonte de evaluación.
- Los costos por molestias se registran sólo en el periodo de inversión, es decir en el año cero.
- Los beneficios se generan a partir del primer año de la puesta en marcha del PPI, es decir del año 1. No puede existir beneficios durante el periodo de inversión, considerando que no se ha modificado la problemática que origina el PPI.
- Los beneficios que se consideran en el análisis de los indicadores reflejan la diferencia entre la situación sin proyecto respecto a la situación con proyecto, en el mismo año, a lo largo del horizonte de evaluación.

d) Análisis de sensibilidad del PPI

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad
VANS-Costo de Inversión	Incremento del 40 %	Reducción del VANS de 102.59 mdp a -3.86 <u>mdp</u> (menor a 0)
TIRS-Costo de Inversión	Incremento del 32 %	Reducción de la TIRS de 13.79% a 9.89% (menor a la TSD)
VANS-TIRS-Costo de mto.	Incremento del 110 %	Aunque se presentara este cambio, el proyecto seguiría siendo rentable: Reducción del VANS de 102.59 mdp a 50.64 <u>mdp</u> (positivo) Reducción de la TIRS de 13.79% a 11.90% (mayor a la TSD)
VANS-TIRS-Beneficios (demanda)	Reducción del 25 %	Reducción del VANS de 102.59 mdp a -1.39 <u>mdp</u> (menor a 0) Reducción de la TIRS de 13.79% a 9.95% (menor a la TSD)

e) Análisis de riesgos del PPI

Los principales riesgos asociados al proyecto durante la fase de construcción del puente son los siguientes:



Tabla 36. Análisis y mitigación de riesgos.

No.	Descripción	Causas	Consecuencias principales	Probabilidad de ocurrencia a/	Grado de Impacto b/	Nivel de Riesgo	Planes de mitigación (reducción de probabilidad de ocurrencia)	Planes de contingencia (reducción de grado de impacto)
Etapas de Planeación								
1	Que no se cuente con todos los permisos emitidos por las instancias correspondientes (uso de suelo, construcción) para la ejecución del proyecto.	Desconocimiento de la normatividad para la identificación de la totalidad de permisos y autorizaciones que se requieren para la ejecución del proyecto	Cualquier permiso no obtenido en tiempo y forma puede provocar el aplazamiento indefinido de la ejecución del proyecto.	2	4	8	Revisar que el proyecto ejecutivo contemple todos los requerimientos necesarios para la ejecución.	Identificar y analizar la totalidad de permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución del proyecto; y asegurarse que se cuenten con ellos.
Etapas de Ejecución								
2	Aditivas y deductivas por incremento en los costos de los insumos.	Que en la integración del presupuesto no considera cambios en la economía del sector, que impliquen incrementos en los insumos	Que se rebase el techo presupuestario y no alcance para la ejecución de la totalidad del proyecto	3	2	6	Realizar un análisis del comportamiento de datos históricos del sector para que sean considerados en el presupuesto	Prever un techo presupuestario en caso de que se incremente el costo de la obra, ya sea por inflación o cualquier otra eventualidad que se presente en el periodo de ejecución.
3	Que la población se vea afectada por interrupciones ocasionadas por la ejecución del proyecto.	La empresa contratista no implementa las medidas necesarias para evitar afectaciones a la población	Los costos por molestias pueden elevarse a tal grado de hacer menos rentable el proyecto.	2	2	4	Considerar los avisos oportunos para informar a la población respecto a las obras a realizar.	Desarrollar e implementar medidas para atender las molestias de la población afectada; como habilitar los caminos alternos.
4	Que las condiciones actuales difieran de las condiciones consideradas en el diseño del proyecto ejecutivo (características del terreno, área de influencia, oferta, demanda).	Que los estudios de campo no han sido suficientes para identificar posibles cambios futuros. O que la información recabada no fue real	Implica un aumento significativo en la inversión del proyecto derivado de costos adicionales.	2	3	6	Que los estudios técnicos aporten la suficiente información que dé certidumbre a lo proyectado, considerando posibles variables.	Aplicar estrictos controles en la supervisión del proyecto, ya que éste se desarrolló conforme a la normatividad y lineamientos técnicos.
5	Que incumplan las medidas de mitigación y condicionantes establecidas en el estudio de impacto ambiental.	Falta de supervisión y seguimiento al programa ambiental	Pueden ocasionar accidentes de trabajo e implicar costos no previstos y retraso de los trabajos.	2	3	6	Debe realizarse la supervisión conforme a lo contractualmente establecido.	Hacer cumplir a la empresa contratista conforme lo contractualmente establecido la implementación de las medidas de



