



U. M. S. N. H.

Facultad de Ingeniería Civil



CONACYT

Maestría en Infraestructura del Transporte en la Rama de las Vías Terrestres



P. I. T. T.

“Plan de desarrollo vial de la zona centro de la ciudad de Pátzcuaro, Michoacán”



Tesis que para obtener el grado de Maestro en Ingeniería, presenta:
Ing. Juan Pablo Arellano Molina

Asesorado por: Dr. Jaime Saavedra Rosales

Morelia, Michoacán, Febrero de 2013



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Estudié ingeniería civil tal vez influenciado por haber crecido en el ambiente de la construcción, o tal vez porque ese era mi destino... Hoy estoy totalmente convencido que, mejor profesión no pude haber escogido.

Ahora me doy cuenta de las tantas cosas que no supe apreciar y que hoy valoro como un verdadero tesoro... Agradezco a DIOS el tener vivo aún a mi señor PADRE y por cuidar de mi hermano ALFONSO, por quienes conocí el hermoso mundo de la construcción y el significado de ser un CAMINERO.

¡ES UN ORGULLO SER NICOLAITA! la casa de estudios que fundó Don Vasco de Quiroga, el mismo que engrandeció a la Ciudad de Pátzcuaro, ¡MI CIUDAD!, la que hoy trato de ayudar aportando esta investigación.

AGRADECIMIENTOS.

A mis familiares.

A mis padres, a quienes trato de dar alegrías.
A mis hermanos, quienes siempre me han apoyado.
A mis sobrinos, a los que busco sean personas de bien.
A mis suegros, a quienes agradezco su gentileza y amabilidad.
Y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en esta tesis.
¡Gracias a ustedes!

A mis maestros.

A todos mis profesores de la maestría por su apoyo, motivación y enseñanzas, en especial al Dr. Saavedra por asesorarme en la elaboración de esta tesis.

A mis amigos.

Con los que pase gratos momentos y aprendimos mutuamente en nuestra formación profesional: José Barajas, Juan Ríos, Luis Maycotte, Carlos Coria, y en general, todos mis compañeros de generación.

AL CONACYT.

Por la beca que me dio, que me permitió un desahogo económico para llevar esta investigación con tranquilidad.

A la empresa P.I.T.T.

Por haber proporcionado los recursos económicos que permitieron realizar esta investigación.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

A la DGST/SCT, a la DGC/SCT y a APIA ICM.

Porque han hecho posible madurar en mi profesión, ampliar mis conocimientos y me han llenado de ideas que he aplicado en esta tesis.

DEDICATORIA.

A MIS AMORES

A mi bella esposa (FABY), ¡la mujer que siempre soñé! Llena de virtudes, me enamoró desde el primer día que la vi, la amo tanto que daría mi vida por ella sin dudarlo... Es el parteaguas de mi vida, es el apoyo fundamental que da el equilibrio a mi ser...Le pido a DIOS que nunca la aleje de mi lado.

A mí JP, el regalo que DIOS nos envió para unir nuestras vidas....Inteligente, sentimental y cariñoso, llena de alegría mis momentos tristes...Como olvidar el día que lo tuve por primera vez en mis brazos, tan lindo y tan frágil, me hizo comprender que la vida no es vida hasta que llega un ser tan divino como los mismos ángeles.

A mi RAI, el regalo que DIOS nos dio para iluminar los momentos más oscuros de nuestras vidas....Impulsivo, valiente y justo, siempre logra hacerme reír sin importar las circunstancias.... Desde que te vi, supe que serías las alas que me ayudarían a volar muy alto.

A mi BENI, lleno de fortaleza, la cereza del pastel, el risueño y juguetón.... Me faltan palabras para decir mis sentimientos por él, su llegada me llenó de energías e ideas para realizar esta tesis.

A mi abuela SILVIANA, porque sé que siempre está a mi lado, aconsejándome para hacer mejor las cosas y cuidándome de todos los peligros.

AI SEÑOR DE LA TERCERA ORDEN, mi guía, el que nunca me abandona, al que puedo acudir siempre y al que debo todos y cada uno de mis éxitos...

¡GRACIAS A TODOS!

*Juan Pablo Arellano Molina
Pátzcuaro, Michoacán, febrero de 2012*



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

INDICE

Resumen.....	i
Justificación.....	ii
Objetivos.....	iii
1. Antecedentes	1
1.1. Localización de la zona en estudio	1
1.2. Historia y valores de Pátzcuaro	2
2. Marco Jurídico	34
2.1. Marco legal	34
2.2. Marco normativo	39
3. Metodología a Emplear	41
4. Diagnostico y Medición de Campo	46
4.1. Estudio topográfico	46
4.2. Estudio de tránsito	49
4.3. Estudio de cabildeo.....	55
4.4. Políticas y estrategias.....	58
5. Alternativas de solución	59
5.1. Alternativas para la creación de estacionamientos públicos.....	62
5.2. Alternativas de movilidad sustentable.....	64
5.3. Alternativas para ordenar el transporte público de pasajeros.....	66
5.4. Alternativas del transporte ecológico	68
5.5. Acciones necesarias para el correcto funcionamiento de las vialidades seleccionadas.....	69
6. Evaluación económica	70
6.1. Costo de los proyectos.....	70
6.2. Rentabilidad de los proyectos	75
6.3. Determinación de los proyectos estratégicos.....	78
7. Conclusiones y recomendaciones	80
7.1. Conclusiones.....	80
7.2. Recomendaciones.....	83

Referencias bibliográficas

Anexos.

- Anexo A: Resultado de los Aforos.
- Anexo B: Estado Funcional de las Vialidades.
- Anexo C: Informe Fotográfico.
- Anexo D: Plano del Estado Actual.
- Anexo E: Planos de Alternativas Propuestas.
- Anexo F: Cantidades de Obra.
- Anexo G: Matrices de Precios Unitarios.
- Anexo H: Catálogos de Conceptos.
- Anexo I: Índices de rentabilidad de las alternativas propuestas.
- Anexo J: Programación plurianual de los proyectos estratégicos.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

RESUMEN.

La Ciudad de Pátzcuaro cuenta con diversidad de problemáticas que obstaculizan su desarrollo y pone en riesgo la estabilidad económica de la población. Uno de los problemas es el congestionamiento vehicular en el centro de la Ciudad.

El actual flujo vehicular genera un congestionamiento vial, y este a su vez, ocasiona problemas colaterales como la contaminación ambiental, visual y auditiva, sobrecostos de operación vehicular, estrés en la población y en los visitantes, etc.

Al conseguir una mejora en la circulación vial se tendrán grandes beneficios, se reducirán los índices de contaminación ambiental, visual y auditiva, se reducirán los tiempos de recorrido, al igual que los costos de operación, permitiendo al conductor fortalecer su economía, haciendo un mejor uso de su dinero.

Del análisis del comportamiento vehicular en diferentes puntos del centro de la Ciudad, se concluye que uno de los actores principales en el congestionamiento vial es, sin duda alguna, el transporte público de pasajeros, los cuales transitan en su mayoría por el centro de la Ciudad.

A este factor se agregan otros más, como el gran desorden que existe en los sentidos de circulación en las calles, el deterioro superficial que presentan calles que podrían servir como vialidades alternas de circulación, la falta de estacionamientos públicos destinados a los turistas, entre otros más.

La presente investigación pretende proporcionar una solución integral a esta problemática, mediante acciones que impactan de forma positiva, social y económicamente a conductores, habitantes y visitantes.

Estas acciones que se puedan realizar a favor de las mejoras en el flujo vehicular, están orientadas a optimizar las vialidades existentes, ordenar los sentidos de circulación, proponer nuevas rutas de circulación, encontrar el equilibrio entre los vehículos que ingresan a la zona centro y los que salen, todo ello, bajo las necesidades de las autoridades Municipales, de la población y de los visitantes.

*Juan Pablo Arellano Molina
Pátzcuaro, Michoacán, diciembre de 2012*



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

JUSTIFICACIÓN.

Pátzcuaro esta considerado como un Pueblo Mágico desde 2002, posee un gran número de inmuebles considerados monumentos, algunos datan de la época prehispánica, otros más de la colonia.

Cuenta con tradiciones que forman parte de su acervo cultural, recientemente La UNESCO en el año de 2003, designó esta tradición como Obra Maestra del Patrimonio Oral e Intangible de la Humanidad,

A estas excelentes atracciones que presenta la Ciudad de Pátzcuaro, se le pueden agregar otras más, como puede ser su lago, las zonas ecoturísticas, su cercanía con otras poblaciones turísticas como Santa Clara del Cobre, Tingambato, Tzintzuntzan, Quiroga, Cuanajo, etc.

Su ubicación geográfica que lo ubica a 50 kilómetros de la capital del Estado, le permite tener accesos por buenos medios de comunicación terrestre, desde Autopistas de cuota, hasta carreteras federales, al igual que buenos medios de transporte terrestre.

Estas condicionantes le han permitido a la Ciudad ser uno de los principales atractivos turísticos del Estado, que atraen al turismo nacional e internacional en casi todas las épocas del año.

En 2009, la actividad terciaria del turismo fue la que más aportó al Producto Interno Bruto del Estado de Michoacán (20.44%), reflejando la necesidad que tiene el Estado por esta actividad. En la Ciudad de Pátzcuaro, que cuenta con una población actual de 55,298 habitantes, 1 de cada 9 habitantes dependen directa o indirectamente de la actividad del turismo.

Por lo anterior, es necesario brindar mejores condiciones a los visitantes, a fin de que existan mejores condiciones para que Pátzcuaro compita en la atracción turística.

Algunas de las mejoras que se pretenden alcanzar en la presente tesis es en el aspecto vial, propiciar mejores condiciones de circular, abrir espacios públicos para estacionamientos, brindar espacios destinados para el transporte intermodal (bicicleta – transporte público).

*Juan Pablo Atellano Molina
Pátzcuaro, Michoacán, diciembre de 2012*



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

OBJETIVOS.

El objetivo general que se pretende obtener con la investigación, es la elaboración de un PLAN CONCEPTUAL DE DESARROLLO VIAL DE LA ZONA CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN, que proporcione las herramientas necesarias para minimizar el problema de congestamientos vial, a través de una gama de posibles acciones a seguir para desarrollar vialidades sustentables de una forma ordenada y priorizada, teniendo como base las necesidades de la población.

Al atender la problemática del congestionamiento vial, nace la necesidad de plantear una serie de estrategias enfocadas a solventar los daños colaterales generados por el tráfico.

Estas acciones estratégicas planteadas serán los objetivos particulares, los cuales estarán orientados a cumplir satisfactoriamente su encomienda, además de integrarse entre sí.

El primer objetivo será reordenar la circulación de las vialidades existentes, buscando distribuir mejor los volúmenes de tránsito, y con ello, tener una densidad vehicular menor y velocidades de operación adecuadas.

Al buscar nuevas formas de desplazamiento para los automovilistas, traerá consigo el análisis de nuevas alternativas de las rutas del transporte público, las cuales se revisarán a fondo para definir la que mejor resultado aporte. Este será el segundo objetivo planteado.

Al definir las zonas de las cuales hará uso el transporte público de pasajeros, se definirán también las vialidades que podrán almacenar de forma planeada, diseñada y ordenada, la zona de estacionamientos públicos. Lo anterior implica hacer lo posible por evitar en lo máximo posible combinar zonas de circulación del transporte público con espacios destinados a estacionamiento vehicular.

El cuarto objetivo es la propuesta de nuevas vialidades. Una vez analizadas las tres acciones antes descritas, se determinará cuales serán las medidas necesarias para poder complementar el movimiento ideal para las condiciones dadas por las vialidades y el flujo vehicular que en ellas actúan.

El último objetivo particular trazado será entonces la propuesta de ciclistas y trotapistas. Este punto es muy importante, porque por sí solo no influye directamente en el incremento o decremento del flujo vehicular, pero con ello se busca concientizar a los conductores locales de lo importante que es tener una Ciudad que preserve su medio ambiente, y que además, aporte ahorros a su economía al prescindir del automóvil.

*Juan Pablo Arellano Molina
Pátzcuaro, Michoacán, diciembre de 2012*



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: ANTECEDENTES





1. ANTECEDENTES

1.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Pátzcuaro es uno de los 113 Municipios del Estado de Michoacán. Se encuentra ubicado en la parte central del Estado, entre las líneas 19°37'00" y 19°24'00" de latitud norte, 101°25'00" y 101°49'00" de longitud oeste. Tiene una elevación media sobre el nivel del mar de 2,140m, una temperatura media de que oscila entre 6 y 10°C en invierno y 16 a 20°C en verano (Ver figura 1.1.).

La superficie territorial del Municipio es de 435,96km², que representa el 0.75% de la superficie territorial del Estado de Michoacán, contando con una población de 87,794 habitantes, de los cuales 55,298 se concentran en la Ciudad (CENSO 2010, fuente www.inegi.org.mx).



Figura 1.1.- Localización de la Ciudad de Pátzcuaro en color rojo (Fuente SCOP).

La ubicación le permite a Pátzcuaro estar enlazado por medios de comunicación como son la línea ferroviaria Morelia – Lázaro Cárdenas y las carreteras Pátzcuaro-Uruapan, Quiroga-Tepalcatepec y Morelia-Lázaro Cárdenas de jurisdicción federal (esta última pertenece al corredor carretero “Manzanillo-Tampico con ramal a Lázaro Cárdenas”), así como el circuito Lago de Pátzcuaro, Pátzcuaro–Las Trojes, Pátzcuaro - Cuanajo de jurisdicción estatal (ver figura 1.2).



Figura 1.2.- Medios de comunicación que enlazan al Municipio de Pátzcuaro (Imagen de Google Maps). En tonos azules se muestran las carreteras de jurisdicción estatal, en rojo, morado y amarillo las carreteras federales libres de peaje y en color blanco la autopista de cuota federal Pátzcuaro – Lázaro Cárdenas. En blanco y con línea punteada se muestra la troncal Copándaro – Las Trojes, la cual se encuentra en fase de licitación para su construcción; esta permitirá librar la Ciudad de Morelia y enlazarla con las autopistas federales de cuota Maravatío – Zapotlanejo y Cuitzeo – Salamanca, continuando el corredor al puerto de Lázaro Cárdenas, Mich., hasta el centro del País por medio de autopistas.

1.2. HISTORIA Y VALORES

La “relación” rendida al entonces Virrey Don Antonio de Mendoza menciona que fue Curateme quien fundó La Ciudad de Pátzcuaro, hacia el año de 1324 D.C., dándole el nombre de “Tzacapu-ansucutin-patzcuaro” que se traduce como “puerta del cielo”.

El reinado Tarasco (Purépecha) se inaugura con Tariácuri (hijo de Parácume y nieto de Curateme) a finales del siglo XIV, fue el primer cacique a quien se aplicó el título de Caltzontzin (Emperador) en Pátzcuaro, convirtiéndola así en la primera capital de los Tarascos.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

Al mando de Tariácuri creció el Imperio en superficie territorial y en poder, en su mandato se construyeron dos grandes calzadas, así como diversos brechas que unían los diversos asentamientos conquistados por el Imperio, situados en la tierra caliente (Acahuato, Urecho, Condémbaro) y la tierra fría (parte de los actuales Jalisco, Guanajuato y Querétaro) ^[Ref. 1].

La Primer calzada se ubicó dentro del corazón de la Ciudad de Pátzcuaro y unía el CUE o Templo Mayor (ver foto 1.1) y el Mirador del Estribo Grande. Se construyó con la finalidad de proporcionarle un ascenso decoroso al emperador, para que desde lo alto del mirador del Estribo Grande pudiera apreciar el esplendor del Imperio Purépecha (ver figura 1.3).

La segunda calzada se hizo para comunicar la riera del lago de Pátzcuaro, con el reino de Tzacapu (antecesores de los Tarascos), cuya función era que el Caltzonzin pudiera asistir una vez al año a dicho lugar; está calzada iniciaba en Ziróndaro (hoy San Andrés Ziróndaro) y terminaba en Tzacapu (hoy la Ciudad de Zacapu) (ver figura 1.4).

Ambas calzadas se construyeron con piedra volcánica (materiales que abundaban en la zona en que se construyó) y eran de un ancho reducido, quizás del ancho suficiente para que dos personas caminaran a la vez.



Foto 1.1.- Vista aérea del ex colegio Jesuita y el Templo de la Compañía de Jesús, construcción que se desplató sobre el CUE o Templo Mayor de los Purépechas.

[Ref. 1] Salas León Antonio, "Pátzcuaro, cosas de antaño y ogaño", Pátzcuaro, Michoacán 1956.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Figura 1.3.- Vista en planta de la ruta que tenía la calzada que unía el CUE con el mirador del Estribo Grande (imagen de Google Earth)



Figura 1.4.- Ruta de la calzada que unía Tziróndaro y Zacapu (imagen de Google Earth)



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

Antes de morir (a principios del siglo XV), Tariácuri dividió el imperio en tres señoríos: Pátzcuaro otorgado a su hijo Hiquingare, Ihuatzio le asignó a su sobrino Hiripan y Tzintzuntzan para su otro sobrino Tanganxoan ^[Ref. 2]. Hiquingare murió sin dejar heredero (a mediados del siglo XV), motivo por el cual el poder se concentró en Tzintzuntzan, que paso a ser la nueva capital tarasca, quedando Pátzcuaro solo como centro ceremonial y lugar de recreo escasamente poblado.

A la llegada de los españoles (1522 D.C.) el emperador Tarasco era Tanganxoan II, quien fue el encargado de recibir en Pátzcuaro a Cristóbal de Olid (militar enviado de Hernán Cortés), en lo que fue el inicio de la caída del Imperio (ver foto 1.2).

El último emperador Tanganxoan II, muere cruelmente a manos de Nuño Beltrán de Guzmán (presidente de la Primera Audiencia) el 14 de febrero de 1530, poniendo fin al Imperio Tarasco y dando paso al Virreynato de la Nueva España.



Foto 1.2.- Vista exterior de la capilla del humilladero, construida en 1553 por Don Vasco de Quiroga, lugar donde ocurrió el encuentro entre Tanganxoan II y Cristóbal de Olid.

Antonio Huitzimengari (ahijado del Virrey Antonio de Mendoza) hijo de Tanganxoan II a diferencia de su hermana Eréndira, quien murió luchando en la resistencia purépecha contra los conquistadores, fue cacique de la Ciudad, estudiante del Colegio de San Nicolás Obispo y alumno predilecto de Fray Alonso de la Veracruz como estudiante de artes y teología en la recién formada Universidad de Tiripetío (ver foto 1.3) ^[Ref. 3].

[Ref. 2] Manzanilla Naim Linda, López Luján Leonardo, "Atlas histórico de Mesoamérica" 1993.

[Ref. 3] León Nicolás, "Anales del Museo Michoacano, Tomo I", 1890.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.3.- Vista exterior del Palacio de Huitzimengari.



Foto 1.4.- Vista exterior del museo de Artes Populares de Pátzcuaro, antiguo Colegio de San Nicolás Obispo.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

Las actitudes negativas de Nuño de Guzmán en contra de los nativos llegaron a oídos del Rey de España Carlos I, y como consecuencia, en 1533 lo destituye y designa como oidor a Vasco Vázquez de Quiroga.

Tata Vasco (como le conocían cariñosamente), regreso la capital y la sede episcopal a Pátzcuaro, fundó poblados nuevos (entre ellos el pueblo-hospital de Santa Fé de la Laguna), fundó en 1540 el Real Colegio de San Nicolás Obispo, origen de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (ver foto 1.4), que funcionó hasta 1573, tiempo en el que se trasladó a Morelia.

Tata Vasco también enseñó en escuelas a desarrollar y promocionar sus artesanías tradicionales, las cuales se siguen elaborando en la actualidad y son muy apreciadas por el turismo nacional e internacional (ver foto 1.5).



Foto 1.5.- Exposición en feria Michoacán 2011 de las artesanías de la región de Pátzcuaro.

Fray Martín Valencia quien fuera uno de los primeros doce franciscanos en llegar a Nueva España, fundó en 1545 Templo de San Francisco (ver foto 1.6), primero en la Ciudad. Ese mismo año abrió las puertas al público el Templo – Hospital que prestó servicio contra las pestes (ver foto 1.7).

Un año después se abrió la primer catedral en Michoacán (1546), el Templo de la Compañía de Jesús, que funcionó como tal hasta el año de 1566 que se cambió la sede a la Basílica de Pátzcuaro (ver foto 1.1).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.6.- Vista exterior del templo de San Francisco.



Foto 1.7.- Vista exterior del templo del Hospitalito.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

Vasco de Quiroga llevó varias familias de españoles para darle mayor vida a Pátzcuaro y el 28 de septiembre de 1553 recibe el título de Ciudad y su escudo de armas. Ese mismo año se inauguró la capilla del Humilladero (ver foto 1.2)

Alrededor de 1960, Don Vasco inició la edificación de la iglesia catedral, en el sitio donde había estado el gran templo dedicado a la diosa Cueráppari.

El proyecto fue declarado ambicioso e inaceptable por España y como consecuencia, se suspendieron las obras quedando como catedral de una sola nave de cinco que se pretendían construir (ver foto 1.8)



Foto 1.8.- Vista exterior de la Basílica de Nuestra Señora de Guadalupe (hecha de pasta de caña de maíz en el año de 1540). Aquí se encuentran los restos de Don Vasco de Quiroga.

Durante el mandato de Felipe II (1574), se realizó el trazado de la Ciudad, se hizo tomando como base una retícula de calles, orientadas de norte a sur y de oriente a poniente, correspondiente al trazado de las Ciudades Coloniales de su tiempo ^[Ref. 4].

En la figura 1.5 se observa en color azul el río "Guani", en color verde el camino real del siglo XVI a Morelia (Oriente) y a Uruapan (poniente); en color morado son los accesos actuales y el Libramiento I. Zaragoza; las plazas centrales están de color naranja. En ella también se aprecia la topografía, accidentada, que dejaba espacios reducidos para los asentamientos humanos.

[Ref. 4] Gobierno del Estado de Michoacán, Secretaría de Cultura, "Monografía de Pátzcuaro" 2009.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

Muchas de las calles se trazaron con anchos reducidos, quizás diseñadas para condiciones que predominaban en ese tiempo, como es el caso de los pocos habitantes que existían, las personas de a caballo y los carruajes y carretas que circulaban entonces (ver foto 1.9).



Figura 1.5.- Plano de la traza urbana de la Ciudad de Pátzcuaro (año 2011, fuente propia).

Don Vasco de Quiroga muere en Uruapan el 14 de marzo de 1565 y con ello se inició la decadencia de Pátzcuaro. Entre 1575 y 1580 fueron trasladados los poderes e instituciones gubernamentales de Pátzcuaro hacia Valladolid

Los agustinos y los jesuitas tomaron entonces las riendas de la evangelización de Pátzcuaro. En 1576 se construyó el Templo de San Agustín, que hoy alberga a la Biblioteca Pública Gertrudis Bocanegra (ver foto 1.10), y posteriormente el Colegio Jesuita que estuvo a cargo de la orden jesuita de 1585 hasta 1767 (Ver foto 1.1).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.9.- Vista de la calle Gral. Ahumada, vialidad que presenta un ancho reducido.

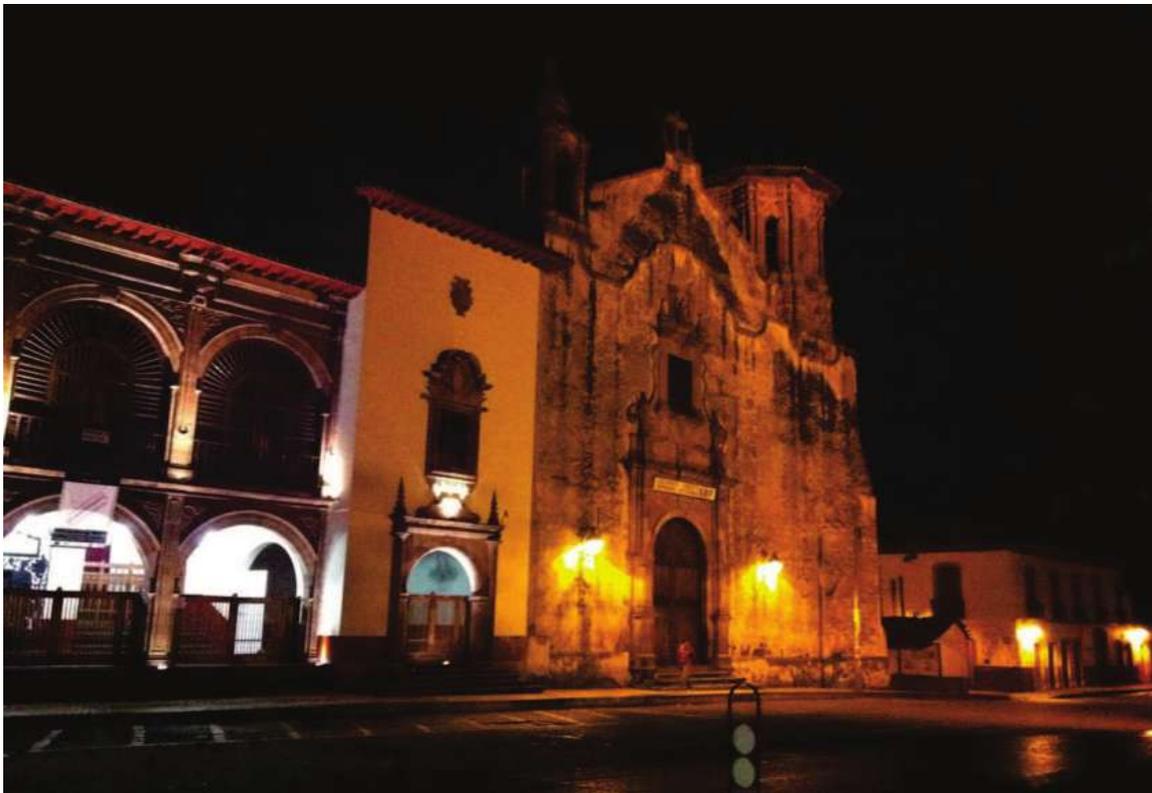


Foto 1.10.- Vista exterior de al antiguo templo de San Agustín.



A pesar de que los orígenes de la celebración del Día de Muertos en México son anteriores a la llegada de los españoles, Don Vasco de Quiroga fue el que fusionó el concepto indígena de la muerte con las ideas cristianas. La UNESCO distinguió esta festividad como Obra Maestra del Patrimonio Oral e Intangible de la Humanidad el 7 de noviembre de 2003 (ver foto 1.11).



Foto 1.11.- Celebración tradicional de la noche de muertos (1 de noviembre)

A pesar de que Pátzcuaro ya no era más la capital de la provincia, continuó siendo el centro de grandes negocios y el depósito de productos de la sierra y tierra caliente, sus tianguis o mercados se realizaban como hasta ahora los días viernes.