No.	Descripción	Causas	Consecuencias principales	Probabilidad de ocurrencia a/	Grado de Impacto b/	Nivel de Riesgo	Planes de mitigación (reducción de probabilidad de ocurrencia)	Planes de contingencia (reducción de grado de impacto)
								mitigación y condicionantes.
6	Que no den cumplimiento a la calendarización de ejecución.	Falta de supervisión y aplicación de controles internos	Retrasos en la obra que pueden reflejarse en la calidad de los entregables de la infraestructura y equipamiento.	3	4	12	Establecer sistemas de control en los avances físico-financieros de la obra.	Aplicar las sanciones correspondientes conforme lo contractualmente establecido por retrasos injustificados en la ejecución de la obra
7	Condiciones climatológicas desfavorables que pueden alterar las condiciones del terreno.	Que los estudios técnicos del proyecto ejecutivo no consideren los escenarios climatológicos.	Si los terrenos donde se ejecutarán los trabajos se encuentran en condiciones no óptimas para la infraestructura, se puede postergar el inicio de la construcción, incurriendo con ello en sobre costos.	3	3	9	Análisis del comportamiento climatológico para ser incorporado en los estudios técnicos del proyecto ejecutivo	Prever posibles escenarios y establecer acciones pertinentes para atender eventualidades, como equipo de protección.
Etapas de Operación								
8	Que no se tienen presupuestados los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para operar.	Deficiente planeación en la integración de los presupuestos anuales	Que no opere adecuadamente y cumpla con las metas en cuanto la atención de la demanda.	3	4	12	Aplicación del ciclo presupuestario para considerar todos los rubros de egresos que implica operar los proyectos.	Asegurar el techo presupuestario con las partidas correspondientes para la operación y mantenimiento de la infraestructura.
9	Que de presentarse alguna deficiencia no se haga válida la fianza de vicios ocultos.	Que no se tenga debidamente integrado el expediente de la ejecución de la obra; y por lo tanto, no se tengan los elementos jurídicos para aplicar la fianza	Deficiencias en la operación de la infraestructura y riesgos de posibles accidentes.	2	2	4	Garantizar desde el contrato la aplicación de la fianza de vicios ocultos en caso de requerirse.	Que en el acta de entrega recepción quede precisado los alcances de la aplicación de la fianza de vicios ocultos; misma que no podrá ser liberada hasta en tanto no transcurra el periodo establecido por la ley.
10	Que no se dé cumplimiento al programa de mantenimiento en tiempo y forma; siendo este correctivo y no preventivo.	Falta de supervisión y seguimiento al Programa de Mantenimiento	Reducción de la vida útil, deficiente funcionamiento de los bienes y servicios.	2	3	6	Establecer sistemas de control en el seguimiento en cuanto a la periodicidad de los mantenimientos.	Aplicación de sanciones para evitar subsecuentes omisiones en el cumplimiento del programa de mantenimiento

Vía Atlxcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlxcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



No.	Descripción	Causas	Consecuencias principales	Probabilidad de ocurrencia a/	Grado de Impacto b/	Nivel de Riesgo	Planes de mitigación (reducción de probabilidad de ocurrencia)	Planes de contingencia (reducción de grado de impacto)
11	Insuficiencia presupuestal para mantenimiento	Incremento en los costos de mantenimiento	Que no se realice adecuadamente el mantenimiento, por lo que la vida útil y el funcionamiento del proyecto se verían afectados.	2	4	6	Establecer un presupuesto detallado de los costos de mantenimiento a largo plazo.	Identificar los riesgos potenciales que podrían afectar el presupuesto de mantenimiento.