El agradable clima y los privilegios de los que gozó la Ciudad en la Colonia, hizo que muchas familias acaudaladas se avecindaran en ella, dándole una grata tranquilidad durante el siglo XVII, que solo registro la construcción de la Capilla del Calvario en 1966, por indicaciones de Fray Marcos Ramírez del Prado y sobre la tumba del Emperador Tariácuri (ver foto 1.12).

Uno de los principales atractivos turísticos de Pátzcuaro es sin duda alguna su Plaza principal, con sus 170 metros de longitud y sus 130 metros de ancho. En épocas prehispánicas simplemente sirvió como campo de juego a los nativos, en época de conquista se aprovechó su espacio como mercado para el comercio de mercancías, pero fue hasta el siglo XVIII en que realmente se le tomó en cuenta verdaderamente ^[Ref. 5].

[Ref. 5] Gobierno del Estado de Michoacán, Secretaría de Cultura, "Monografía de Pátzcuaro" 2009.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.12.- Vista exterior del Templo del Calvario, edificado sobre la tumba de Tariácuri.

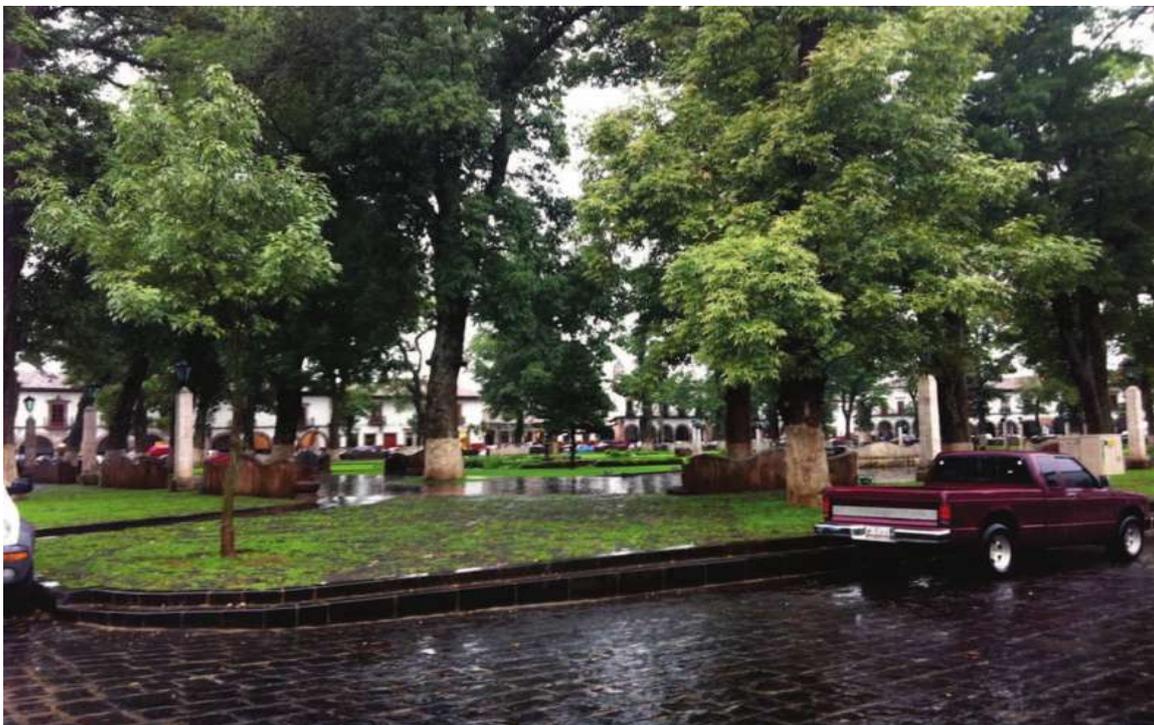


Foto 1.13.- Vista exterior de la Plaza Vasco de Quiroga.



Foto 1.14.- Vista interior de la Plaza Vasco de Quiroga.

El asentamiento en familias acaudaladas a su alrededor queda manifestado en cada una de las fachadas de las mansiones señoriales, cuyos elementos constructivos u ornamentales le dan una individualidad a cada una de ellas, como si hubiese existido una competencia por poseer la mejor fachada.

Este fue quizás el motivo por el cual se concibió una plaza majestuosa, que armonizó con la arquitectura de los edificios, adquiriendo solemnidad en cada uno de los eventos en que se hacía participe (Ver fotos 1.13 y 1.14).

Es de notarse que la plaza parece no guardar relación con la Iglesia y tampoco presenta una geometría definida en sus accesos, tal vez porque la planeación no fue la correcta, o tal vez porque ya existían limitaciones de las construcciones.

En este mismo siglo se construyeron los templos del Sagrario (se inició su construcción en el año de 1741, ver foto 1.15) y el de San Juan de Dios (fue construido a solicitud del señor cura Don Eugenio Ponce de León en el año de 1743). La casa de los Once Patios, también se construyó en el siglo XVIII para albergar a las monjas Dominicanas de Santa Catarina de Serna (1742).

Actualmente exhiben y venden gran variedad de artesanías regionales. El lugar resulta particularmente interesante ya que se puede observar en los talleres de mantas y lacas, la maestría con que los artesanos hacen uso de la imaginación (ver foto 1.16).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.15.- Vista exterior del templo del Sagrario.



Foto 1.16.- Vista interior de la casa de los Once Patios.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

A mediados del siglo XVIII se construyeron pilas de agua potable en la parte alta y abrevaderos en la parte baja, entre ellas podemos mencionar la pila del torito, la pila de los guajes, la pila de San Miguel, etc. (ver foto 1.17).



Foto 1.17.- Vista general de la pila del Torito en la Plaza de San Agustín.

El 11 de abril de 1765 nace doña Gertrudis Bocanegra de Lazo de la Vega, heroína patzcuarenses en el movimiento de independencia. Murió fusilada en el mismo Pátzcuaro el 11 de octubre de 1817 en la plaza Vasco de Quiroga frente a la actual Presidencia.

El movimiento de Independencia trajo consigo muchos tragos amargos a la Ciudad, que fue coronado con la contienda civil entre federalistas y centralistas, prueba de ello fue el incendio que sufrieron los templos de la Basílica y de San Francisco (ver foto 1.18).

Entre las batallas que se dieron en el movimiento de Independencia, en el año de 1841 fue inaugurado el Santuario de Nuestra Señora de Guadalupe.

Fue hasta la promulgación de la Constitución Política de 1857 en que Pátzcuaro consiguió la tranquilidad que siempre le ha acompañado (tres años antes había arribado el telégrafo a la Ciudad).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.18.- Vista exterior de la parte del templo de San Francisco que fue incendiado.

La época de la infraestructura del transporte llegó a Pátzcuaro a finales del siglo XIX, el primero en hacerlo fue el transporte ferroviario, hizo su arribo a esta ciudad (1886), suceso que enmarcó a Pátzcuaro como centro de acopio y distribución regional de mercancías, destacando los agrícolas principalmente (ver foto 1.19)

A inicios del siglo XX, Pátzcuaro contaba con 8,000 habitantes, los medios de transporte particulares en la Ciudad eran carruajes tirados por caballos y algunos automóviles; el transporte público estaba constituido por un tranvía impulsado por mulas, y servía para trasladar carga y pasajeros del centro de la Ciudad a la estación del ferrocarril (ver fotos 1.20 y 1.21).

La industria estaba compuesta de 5 molinos de trigo, 1 fabrica de aguardiente, 2 de cerveza, 2 de jabón, 1 de cerillos, 2 de tabique, 3 de escobas y una distribuidora de pescado ^[Ref. 5].

Existía una agencia del banco, 3 farmacias, 5 tiendas de ropa, 3 de abarrotes, 10 restaurantes. Ya existían plantas de luz, teléfono y telégrafo. La primer compañía naviera lanzo la primer embarcación pública en el lago.

[Ref. 5] Enrique Soto González, "Pátzcuaro un convento y una historia", 2004.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.19.- La estación del ferrocarril en Pátzcuaro (1904)



Foto 1.20.- vehículos automotores que existían en Pátzcuaro a inicios del siglo XX



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.21.- El tranvía servía como medio de transporte público de pasajeros y de carga, comunicaba al centro de la Ciudad con la estación del Ferrocarril, a inicios del siglo XX

Entre 1905 y 1932 existió en la Plaza de San Agustín el Teatro Apolo. Hecho de madera y con arquitectura francesa, pudo apreciarse películas, teatro y ópera (ver foto 1.22)

La Revolución Mexicana y la Primer Guerra Mundial afectaron al País, y Pátzcuaro no estuvo exento de estos amargos estragos, que destruyó una buena parte de sus monumentos y recursos naturales.

Estos hechos mantuvieron inactiva la economía de la región, la cual despertó ante la llegada del General Lázaro Cárdenas, primero en la Gubernatura del Estado (1928-1930) y posteriormente en la Presidencia de la República (1934-1940).

Con 40 mil pesos de esa época aportados por el General Lázaro Cárdenas (de su propiedad), en 1933 inicia la construcción del Monumento en memoria al General José María Morelos y Pavón en la isla de Janitzio. Con 40 metros de altura, es un metro más alto que la estatua de la Libertad y un atractivo para el turismo (ver foto 1.23)

En 1939 se construye el teatro Emperador Caltzontzin, por indicaciones del entonces Presidente de la República General Lázaro Cárdenas (ver foto 1.24). De igual forma, el olvidado templo de San Agustín fue convertido en la Biblioteca Pública Gertrudis Bocanegra (ver foto 1.25).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

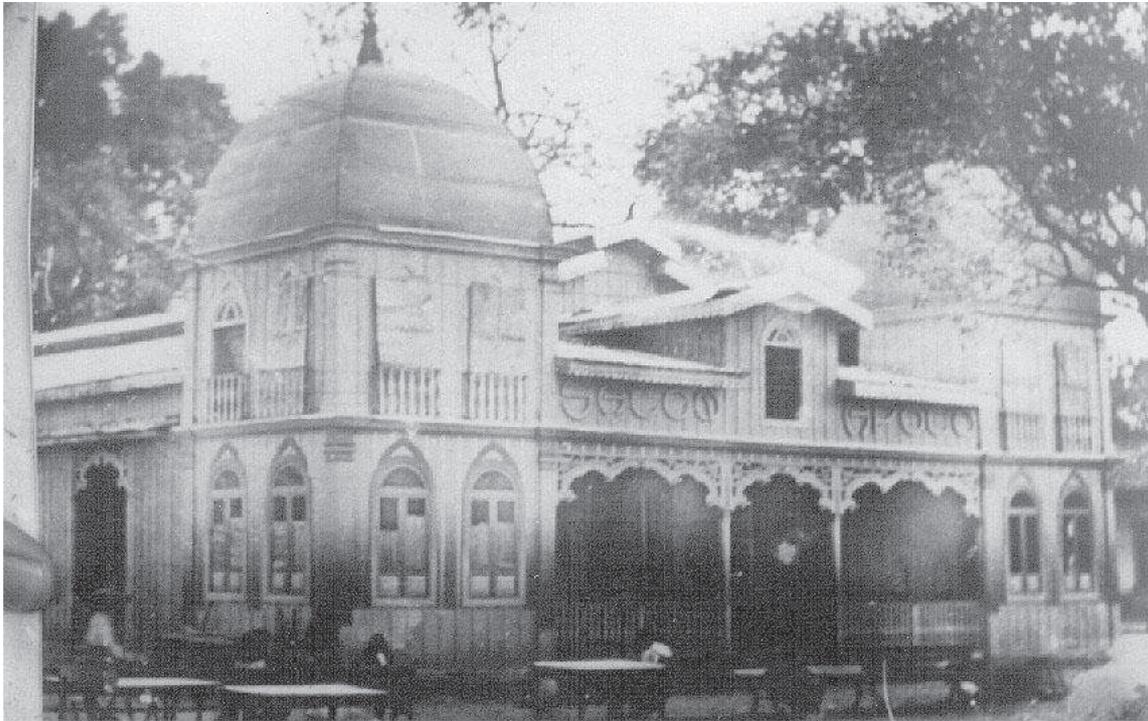


Foto 1.22.- Antiguo teatro Apolo en la Plaza de San Agustín (1930).

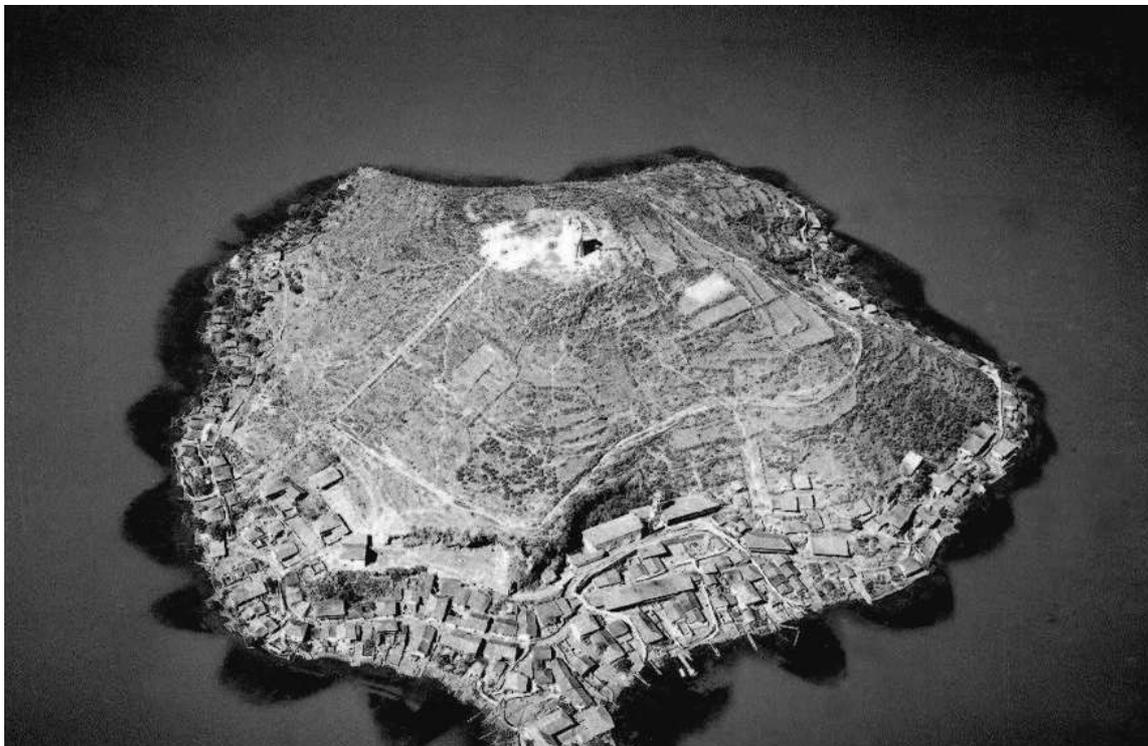


Foto 1.23.- Vista aérea de Janitzio (1936), en donde se puede apreciar la escultura del Monumento al General José María Morelos y Pavón.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.24.- Vista exterior del teatro Emperador Caltzontzin.



Foto 1.25.- Mural del gran Arquitecto Juan O'Gorman, realizada en el interior de la biblioteca pública Gertrudis Bocanegra, que representa la historia del pueblo Purépecha (1942)



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.26.- Vista del edificio que alberga la Dirección general del CREFAL.



Foto 1.27.- Antiguo mercado de Pátzcuaro.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

Bajo el mandato del General, se constituyeron los ejidos de Tzurumútaro, Huecorio, San Francisco, se construyeron algunas escuelas y obra pública que renovó a Pátzcuaro.

Ayudó en la creación del Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL) donando su Quinta Eréndira para que en ella se estableciera (ver foto 1.26).

En esta época funcionaba en la Plaza de San Agustín un precioso mercado, el cual desgraciadamente se incendió, quedando reducido a cenizas. Actualmente existe un desorganizado mercado de mal aspecto (ver foto 1.27)

De igual forma, a principios de los años 40's da inicio la construcción de la primer carretera pavimentada que comunica a Pátzcuaro con Morelia y el centro del País, la carretera Federal Quiroga-Tepalcatepec, la cual cruzaba por completo la Ciudad de Norte a Sur (ver figura 1.6 y foto 1.28).

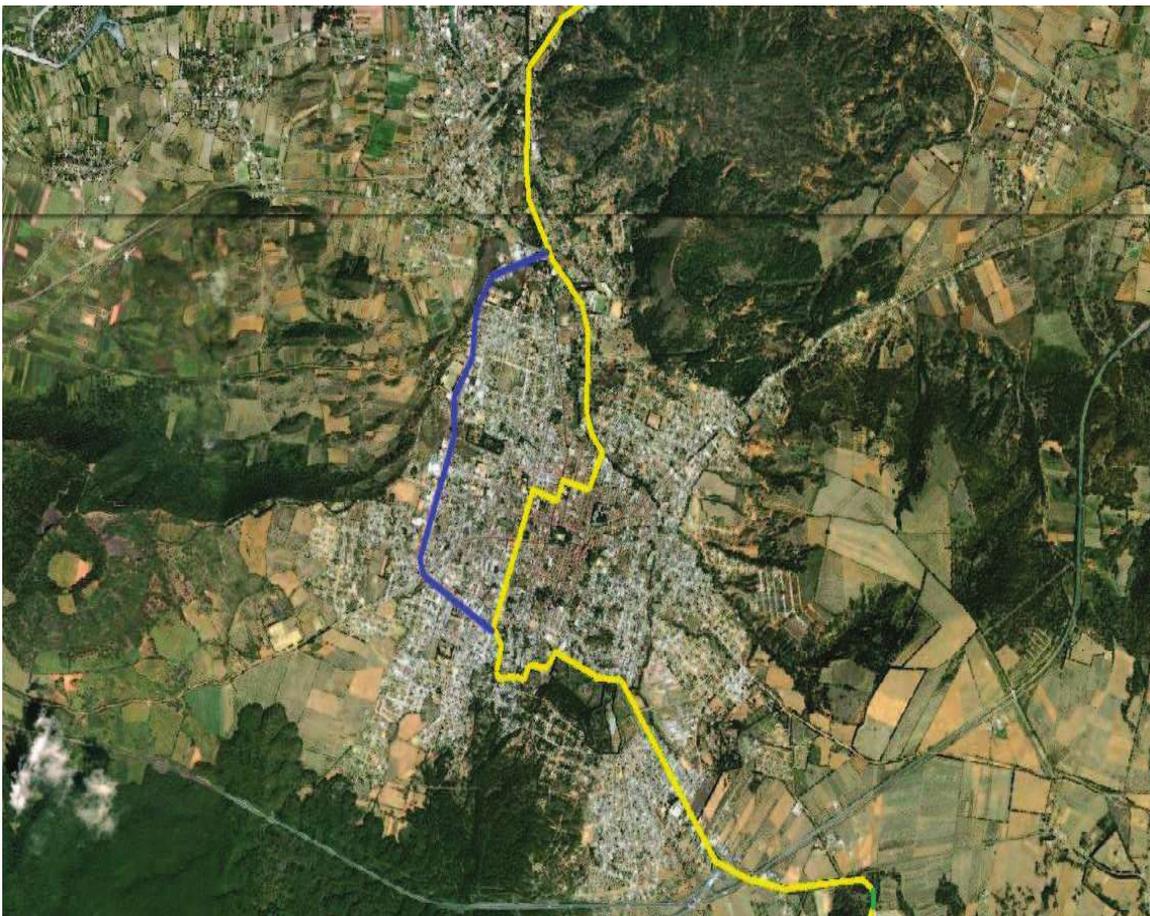


Figura 1.6.- Plano del cruce de la carretera Federal n° 120, por toda la Ciudad de Pátzcuaro.



Foto 1.28.- Ruta Morelia - Pátzcuaro antes de ser pavimentada.

Es importante mencionar que el subtramo que cruzaba la Ciudad funcionaba correctamente en sus inicios, sin embargo, como toda carretera y ante el incremento del tránsito vehicular, tuvo que ser remodelada, primero en la superficie de rodamiento, posteriormente en su geometría y finalmente, en buscar una nueva alternativa de ruta para desviar los vehículos con pesos y dimensiones considerables que tenían dificultades para girar en las esquinas (ver figura 1.29).

El Lic. José Luis Carrillo Fraga, Presidente Municipal Constitucional de Pátzcuaro, durante su gestión (1960-1962) fue quien realmente le dio la importancia debida al problema del transporte de su época e impulso los 3 aspectos antes mencionados: Primero reconstruyó las calles de Ramos, primera de Lloreda y norte y oriente de la Plaza de San Agustín (ver foto 1.30);

Posteriormente amplió el Puente-Bóveda vehicular ubicado a un costado del antiguo rastro Municipal, hoy constituido por un nunca habitado mercado de artesanías (ver foto 1.31).

Finalmente impulsó el proyecto y liberación del derecho de vía del antiguo libramiento Ignacio Zaragoza, hoy denominado Boulevard Ignacio Zaragoza y conocido como Circunvalación en la década de los 60's ^[Ref. 6].

[Ref. 6] Carrillo Fraga José Luis, "Segundo Informe de Gobierno Municipal de Pátzcuaro", 1961.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Figura 1.29.- Vehículos que circulaban en Pátzcuaro a mediados del siglo XXI.



Foto 1.30.- Reconstrucción del drenaje, agua potable y pavimento de la calle Ramos, que formaba parte de Carretera Federal 120, hoy desincorporada y a cargo del Municipio.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.31.- Puente Vehicular antes de ser ampliado, parte de la Carretera Federal 120.

El transporte fluvial turístico que comunica Pátzcuaro con las islas del lago de Pátzcuaro comenzó a operar a mediados del siglo XX (ver foto 1.32).



Foto 1.32.- Muelle el astillero (hoy Las Garzas).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

Actualmente, 150 lanchas de motor cubren la demanda pública y turística sobre el lago, con 3 muelles públicos en los cuales figura la venta de artesanías y gastronomía de la región (ver foto 1.33)



Foto 1.33.- Transporte turístico por lancha, en el lago de Pátzcuaro.

En los años 60's comenzó el crecimiento de las carreteras, se construyó la carretera federal 14 en el tramo Morelia – Patzcuaro. Diez años después se continuó con la construcción de la misma carretera, ahora en el tramo Pátzcuaro – Uruapan (Comentario 1.a).

Posteriormente inició el desarrollo del circuito turístico del lago de Pátzcuaro en el Tramo Pátzcuaro – Erongarícuaro, seguido por el tramo Sanabria – Ihuatzio. Unos años más tarde se realizó el Tramo Erongarícuaro – Quiroga y recientemente (2009) se construyó el tramo Ihuatzio – Tzintzuntzan.

A principios de los 70's se construye el libramiento Ignacio Zaragoza de la Ciudad de Pátzcuaro por parte de la Junta Local de Caminos del Estado, con una longitud de 3 kilómetros y proyectada como carretera tipo A2 con velocidad de proyecto de 60 km/h (ver foto 1.34 y Comentario 1.a).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

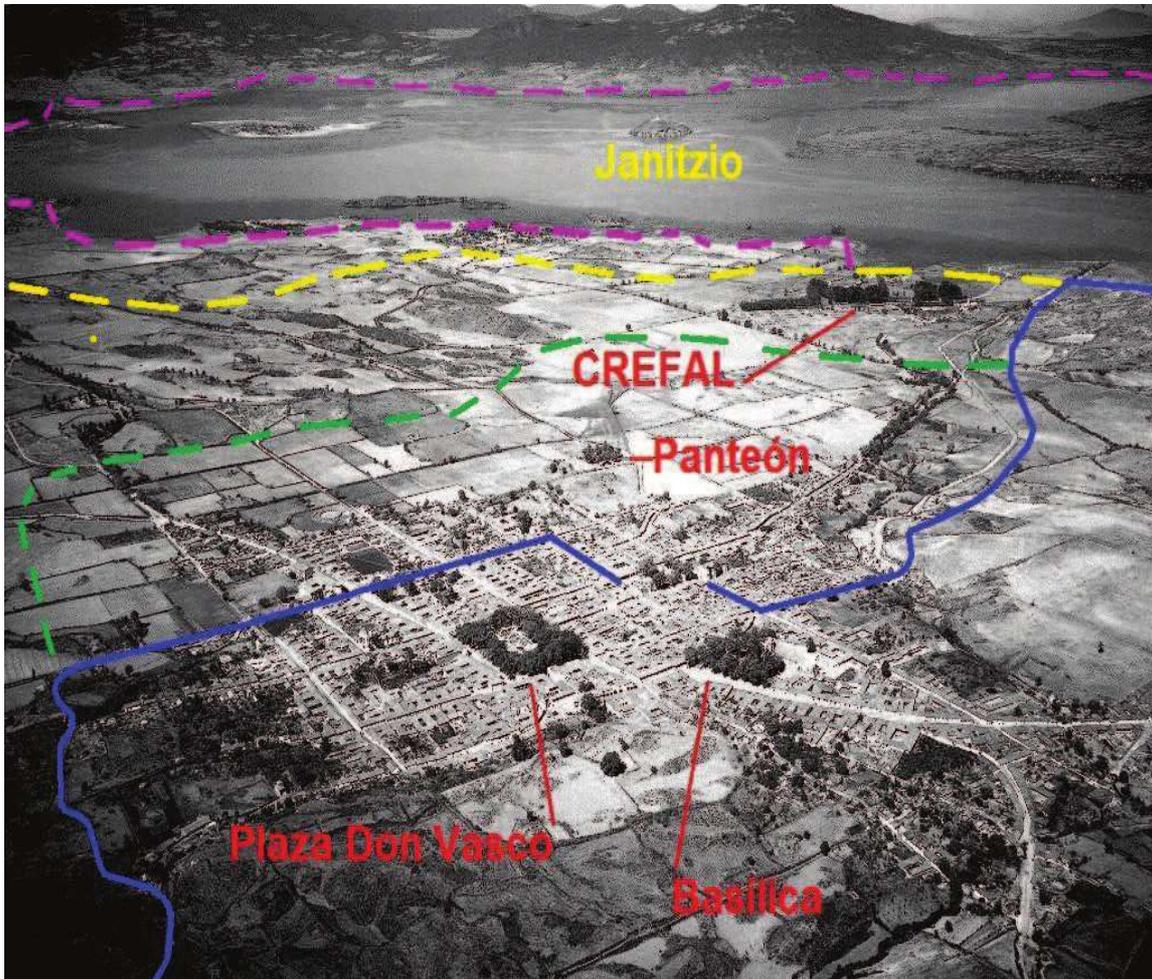


Foto 1.34.- Fotografía aérea de Pátzcuaro de los años 50's en donde se aprecia que la única vialidad existente era la carretera federal 120 Quiroga – Tepalcatepec (color azul). La Ciudad era muy reducida, pero pronto iniciaría su desarrollo con la construcción de la carretera federal 14 Pátzcuaro – Uruapan (color amarillo), el circuito del lago (color magenta) y el Libramiento Ignacio Zaragoza (color verde).