Fuente: elaboración propia con datos del anteproyecto, 2025.



VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “LA PANGA”, EN LAS LOCALIDADES SAN BALTAZAR TETELA Y LOS ÁNGELES TETELA, EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA, ESTADO DE PUEBLA”, así como sus áreas de influencia, impulsando el desarrollo social y económico dentro de una región considerada de Alta marginación respectivamente.

Los resultados de la evaluación económica indican que el proyecto es económicamente rentable, pues permitirá ofrecer beneficios significativos debido a los ahorros en costos de operación y reducción en tiempos de recorrido, los cuales son superiores a los costos de inversión y mantenimiento necesarios a lo largo de la vida útil del proyecto.

Los insumos importantes para la evaluación económica del proyecto son los costos de operación vehicular y los montos de inversión correspondientes. Los costos de operación vehicular se refieren a los de los usuarios de la infraestructura y a los asociados con el valor del tiempo de los pasajeros. Aun cuando es posible considerar otros costos exógenos asociados con los accidentes, con el ruido y con la degradación del medio ambiente, no existen datos cuantitativos confiables para hacerlo, por lo que no se han incluido en la evaluación que se presenta en este documento.

Una vez realizada la evaluación para el puente, se observa que los valores de la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) son mayores a la Tasa Social de Descuento del 10%, por lo que es necesario realizar la Construcción del Puente.

Indicadores de Rentabilidad del PPI

- Valor Actual Neto Social (VANS) 102,590,175 pesos
- Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) 13.79 %
- Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) 11.85 %

Con la puesta en marcha del proyecto se facilitará el acceso de la población beneficiada incrementando su nivel de vida; así mismo, se obtendrán importantes ahorros en los costos de operación vehicular. Se incrementará notablemente la seguridad de los usuarios, ya que se permitirá que la población pueda reducir sus costos de operación y ahorrar en tiempos de traslado.

Se obtendrán beneficios de transitabilidad para los usuarios locales como son:

- Brindar una vía de comunicación que permita circular los diferentes tipos de vehículos.
- Ofrecer comodidad y seguridad para los usuarios.
- Traslado eficiente de insumos agrícolas.

Vía Atlixáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx



- Comunicación constante entre las localidades de la zona.
- Aumento en las velocidades.
- Reducción de tiempos de recorrido.
- Disminución de los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.
- Ofrecer comodidad y seguridad para los usuarios.
- Disminuir la posibilidad de accidentes.
- Permite la comunicación constante, segura y cómoda de la población.
- Optimizar el nivel de servicio.
- Aminorar la contaminación ambiental por gases y por ruido.
- Combatir el grado de marginación que presenta esta región antes de que esta se agrave.

Como resultado de un mayor intercambio comercial, se prevé que las actividades productivas de la región se incrementarán, fundamentalmente en producción agrícola, ganadera aprovechamiento forestal, pesca y el comercio, con el resto del Estado, ya que se permitirá que la población pueda reducir sus costos de operación y ahorro en tiempos de traslado para obtener mayores utilidades en la venta de sus productos.