En los años 80's y 90's solo se rehabilitaron calles, aparentemente sin ninguna planeación. Una calle que es importante para derivar el flujo vehicular del centro de la Ciudad a las zonas sur y poniente, es la calle abarca.

Esta calle se deterioro prácticamente desde el inicio de su operación y actualmente brinda un servicio ineficiente a los conductores (ver foto 1.35 y Comentario 1.b).

A finales de los 90's se dio un crecimiento desmedido y sin planificación alguna del transporte público, que pronto rebaso la capacidad de las vialidades existentes, saturando el flujo vehicular de gran cantidad de transporte pasajero, que muchas de las veces circulan por debajo de su capacidad (ver foto 1.36).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Ingeniería Civil

División de Estudios de Posgrado

Maestría en Infraestructura del Transporte

en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.35.- Deterioros en la superficie de rodamiento de la calle Abarca.



Foto 1.36.- Exceso de transporte público de pasajeros que tiene el centro.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes

En el año de 1995 da inicio la construcción de la Autopista Federal de Cuota Pátzcuaro – Lázaro Cárdenas, que con una longitud de 272 kilómetros optimizó la operación de la ruta hacia el puerto de Lázaro Cárdenas, dándole un crecimiento al puerto y posicionándolo como uno de los 2 primeros en el País (ver foto 1.37 y comentario 1.c).



Foto 1.37.- Autopista Pátzcuaro – Lázaro Cárdenas.

Aparentemente el librar a Pátzcuaro con la construcción de esta autopista, traería consigo una disminución del turismo, sin embargo, del 2002 al 2009 se ha incrementado el número de visitantes y se ha prolongado sus tiempos de estadías (fuente Turismo Municipal).

En 2002, Pátzcuaro obtiene el título de Pueblo Mágico, atracción para el turismo, que se ha fortalecido en el incremento del turismo en la región con la designación también del mismo título para Santa Clara del Cobre en 2010.

También, a principios de este milenio, se construyeron 2 nuevos mercados que habrían de servir para reubicar el desordenado mercado Municipal. Sin embargo, hasta la fecha no han operado ninguno de los dos y mantienen sus puertas cerradas, dando como resultado obras fallidas que solo generan gastos innecesarios para el erario público (ver foto 1.38).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Ingeniería Civil

División de Estudios de Posgrado

Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.38.- Aspecto deslucido que se observa en el nunca inaugurado mercado de artesanías

En 2008 se construye la ampliación de 2 a 6 carriles del libramiento Ignacio Zaragoza, bajo estándares de ingeniería elevados, el cual ha solucionado la problemática vehicular que presentaba, pero desgraciadamente, la deficiente capacidad que se tiene en el Municipio, se pone de manifiesto en la carente conservación que en la vialidad se realiza (ver fotos 1.39).

En 2009 se rehabilita el acceso nororiente de la Ciudad (por el Manzanillal), la cual consistió en ampliar y modernizar la carretera existente de tipo D (6 metros de ancho de corona) a una carretera tipo B (de 9 metros de ancho de corona). Esta fue otra obra de alta ingeniería que sirve para brindar mejores condiciones a la zona, de acceso y salida a Morelia y Uruapan (cuota) del centro, norte y oriente de la Ciudad para comunicar al nuevo hospital regional que se encuentra en construcción (Ver fotos 1.40 y 1.41).

Estas dos vialidades han venido a mejorar el flujo vehicular en sus respectivas zonas de influencia, falta integrarlas a una red vial de la Ciudad, en la cual se interconecten con otras vialidades.

Recientemente se han abierto planteles para realizar estudios superiores (Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro y Universidad Vasco de Quiroga), con lo cual Pátzcuaro pretende captar estudiantes de la región (ver foto 1.42).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.39.- Vista de la modernización y ampliación del libramiento Ignacio Zaragoza, el cual integra los conceptos de alta ingeniería en el diseño y la constituyen como la obra más importante de los últimos tiempos de la Ciudad sin duda alguna.



Foto 1.40.- Vista de la modernización y ampliación del acceso a Pátzcuaro por el Manzanilla



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 1: Antecedentes



Foto 1.41.- A lo lejos se observa la construcción del nuevo hospital regional por parte del Gobierno del Estado, el cual también construyó la vialidad que se observa y que da muestras del poco interés que tienen las autoridades municipales por conservarla.



Foto 1.42.- Escuela que ofrece estudios en el nivel superior (UVAQ)



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 2: MARCO JURÍDICO





2. MARCO JURÍDICO.

2.1. MARCO LEGAL.

En el marco previsto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, este documento pretende proporcionar los alcances legales en la elaboración y ejecución del Plan de Desarrollo Vial aplicado a la zona centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ^[Ref. 9], indica en su artículo 115, apartado III, la capacidad de los Municipios para administrar los servicios públicos según su jurisdicción territorial ^[Ref. 34], entre los que se enuncian las calles y equipamientos.

En el mismo artículo 115, pero en el apartado V, se otorga la facultad a los Municipios para autorizar, controlar y vigilar su territorio, participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas, intervenir en la formulación y aplicaciones de programas de transporte público de pasajeros que se desarrollen en su territorio y celebrar convenios con la Federación para administrar y custodiar las zonas federales.

Por su parte, la Constitución Política del Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 10], indica en su artículo 123, apartado V, la capacidad de los Municipios para administrar los servicios públicos pertenecientes a este.

De igual forma, en el apartado VI, se enuncia la facultad que tienen los Municipios para formular, aprobar, administrar y difundir los planes de desarrollo municipales. Asimismo, el artículo XI lo posibilita en la participación de la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros que se desarrollen en su territorio.

El artículo 130 de la misma Constitución del Estado, posibilita a los Ayuntamientos Municipales para que puedan contratar, a través de la prestación de servicios ^[Ref. 33], la planeación del desarrollo municipal. De igual forma, cuando el desarrollo económico y social lo requieran ^[Ref. 35], el Ayuntamiento podrá ejecutar y operar las obras mediante convenios con el Estado y la Federación.

La Ley de Planeación ^[Ref. 11] por su parte, en el artículo 14, apartado III, establece que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público deberá proyectar y coordinar la planeación regional con la participación de los Gobiernos estatales y municipales. También, podrá convenir con los gobiernos de las entidades federativas la elaboración de los programas de planeación que le correspondan, así como la ejecución de las acciones que deban realizarse (artículo 34).

[Ref. 9] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, "Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos", 2012.

[Ref. 10] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Constitución Política del Estado de Michoacán de Ocampo", 2012.

[Ref. 11] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, "Ley de Planeación", 2012.

[Ref. 33] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley de Proyectos para Prestación de Servicios del Estado de Michoacán y sus Municipios", 2007.

[Ref. 34] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley Orgánica de División Territorial de Michoacán", 1909.

[Ref. 35] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley de Fomento y Desarrollo Económico del Estado de Michoacán y sus Municipios", 1998.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 2: Marco Jurídico

De igual forma, la Ley de Planeación del Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 12] por su parte, en el artículo 10, apartado III, establece que la Planeación y Desarrollo del Estado procurará la congruencia con su similar Federal. El artículo 33 faculta a los Ayuntamientos para elaborar y aprobar los planes y programas de desarrollo municipal.

Para el caso de estudio, el Plan de Desarrollo Vial deberá tener en cuenta las consideraciones que se presentan en diferentes leyes que influyen para su proyección, como es el caso de las siguientes:

- Ley General de Asentamientos Humanos ^[Ref. 13], en su artículo 7 determina que la Secretaría de Desarrollo Social, será la encargada de proyectar y coordinar la planeación regional, con la participación de los gobiernos estatales y municipales, así como la promoción de la construcción de las obras de infraestructura y equipamiento urbano. El artículo 9 establece como atribución de los Municipios, el formular, aprobar y administrar los planes o programas de desarrollo urbano.
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 14], establece en el artículo 13 que Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología es la encargada de formular, instrumentar y dar seguimiento al Programa Estatal de Desarrollo Urbano. Es importante mencionar que la SEDUE ya no existe, en su lugar se encuentra la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, por lo que está Ley vigente se encuentra un poco obsoleta en este punto. En la actualidad, se encuentra en proceso de aprobación la nueva Ley que habrá de sustituir la que se analiza en este punto.
- Ley de Vías Generales de Comunicación ^[Ref. 15], establece en su artículo 40, que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes dictará las condiciones técnicas que deben satisfacer las vías de comunicación federales. Asimismo, no se podrán ejecutar trabajos de construcción de dichas vías sin la aprobación de la SCT (artículo 41). También bajo la aprobación de la SCT, quedarán aquellas obras proyectadas dentro del derecho de vía de las vías de comunicación federales (artículo 46).
- Ley de Comunicaciones y Transporte del Estado de Michoacán ^[Ref. 16], establece en su artículo 16, que el servicio público de autotransporte tiene como objeto la satisfacción de una necesidad de interés social y corresponde al Ejecutivo del Estado la facultad de otorgar, cancelar o modificar concesiones y permisos a las personas físicas o morales para la prestación de dicho servicio (a través de la Comisión Coordinadora de Transporte Público de Michoacán). El artículo 24 clasifica los servicios de la siguiente manera:

[Ref. 12] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley de Planeación del Estado de Michoacán de Ocampo", 2008.

[Ref. 13] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, "Ley General de Asentamientos Humanos", 2010.

[Ref. 14] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo", 2007.

[Ref. 15] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, "Ley de Vías Generales de Comunicación", 2005.

[Ref. 16] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley de Comunicaciones y Transporte del Estado de Michoacán", 2007.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 2: Marco Jurídico

- I. Autotransporte de personas.
 - a) Servicio urbano, suburbano y foráneo de primera y segunda clases.
 - b) Servicio colectivo urbano, suburbano y foráneo.
 - c) Servicio de autos de alquiler.
 - d) Servicio de turismo.
- II. Autotransporte de carga.
 - a) Servicio de carga en general.
 - b) Servicio de materiales para la construcción.
 - c) Servicio de express urbano, suburbano y foráneo.
 - d) Servicio de grúas y remolques.
 - e) Servicio especial.
- III. Autotransporte mixto (de pasajeros, equipaje y carga).

El artículo 27 define al servicio colectivo urbano, suburbano y foráneo de transporte de personas, como el que preste sus servicios en vehículos cerrados, automóvil o camioneta, que estará sujeto a itinerario, tarifa por pasajero y podrá tener o no horario determinado. El servicio de turismo será el que se preste a personas que viajen con fines de esparcimiento, recreo o estudio de los lugares de interés turístico del Estado, y no estará sujeto a itinerario, tarifa y horario determinados. Este servicio sólo podrá ser concesionado a personas físicas o morales registradas en la Secretaría de Turismo del Estado (artículo 29). EL Servicio de carga en general será el que se preste en vehículos cerrados o abiertos, destinados al transporte de productos agropecuarios, maquinaria, materiales para construcción y todo tipo de mercancías y objetos. Este servicio no tendrá itinerario, tarifa ni horario determinados y tendrá la modalidad de carga ligera cuando la capacidad del vehículo no sobrepase las tres toneladas (artículo 30). Finalmente, el artículo 39 establece que los concesionarios y permisionarios deberán cumplir fielmente con la prestación de los servicios públicos que fije la concesión respectiva, con las normas que impongan la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y la Comisión Coordinadora del Transporte Público de Michoacán, las disposiciones en materia de policía y tránsito.

- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal ^[Ref. 17], es similar a la Ley de Comunicaciones y Transporte del Estado de Michoacán ^[Ref. 16], más específica al momento de definir las personalidades jurídicas que pueden hacerse acreedores a los diversos permisos que otorga, así como los plazos establecidos. Como novedad, aborda el tema del autotransporte, y en referencia a la problemática causada por los pesos y dimensiones que presenta el autotransporte de carga, el artículo 25 posibilita la construcción de libramientos que eviten el tránsito pesado por los núcleos poblacionales.
- Ley de Caminos y Puentes del Estado de Michoacán ^[Ref. 18], indica en su artículo 10 que los trabajos de reconstrucción de las carreteras de jurisdicción estatal, no se podrán efectuar hasta contar con la aprobación de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, previa entrega de los estudios y proyectos que se requieran.

[Ref. 16] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley de Comunicaciones y Transporte del Estado de Michoacán", 2007.

[Ref. 17] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, "Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal", 2010.