VII. ANEXOS

Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
Anexo A	Análisis de la Oferta y la Demanda	Se cuenta con anteproyecto elaborados por la Secretaría de Infraestructura (SINFRA) del Gobierno del Estado de Puebla
Anexo B	Estudios Técnicos	Únicamente se cuenta con el anteproyecto.
Anexo C	Estudios Legales	Se cuenta con el Acuerdo Conjunto, por el que dan a conocer las Vialidades de Jurisdicción Estatal, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Puebla
Anexo D	Estudios Ambientales	Se cuenta con la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular
Anexo E	Estudios de Mercado	No se cuenta con ningún otro estudio.
Anexo F	Estudios Específicos	No se cuenta con ningún otro estudio.
Anexo G	Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI	Se anexa la evaluación económica (hojas de cálculo).
Anexo H	Análisis de Sensibilidad	Se anexa la evaluación económica (hojas de cálculo).



VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Conjunto, por el que dan a conocer las Vialidades de Jurisdicción Estatal. Publicado en el Orden Jurídico Poblano el 15 de junio de 2021. Consultado en <https://ojp.puebla.gob.mx/legislacion-del-estado/item/1011-acuerdo-conjunto-por-el-que-dan-a-conocer-las-vialidades-de-jurisdiccion-estatal>
- Apuntes sobre Evaluación social de proyectos. CEPEP <https://www.cepep.gob.mx/es/CEPEP/Materiales#Metodologias>
- Catálogo de localidades. Consultado en <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx>.
- CEPEP (2016), Boletín De Demanda. Disponible en: https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/boletines/Boletin_demanda.pdf
- CONEVAL. Población a inicio de año, 1950-2070. Consultado en <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2020-2070/resource/a5f25e6f-2c3c-4ed9-954f-b222c4271a65>
- Enciclopedia de los Municipios de México. Consultado en http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia
- Estimación del CONAPO con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010: Consultado en http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio
- Guía general para la preparación y presentación de estudios de evaluación socioeconómica de proyectos carreteros. Consultado en https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/documentos/guia_proyectos_carreteros.pdf
- Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Publicados En el diario Oficial de la Federación (DOF). Consultados en https://www.dof.gob.mx/Index_113.php?year=2013&month=12&day=30#gsc.tab=0
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT). Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2024. NOTAS núm. 207, ENERO-FEBRERO 2024, artículo 1. Consultado en <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=598&IdBoletin=208>
- Metodología, manual y guía para la evaluación de proyectos de carreteras. Consultado en <https://www.gob.mx/shcp/documentos/metodologia-manual-y-guia-para-la-evaluacion-de-proyectos-de-carreteras>
- Publicación Técnica No. 838 – 2024. Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2024. Instituto Mexicano del Transporte (IMT). Consultado en <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt838.pdf>
- Publicación técnica No. 213. VALOR ECONÓMICO DEL TIEMPO DE RECORRIDO DE LAS MERCANCÍAS PARA EL AÑO 2025 Instituto Mexicano del Transporte (IMT). Consultado en <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=628&IdBoletin=214>
- Revista Digital Lado B. 23 de julio de 2013. Consultado en <https://www.ladobe.com.mx/2013/07/la-panga-de-valsequillo-39-anos-transportando-promesas-de-un-puente/>
- Revista Digital El Popular. 2 de marzo de 2025. Consultado en <https://elpopular.mx/secciones/municipios/2019/09/29/la-panga-de-valsequillo-sustento-de-comunidades>.



IX. RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN

Responsables de la Información

Ramo: Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Entidad: Puebla.

Área Responsable: Dirección de Caminos, Carreteras, Puentes y Vialidades Urbanas de la Secretaría de Infraestructura del Gobierno del Estado de Puebla; Dirección de Planeación de la Secretaría de Infraestructura del Gobierno del Estado de Puebla.

Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:

Responsable de la Información:

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Gustavo Salomón Lara Torres	Director de Caminos, Carreteras, Puentes y Vialidades Urbanas de la Secretaría de Infraestructura del Estado de Puebla		18 de marzo del 2025

Responsable de la Evaluación Socioeconómica:

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Norman Adrián Torres Alcaraz	Director de Planeación de la Secretaría de Infraestructura del Estado de Puebla		18 de marzo del 2025

Versión	Fecha
5.0	18 de marzo del 2025

*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.