[Ref. 18] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley de Caminos y Puentes del Estado de Michoacán", 2004.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 2: Marco Jurídico

- Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas ^[Ref. 19], indica en su artículo 44 designa al Instituto Nacional de Antropología e Historia como el órgano competente en materia de Monumentos Históricos (Pátzcuaro obtuvo el decreto, publicado el 20 de diciembre de 1990 en el Diario Oficial de la Federación).
- Ley que cataloga y prevé la Conservación, uso de Monumentos, Zonas Históricas, Turísticas y Arqueológicas del Estado de Michoacán ^[Ref. 20], declara a Pátzcuaro población histórica (artículo 19), monumento (artículo 20), típica (artículo 21), de belleza natural (artículo 23) y arqueológica (artículo 24). Finalmente el artículo 37 establece que en las áreas antiguas de las poblaciones, no se podrán alterar sus características arquitectónicas, lo cual imposibilita a planear ampliaciones de la geometría existente.
- Ley General de Turismo ^[Ref. 21], el artículo 10 establece que es responsabilidad de los Municipios realizar acciones que fomenten y desarrollen la actividad turística en su entidad. Una actividad que fomenta el desarrollo es, la ordenación del tránsito vehicular, la apertura de espacios públicos destinados para estacionamientos públicos, entre otras acciones.
- Ley General de Turismo del Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 22], también en su artículo 10 establece las mismas responsabilidades para los Municipios, como su similar Federal.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente ^[Ref. 23], el artículo 23 establece que los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio, así como privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental.
- Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 24], el artículo 14 posibilita al Ayuntamiento para Dictar las medidas de tránsito y vialidad para evitar que los niveles de concentración de contaminantes en la atmósfera, emitidos por los vehículos automotores, rebasen los límites máximos permisibles que determinen los reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables, así como establecer medidas para retirar de la circulación los vehículos automotores que rebasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Ley de Expropiación ^[Ref. 25], establece que la expropiación existe por causa de utilidad pública, como es el caso de la apertura, ampliación o alineamiento de calles, caminos, puentes y túneles, a fin de facilitar el tránsito urbano y suburbano (artículo 1).

[Ref. 19] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas”, 1986.

[Ref. 20] H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley que cataloga y prevé la Conservación, uso de Monumentos, Zonas Históricas, Turísticas y Arqueológicas del Estado de Michoacán”, 1974.

[Ref. 21] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley General de Turismo”, 2011.

[Ref. 22] H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley de Turismo del Estado de Michoacán”, 2011.

[Ref. 23] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”, 2011.

[Ref. 24] H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo”, 2007.

[Ref. 25] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley de Expropiación”, 2012.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 2: Marco Jurídico

- Ley de Expropiación del Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 26], establece que la expropiación existe por causa de utilidad pública, como es el caso de la apertura, ampliación o alineamiento de calles, caminos, puentes y túneles, a fin de facilitar el tránsito (artículo 1).
- Ley de Asociaciones Público Privadas ^[Ref. 27], posibilita a los municipios para ejecutar proyectos con esquemas de asociaciones público – privadas, es decir, se establece una relación contractual de largo plazo, entre instancias del sector público y del sector privado, para la prestación de servicios al sector público o al usuario final y en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado con objetivos que aumenten el bienestar social y los niveles de inversión en el País (artículo 4). En el artículo 7, se establece a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionado con las mismas ^[Ref. 28], como marco jurídico para su ejecución.
- La Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 29], faculta a la Comisión de Planeación, Programación y Desarrollo para elaborar los proyectos sectoriales para las unidades administrativas municipales y someterlo a consideración del Presidente Municipal (artículo 40), también, permite a la Comisión de Desarrollo Urbano y Obras Públicas participar en la formulación del Plan de Desarrollo Municipal, proponer la actualización de la nomenclatura de vialidades e impulsar la conservación de vías de comunicación municipales.
- La Ley de Tránsito y Vialidad del Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 30], autoriza a través de su artículo 15 a los Ayuntamientos, para elaborar estudios que permitan mejorar los servicios de tránsito y vialidad conforme a las necesidades de la población, así como realizar tareas de ingeniería de tránsito y señalamiento de vialidades. Este mismo artículo faculta para autorizar el desarrollo de infraestructura y equipamiento vial a través de planes y programas de desarrollo urbano, acordar con las autoridades competentes del transporte (COCOTRA y SCT) para determinar las rutas de acceso y paso del transporte público de pasajeros y de carga.
- La Ley para Prevenir y Eliminar la Discriminación y la Violencia en el Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 31], establece las acciones necesarias como derecho humano para vivir libre de discriminación y violencia, para un desarrollo integral sustentable, entendiéndose por discriminación para este caso, a todo el acto que impida la igualdad de oportunidades para las personas discapacitadas (artículo 7). Lo anterior lleva a la Ley para Personas con Discapacidad en el Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 32], que en su artículo 7 establece que las entidades municipales deberán incluir de manera expresa, el apoyo a las personas discapacitadas.

[Ref. 26] H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley de Expropiación del Estado de Michoacán”, 2007.

[Ref. 27] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley de Asociaciones Público Privadas”, 2012.

[Ref. 28] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionado con las mismas”, 2012.

[Ref. 29] H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo”, 2008.

[Ref. 30] H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley de Tránsito y Vialidad del Estado de Michoacán de Ocampo”, 2007.

[Ref. 31] H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley para Prevenir y Eliminar la Discriminación y la Violencia en el Estado de Michoacán de Ocampo”, 2004.

[Ref. 32] H. Congreso del Estado de Michoacán de Ocampo, “Ley para Personas con Discapacidad en el Estado de Michoacán de Ocampo”, 2004.



2.2. MARCO NORMATIVO.

No es un secreto que la planeación urbana produce problemáticas graves y difíciles de conducir, que a pesar de que desde los años 70's existe un marco normativo y una entidad reguladora (en un inicio la SAHOP, posterior SEDUE y actualmente la SEDESOL), en muchas ciudades del País han alcanzado niveles críticos, que obliga a los especialistas en el tema a tomar cartas en el asunto.

Tal es el caso de la Ciudad de Pátzcuaro, que aún sin presentar un crecimiento notable, desmedido en el desarrollo urbano como tal, si lo ha hecho en una parte muy importante del desarrollo urbano, como lo es la infraestructura vial y el transporte.

Como se mencionó en el apartado anterior, la SEDESOL es la Dependencia del Ejecutivo Federal responsable de formular e instrumentar la política general de desarrollo urbano y ordenación del territorio, entonces, de esta dependencia gubernamental se tomarán en cuenta los lineamientos que norma.

La SEDESOL carece de una normativa específica para el ámbito, sin embargo existen manuales que son los que toman el carácter de norma cuando se realiza una planeación, programa estudios y/o proyectos para la solución de los problemas de transporte urbano en las ciudades medias mexicanas.

Ciudades medias son aquellas que poseen un número de habitantes que van de los 100,000 a 1,000,000 según la Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno de Michoacán. Pátzcuaro posee 55,298 habitantes, lo cual la clasificaría como una ciudad pequeña, sin embargo, la problemática que presenta y que es motivo de este estudio, es de magnitud de ciudad media, por lo cual se estudiará conforme tal.

Los manuales que se usarán como marco normativo por parte de la SEDESOL, que forman parte del Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas, para la presente tesis son:

- Manual de Conceptos y Lineamientos para la Planeación del Transporte Urbano ^[Ref. 36].
- Manual de Diseño Geométrico de Vialidades ^[Ref. 37].
- Manual de Operación del Transporte Público ^[Ref. 38].
- Manual de Elaboración del Inventario del Estado Funcional de Pavimentos ^[Ref. 39].
- Manual de Evaluación Socioeconómica ^[Ref. 40].
- Manual de Impacto Ambiental en Estudios de Transporte Urbano ^[Ref. 41].
- Manual de Identificación y Evaluación de Impacto al Entorno Derivado de Obras de Infraestructura de Vialidad y Transporte Urbano ^[Ref. 42].
- Manual de Conceptualización de Proyectos Ejecutivos ^[Ref. 43].
- Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito ^[Ref. 44].
- Manual Técnico de Normas, Seguimiento y Control de Obras de Vialidad y Transporte Urbano: Libro 2 Conservación de Obras Viales ^[Ref. 45].
- Manual de Administración de Pavimentos en Vialidades Urbanas ^[Ref. 46].
- Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas ^[Ref. 47].



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 2: Marco Jurídico

Una vez estudiadas las condiciones actuales del transporte en la zona urbana, será necesario interconectarlo con las carreteras (federales, estatales y municipales), para que exista una transición ordenada para entradas y salidas de la ciudad.

En este punto será necesario hacer uso de la Normativa vigente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como de los manuales que a continuación se enuncian:

- SCT. Normas de Servicios Técnicos. SCT, México 1984. Proyecto Geométrico de Carreteras, Libro 2.01.01 ^[Ref. 48].
- SCT. Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras. SCT, México 1991 ^[Ref. 49].
- SCT. Manual de Dispositivos Para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras. SCT, México 1984 ^[Ref. 50].
- SCT. Manual de Señalamiento Turístico y de Servicios. SCT, México 1984 ^[Ref. 51].
- SCT. Manual de capacidad vial. SCT México 1984 ^[Ref. 52].
- SCT. Manual de alumbrado vial. SCT México 1984 ^[Ref. 53].
- SCT. Datos Viales. SCT, México 2006 ^[Ref. 54].
- SCT. Datos Viales. SCT, México 2007 ^[Ref. 55].
- SCT. Datos Viales. SCT, México 2008 ^[Ref. 56].
- SCT. Datos Viales. SCT, México 2009 ^[Ref. 57].
- SCT. Datos Viales. SCT, México 2010 ^[Ref. 58].
- SCT. Datos Viales. SCT, México 2011 ^[Ref. 59].
- NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas ^[Ref. 60].
- Libro de Proyecto, Tema Carreteras, Parte 1. Estudios, Título 01. Estudios Topográficos ^[Ref. 61].
- Libro de Proyecto, Tema Carreteras, Parte 10. Proyecto de Señalamiento y Dispositivos de Seguridad en Calles y Carreteras, Título 01. Proyecto de Señalamiento ^[Ref. 62].
- Libro de Proyecto, Tema Carreteras, Parte 10. Proyecto de Señalamiento y Dispositivos de Seguridad en Calles y Carreteras, Título 01. Señalamiento de Dispositivos de Seguridad ^[Ref. 63].
- Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 2. Trabajos de Conservación Rutinaria, Título 01. Pavimentos ^[Ref. 64].
- Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 2. Trabajos de Conservación Rutinaria, Título 01. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad ^[Ref. 65].
- Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 3. Trabajos de Conservación Periódica, Título 01. Pavimentos ^[Ref. 66].
- Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 3. Trabajos de Conservación Periódica, Título 01. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad ^[Ref. 67].
- Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 4. Trabajos de Reconstrucción, Título 01. Pavimentos ^[Ref. 68].
- Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 4. Trabajos de Reconstrucción, Título 01. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad ^[Ref. 69].
- Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 6. Obras Marginales en Carreteras en Operación, Título 01. Instalaciones para Fibra óptica ^[Ref. 70].



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 3: METODOLOGÍA A EMPLEAR





3. METODOLOGÍA A EMPLEAR.

Debido a la falta de programas o planes específicos en materia de desarrollo vial, los trabajos a desarrollar para la investigación serán propuestos como una metodología general aplicables a este tipo de problemática.

El desarrollo de la metodología propuesta es a partir de la guía metodológica para realizar los Planes o Programas de Desarrollo Urbano en Centros de Población ^[Ref. 71], editada por la SEDESOL, de la cual se tomarán los puntos a desarrollar y se adaptará específicamente al Desarrollo Vial.

Los puntos importantes que aborda la guía SEDESOL son:

- **Introducción.**- Explicación breve de la importancia del Plan o Programa.
- **Fundamentación Jurídica.**- Definir las bases jurídicas que sustentan la elaboración del Plan o Programa.
- **Delimitación de la zona en estudio.** Definir la zona de estudio.
- **Diagnóstico – Pronóstico.**- Identificar problemas potenciales y tener la perspectiva a futuro.
- **Políticas y estrategias.**- Definir en base al Diagnóstico – Pronóstico, las zonas en donde se aplicaran las políticas y estrategias de crecimiento, conservación y mejoramiento.
- **Programación y corresponsabilidad sectorial.**- Definir las acciones, obras y servicios que deberán realizarse a corto, mediano y largo plazo. Definir los proyectos estratégicos que tengan rentabilidad económica y promuevan la inversión privada.

Una vez estudiados los puntos anteriores y analizados para su adecuación al desarrollo vial se determina la siguiente metodología:

1. **Identificación de las problemáticas.**- Generalmente los problemas del desarrollo vial se encuentran ligados a otras problemáticas con los que mantienen una relación estrecha. Tal es el caso del transporte urbano, el transporte de carga, los índices de contaminación producto del transporte, el estudio y diseño de pavimentos, entre otros.
2. **Elección del problema de estudio.**- En este punto es necesario plantear dos acciones:
 - 2.a) La primera es la elección del problema de estudio, que es la que marcará la línea de investigación.
 - 2.b) La segunda acción es la de desechar las otras problemáticas, lo cual permite deslindar las áreas de estudio que no son posibles de estudiar cuando las limitaciones en el conocimiento así dictan.

[Ref. 71] Secretaría de Desarrollo Social, "Plan o Programa de Desarrollo Urbano en Centros de Población (guía metodológica)", 2007.



Para el caso de la elección del problema de estudio, este abordará cinco aspectos:

- El primer objetivo será reordenar la circulación de las vialidades existentes, buscando distribuir mejor los volúmenes de tránsito, y con ello, tener una densidad vehicular menor y velocidades de operación adecuadas.
- Al buscar nuevas formas de desplazamiento para los automovilistas, traerá consigo el análisis de nuevas alternativas de las rutas del transporte público, las cuales se revisarán a fondo para definir la que mejor resultado aporte.
- Al definir las zonas de las cuales hará uso el transporte público de pasajeros, se definirán también las vialidades que podrán almacenar de forma planeada, diseñada y ordenada, la zona de estacionamientos públicos. Lo anterior implica hacer lo posible por evitar en lo máximo posible combinar zonas de circulación del transporte público con espacios destinados a estacionamiento vehicular.
- El cuarto objetivo es la propuesta de nuevas vialidades. Una vez analizadas las tres acciones antes descritas, se determinará cuales serán las medidas necesarias para poder complementar el movimiento ideal para las condiciones dadas por las vialidades y el flujo vehicular que en ellas actúan.
- El último objetivo particular trazado será entonces la propuesta de ciclistas y trotapistas. Este punto es muy importante, porque por sí solo no influye directamente en el incremento o decremento del flujo vehicular, pero con ello se busca concientizar a los conductores locales de lo importante que es tener una Ciudad que preserve su medio ambiente, y que además, aporte ahorros a su economía al prescindir del automóvil.

3. **Delimitación de la zona en estudio.** La zona de estudio que se establece para el estudio, es el centro de la Ciudad de Pátzcuaro. De inicio esta será una propuesta enunciativa, más no limitativa, debido a que una vez analizadas las propuestas de solución, estas pueden requerir de zonas fuera de las establecidas originalmente. En este entendido, la zona en estudio queda delimitada de la siguiente forma:

- Al Norte quedará delimitada por el cerro Blanco y la glorieta a Tanganxoán II.
- Al Sur estará definida por el libramiento Ignacio Zaragoza hasta llegar al cruce con Federico Tena, posteriormente será prolongado por el subtramo carretero Pátzcuaro – Opoepo, hasta llegar a la intersección con la autopista federal de cuota Morelia – Lázaro Cárdenas.
- Al oriente, la línea delimitadora quedará definida por el área limítrofe de la zona urbana, que inicia en la zona conocida como la loma de San José, hasta llegar al Templo del Humilladero y cerrar la zona de estudio al ligarse con el cerro Blanco.
- Al poniente estará limitada por el libramiento Ignacio Zaragoza.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 3: Metodología a emplear



Figura 3.1. Delimitación de la zona en estudio en color amarillo. En color azul se representan las carreteras de acceso y salida.



- 4. Diagnóstico y medición de la Problemática.-** A través de los estudios de topografía y de tránsito se va a conocer la magnitud de la problemática.

Dichos diagnósticos permitirán conocer las causas que lo originan, así como las zonas potenciales en que se desarrollan. La ejecución detallada de estos estudios se explica en el capítulo 4 de esta tesis.

- 5. Políticas y estrategias.-** Las políticas y estrategias serán dictadas por los actores, para ello será necesario realizar un estudio de cabildeo, mediante el cual se podrán conocer las necesidades de los visitantes, residentes de la población, autoridades y asociaciones no gubernamentales que intervienen (transportistas, comerciantes, hoteleros, restauranteros, etc.), y en base a ellas, se determinarán las estrategias a seguir para la mejora de la problemática. La ejecución detallada de estos estudios se explica en el capítulo 4 de esta tesis.

- 6. Alternativas de solución.-** En función de los estudios realizados, y dentro de la zona definida como de estudio, se propondrán las soluciones que hagan una aportación en la mejora del congestionamiento vial, en la medida en que dictan los objetivos de esta tesis.

Las alternativas deberán cumplir satisfactoriamente los requerimientos técnicos impuestos en las normas correspondientes, y los alcances de estas serán hasta el nivel de la obtención de un catálogo de conceptos, en donde se definan los conceptos y cantidades de obra. La ejecución detallada de estos estudios se explica en el capítulo 5 de esta tesis.

- 7. Evaluación económica de las alternativas.-** Una vez obtenidos los conceptos de obra, se procederá a obtener los precios unitarios correspondientes a cada uno de los conceptos, lo que permitirá obtener el presupuesto base de cada una de las alternativas propuestas. La ejecución detallada de estos estudios se explica en el capítulo 6 de esta tesis.

- 8. Proyectos estratégicos y programación.-** Una vez definidos los costos de cada una de las alternativas, se evaluarán con el fin de determinar si son sustentables.

En el caso de que el proyecto no sea satisfactorio, se deberán replantear las políticas y estrategias, con el fin de que se desarrollen nuevas alternativas técnicas de solución, sean evaluadas económicamente y se determine si son sustentables o no de nueva cuenta.

Para el caso de que se acepten las propuestas, se procederá a definir las acciones, obras y servicios que deberán realizarse a corto, mediano y largo plazo. Definir los proyectos estratégicos que tengan rentabilidad económica y promuevan la inversión privada. La ejecución detallada de estos estudios se explica en el capítulo 7 de esta tesis.

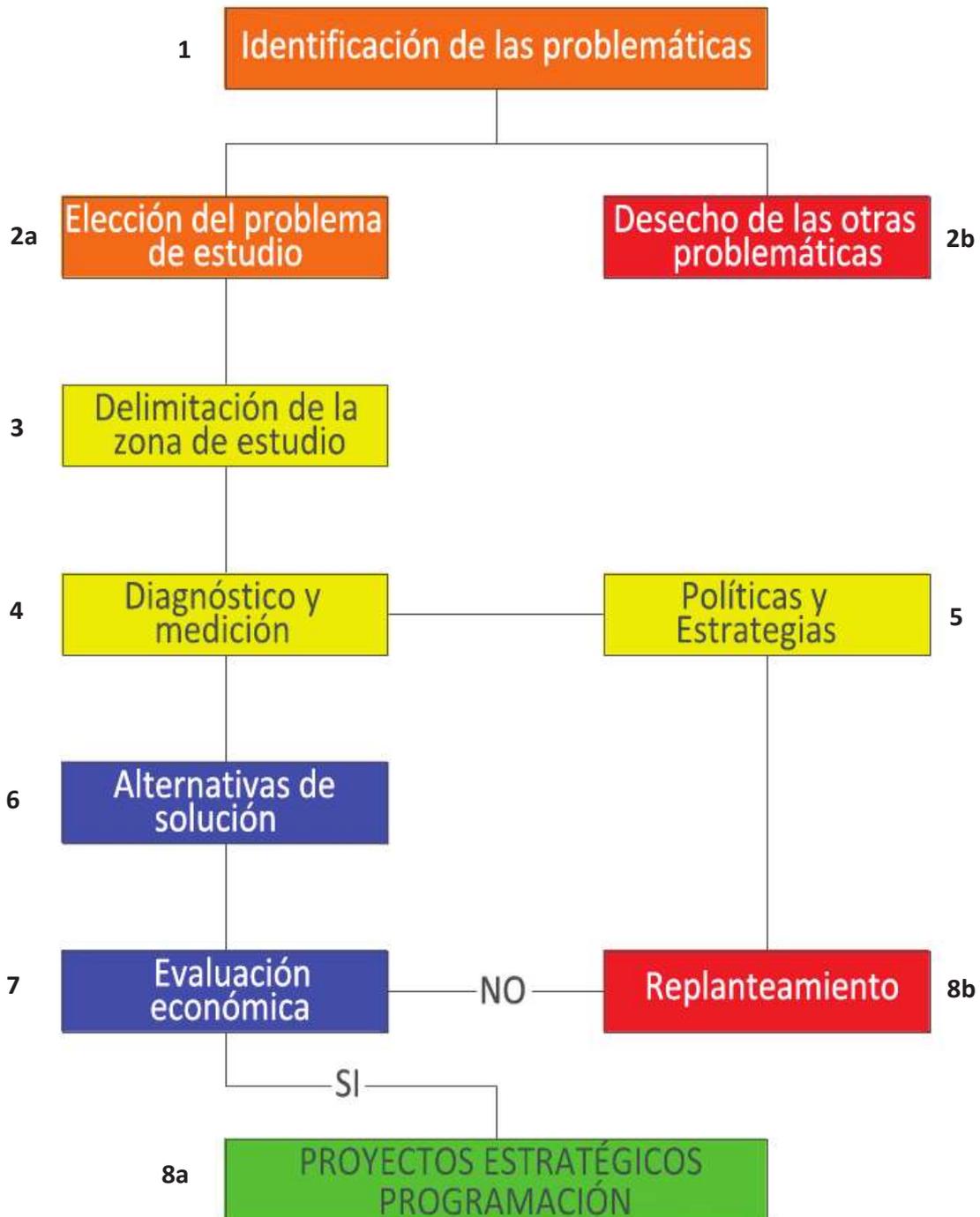


Figura 3.2. Diagrama de flujo de la metodología propuesta para el desarrollo vial



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 4: DIAGNÓSTICO Y MEDICIÓN DE CAMPO





4. DIAGNÓSTICO Y MEDICIÓN DE CAMPO.

Identificado el problema de estudio, será necesario conocer su magnitud, la forma en que se produce y el entorno que afecta. Para ello, será necesario entonces diagnosticar la zona en estudio, a fin de poder plantear las mediciones de campo correspondientes, que permitirán conocer detalladamente la problemática y servirán de punto de partida en el planteamiento de las alternativas.

A continuación se detallan los estudios que se efectuaron y los resultados que estos arrojaron.

4.1. Estudio topográfico.

El estudio topográfico se plantea en base a la necesidad de conocer las características geométricas de las vialidades, como es el caso de los anchos de calzada, anchos de corona, radios de giro y pendientes.

El estudio se plantea bajo las siguientes condiciones:

- De inicio se toma como punto de partida la traza urbana y la fotografía aérea editada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- A través de un GPS marca Topcon, modelo GR-3 (de precisión de un centímetro), se georeferenció la traza urbana y la fotografía aérea.
- Levantamiento de la planimetría y altimetría de los puntos representativos, tales como esquinas, estrechamientos horizontales, cambio de pendiente vertical y objetos que obstruyan la calzada. Se realizó con una estación total marca Sokkia set 610 con precisión de 5 segundos (ver fotos 4.1 y 4.2).
- Se referenciaron horizontal y verticalmente los puntos que se consideraron importantes, ubicados en sitios estratégicos que podrían servir como apoyo para algún replanteamiento de campo.

Una vez realizado el levantamiento topográfico, se realizaron los siguientes procedimientos:

- Apoyo en computadora iMac con procesador i7 de cuatro núcleos de 3.4 Ghz y 16 Gb en RAM.
- Descarga de datos topográficos de la estación total a la computadora, mediante el programa prolink 1.15.
- Importación y proceso de datos topográficos al programa de cómputo civil cad módulo SCT 2.0.

El informe fotográfico, la tabla de referencias y el plano detallado (PEA-1), se muestran en el anexo D de la presente tesis.

Las conclusiones que se obtienen con el estudio topográfico realizado, son:



- La zona centro de la Ciudad de Pátzcuaro se desarrolla en una superficie de lomerío suave en su porción central, rodeada de zonas con pendientes fuertes que van del 10% al 20% en la parte sur – oriente, así como pendientes medias que oscilan entre el 6% y el 10% en la parte norte – poniente. Las zonas sur – poniente y norte – poniente son lomeríos con pendientes que van del 2% al 5%.
- Los anchos de calzada en el 50% de las calles de la zona centro de la Ciudad, tienen anchos menores a 7 metros; un 35% poseen anchos de calzada que van de los 7 metros a los 9 metros; solo el 15% tienen ancho de calzada mayor a 9 metros (ver anexo B, Estado Funcional de las Vialidades).

En cuanto a la relación que guarda la geometría de las vialidades con la normativa de la SEDESOL^[Ref. 37], se puede definir qué:

- El ancho de carril deseable que establece la SEDESOL es de 3.50m, condición similar que aplica al carril destinado para estacionamiento. Lo anterior implica que, para que se puedan tener vialidades de doble sentido y con un solo carril destinado para el estacionamiento, se requerirá de un ancho de calzada de 9.50m, una condición muy complicada para la zona de estudio, ya que solo el 15% de las vialidades estudiadas cumplen con esta condicionante.
- Por otro lado, en vialidades con doble sentido de circulación, siempre estará latente la posibilidad de que existan choques de frente, que dentro de los estudios de seguridad vial se consideran de alto peligro. Para estos casos la SEDESOL recomienda utilizar fajas separadoras destinadas a brindar seguridad. Bajo esta perspectiva, será necesario prescindir de vialidades de doble sentido, salvo en aquellas en que sus características geométricas y operativas sean tales que, tengan el suficiente ancho, buena visibilidad, existan dispositivos para el control de velocidad, transiten vehículos ligeros en su gran mayoría y que no existan alternativas sustentables.
- Evidentemente, es necesario proporcionar espacios para estacionamiento a los habitantes de la zona en que se desarrollan las vialidades, porque de cualquier manera ellos lo harán por propia cuenta, o bien, si las autoridades los prohíben, puede ocasionar un conflicto social que bien se puede evitar, previéndolos en la planeación.
- Lo anterior implica que los anchos de las vialidades solo tienen la capacidad de alojar un carril de circulación, un espacio para estacionamiento y un mínimo acotamiento que brinde seguridad a los peatones.

Finalmente, del estudio de topografía se concluye que la mejor solución asociada a las condiciones geométricas existentes en la zona de estudio, es el uso de ejes viales (vialidades en un solo sentido de circulación), que permitan brindar seguridad a los conductores y peatones, que brinden espacios de estacionamientos, que disminuyan los movimientos en los cruces viales, y sobre todas las cosas, que permita optimizar el flujo vehicular.

[Ref. 37] Secretaría de Desarrollo Social, “Manual de Diseño Geométrico de Vialidades (tomo IV)”, 1998.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 4: Diagnóstico y medición de campo



Foto 4.1. Mediciones topográficas de los ejes 1, A y B.



Foto 4.2. Mediciones topográficas del eje 4.



4.2. Estudio de tránsito.

El estudio de tránsito se hizo bajo el respaldo del Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito^[Ref. 44], haciendo cuatro estudios que servirán de apoyo en el desarrollo de la investigación, los cuales se desarrollan a continuación:

Estudio de Estacionamientos.

El estacionamiento es uno de los elementos esenciales del sistema de transporte, en la Ciudad de Pátzcuaro no es la excepción. La prioridad de la presente investigación es el desarrollo económico de la Ciudad, mediante la mejora de los flujos vehiculares, que permitan tener menos congestionamientos viales y que brinden estacionamientos públicos en los espacios de las vialidades existentes.

Partiendo de lo anterior, se realizó el estudio de estacionamientos, como se indica a continuación:

- En la visita de campo, se realizó un recorrido físico por las zonas de mayor flujo vehicular y peatonal, se levanto un inventario de los puntos de interés, que agrupa diversas actividades que requieren afluencia de personas, tales como bancos, mercados, oficinas, etc.
- Se determinó la zona en que es prioritario reordenar los estacionamientos públicos, quedando delimitada como se observa en el plano PP-1 contenido en el anexo E
- Una vez determinada la zona de estudio para los estacionamientos, se realizó un inventario de los cajones de estacionamiento existentes. Estos se determinaron en las horas pico (1pm) de los días lunes, miércoles y viernes y domingo, del mes de junio del año 2011. El inventario se presenta en la tabla 4.3.

VIALIDAD	LADO		LONGITUD(m)	Nº DE CAJONES				TIPO DE CAJÓN	Nº DE CAJONES				OBSERVACIONES
	izq.	der.		Lun	Mié	Vie	Dom		Público	Clientes	Carga	Pasajero	
Plaza Vasco Norte	x	x	160	41	39	40	42	Paralelo	x	x		x	Doble fila
Plaza Vasco Oriente	x	x	115	29	29	29	26	Paralelo	x	x			Doble fila
Plaza Vasco Poniente	x	x	115	31	23	24	28	Paralelo	x	x			
Plaza Vasco Sur	x	x	170	58	52	53	55	Mixto	x	x			
Portugal	x		100	10	10	10	11	Paralelo	x				
Quiroga		x	100	11	10	10	11	Paralelo	x				
Dr. Coss	x		205	23	24	20	22	Paralelo	x	x			
San Juan de Dios	x	x	190	18	16	16	14	Paralelo	x	x	x		Puntos estrechos
Ponce de León	x	x	210	35	35	38	29	Paralelo	x	x	x	x	Triple fila
Ibarra 1a.		x	190	19	18	22	21	Paralelo	x	x	x	x	Doble fila
Codallos 2a.		x	180	6	6	1	2	Paralelo	x	x	x	x	Comercio informal
Ramos		x	190	22	22	25	24	Paralelo	x	x	x	x	Comercio informal / doble fila
Benito Mendoza	x		165	18	18	18	18	Paralelo	x	x	x	x	Restricción de estacionarse
Total				321	302	306	303						
Promedio				308									

Tabla 4.1. Inventario de estacionamientos de la zona elegida para el estudio.

La conclusión obtenida del estudio de estacionamientos es que, la zona de estudio presenta en promedio 308 cajones de estacionamiento, los cuales presentan un desorden provocado por la falta de diseño(ver fotos 4.3), desaprovechando superficies que serían valiosas para habilitar más cajones (ver fotos 4.4).

[Ref. 44] Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito (tomo XII)", 1998.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 4: Diagnóstico y medición de campo



Foto 4.3. Vehículos en doble fila, que obstaculizan tanto a los vehículos que estaban estacionados correctamente, como a los que transitan por la vialidad.



Foto 4.4. Muestra los espacios desaprovechados por la falta de un diseño adecuado.



Estudio de Volúmenes.

Para el estudio de volúmenes, se aforaron cuatro estaciones, distribuidas en las entradas/salidas de la ciudad, durante un periodo de 13 horas diarias (de 8am a 9pm), en el puente vacacional conocido como “Semana Santa” con fechas del 5 al 8 de abril de 2012 (ver anexo A). Las estaciones de aforo se mencionan a continuación y se pueden observar en las imágenes 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 y 4.9.

- Estación de aforo 1: Ubicada en la Plaza de San Francisco.
- Estación de aforo 2: Ubicada en la esquina de Lloreda y Serrato.
- Estación de aforo 3: Ubicada en la el km 24 de la Avenida Lázaro Cárdenas.
- Estación de aforo 4: Ubicada en la esquina de Ibarra y Espejo.

En cada estación se determinaron:

- Los volúmenes de tránsito (VH): El número de vehículos que pasa un punto determinado durante un periodo específico de tiempo, en este caso, la unidad de tiempo será la hora
- La composición del tránsito: Se obtuvo la cantidad de vehículos particulares (sedán, coupé, camionetas, SUV, etc.), vehículos pesados (tales como repartidores de gas, refresco, cerveza, agua, etc.), autobuses y automóviles al servicio del transporte público (que a la vez se dividió en dos, en taxis y en combis). Los resultados se muestran en el anexo A de esta tesis.
- Tránsito Diario Promedio Semanal (TDPS): Es el resultado de de dividir la suma de los volúmenes obtenidos en los cuatro días aforados, entre los cuatro días precisamente.

$$TDPS = \frac{\text{Tránsito total medido en los 4 días}}{4 \text{ días}}$$

- Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA): Es el resultado de corregir el TDPS, con la siguiente fórmula:

$$TDPA = TDPS \pm K \left[\frac{S}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right) \right]$$

Donde:

K = 1.96 para un nivel de confianza del 95%.

n = Tamaño de la muestra aforada = 4 días.

N = Tamaño de la población = 365 días.

S = Desviación estándar de la muestra, obtenida con la expresión:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(TD_i - TDPS)^2}{n - 1}}$$

Los resultados obtenidos, se muestran en las siguientes tablas:



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Capítulo 4: Diagnóstico y medición de campo

Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ESTACIÓN DE AFORO	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	VOLÚMEN HORARIO	TDPS	TDPA
E-1	569	610	586	597	45	591	607
E-2	396	264	250	274	23	296	362
E-3	1,584	1,422	1,634	1,870	125	1,628	1,808
E-4	1,430	1,231	1,096	1,037	92	1,199	1,369

ESTACIÓN DE AFORO	JUEVES			VIERNES			SÁBADO			DOMINGO			PROMEDIO		
	Part.	Pes.	Pub.	Part.	Pes.	Pub.	Part.	Pes.	Pub.	Part.	Pes.	Pub.	Part.	Pes.	Pub.
E-1	260	7	302	237	4	369	280	9	297	303	4	290	270	6	315
													46%	1%	53%
E-2	293	7	91	191	9	64	181	7	62	199	1	74	276	6	73
													78%	2%	21%
E-3	953	40	591	867	20	535	1,073	20	541	1,400	27	443	1,510	27	528
													73%	1%	26%
E-4	1,211	21	198	894	13	324	895	11	190	908	1	128	1,166	12	210
													84%	1%	15%

La conclusión obtenida del estudio de volúmenes es que las estaciones 1 y 2 presentan volúmenes horarios bajos, sin embargo, la estación 1 presenta una composición del 53% de transporte público de pasajeros, que significa un exceso de transporte público de pasajeros en esta vialidad (Codallos), lo cual provoca un congestionamiento a diferencia de las vialidades adyacentes a la estación 2 que funcionan de forma adecuada (Serrato y Lloreda). Por su parte la estación 4 presenta un volumen horario medio-alto, y a pesar de ello, tiene un funcionamiento adecuado debido a que funciona en un solo sentido de circulación. Finalmente la estación 3 presenta un volumen horario alto, provocado en parte porque por esta vialidad transita una cantidad ya considerable de transporte público (26%), es la entrada principal de Pátzcuaro, funciona en 2 sentidos, y además, a 100m de esta estación, existe un cruce que alberga 11 movimientos de cruces (conocido como siete esquinas), lo cual provoca un descontrol en el tránsito.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 4: Diagnóstico y medición de campo



Foto 4.5. Se observa personal aforando el tránsito vehicular en la estación número 1.



Foto 4.6. Se observa personal aforando el tránsito vehicular en la estación número 2.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 4: Diagnóstico y medición de campo



Foto 4.7. Se observa personal aforando el tránsito vehicular en la estación número 3.



Foto 4.8. Se observa personal aforando el tránsito vehicular en la estación número 4

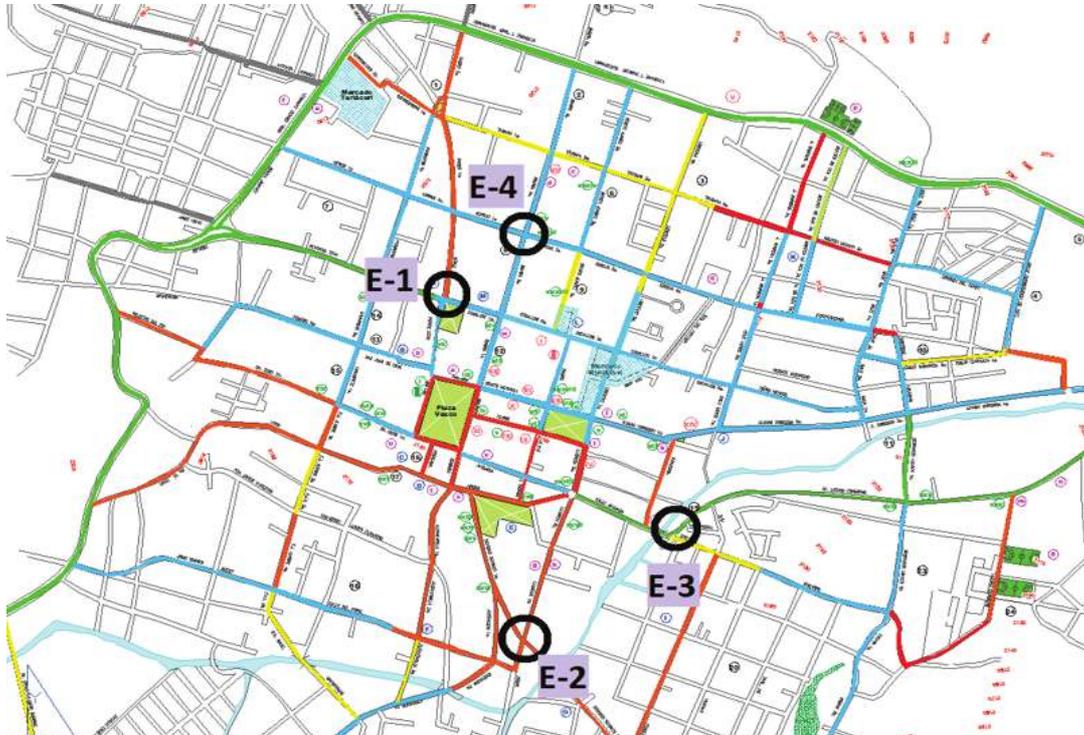


Foto 4.9. Muestra la ubicación de las estaciones de aforo.

4.3. Estudio de cabildeo.

Para el caso de esta tesis, se utilizó el cabildeo como un medio para informar a las partes que intervienen (de algún modo en el desarrollo de la investigación), a fin de influir positivamente, de forma lícita y transparente, a favor de los intereses de la presente tesis.

Primero se determinaron los elementos que influyen directamente en el desarrollo de la investigación, los cuales serán importantes en función del poder legal que tienen. Dichos elementos son:

- H. Ayuntamiento de Pátzcuaro.
- Comisión Coordinadora del Transporte Público de Michoacán.
- Delegación de Tránsito en Pátzcuaro

En segundo término se consideraron aquellos elementos que influyen indirectamente en el desarrollo de la investigación, es decir, aquellos que aún y cuando no tienen la capacidad jurídica de aprobar el proyecto o gestionar los recursos, si tienen el suficiente peso específico como para poner en riesgo la ejecución del proyecto. Dichos elementos son:

- Hoteleros de la Región Pátzcuaro A.C.
- Diferentes organizaciones de Transporte Público de pasajeros de Pátzcuaro (ruta naranja, Fertem, Tarase, Máquinas rojas, etc.).
- Unión de comerciantes de Vasco de Quiroga.
- Habitantes de Pátzcuaro.
- Turistas.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 4: Diagnóstico y medición de campo

Una vez identificados los elementos que intervienen en el desarrollo de la investigación, se promovió el acercamiento, a fin de poder mostrar el plan y conocer los comentarios acerca de este. Las impresiones obtenidas se mencionan a continuación:

- La Presidenta Constitucional del H. Ayuntamiento de Pátzcuaro (C. Salma Karrum Cervantes), mostró muy poco interés acerca del proyecto de investigación, motivo por el cual se descartó en el apartado de políticas y estrategias.

Es importante mencionar que, a pesar de que una de las funciones del H. Ayuntamiento es la de realizar estudios de Ingeniería de tránsito y proyectos de señalamiento (artículo 15 de la Ley de Tránsito y Vialidad del Estado de Michoacán de Ocampo ^[Ref. 30]), NUNCA se han efectuado estos, o al menos, no existe registro alguno de que hayan existido. Por lo anterior, se le envió un oficio solicitando información al respecto (ver imagen 4.10), el cual nunca tuvo respuesta alguna.

- Por su parte la Comisión Coordinadora de Transporte Público de Michoacán (COCOTRA), mostró un regular interés acerca del proyecto de investigación. Se entabló una serie de pláticas con ellos, en donde se les dio a conocer el plan de desarrollo que se estaba desarrollando, el cual les pareció muy interesante, debido a que abordaba el tema primordial para la COCOTRA: El transporte público de pasajeros.

Al igual que el H. Ayuntamiento, la COCOTRA tiene la función de velar por el correcto funcionamiento del transporte público de pasajeros en las zonas urbanas, mediante los estudios y proyectos necesarios, sin embargo, actualmente no cuentan con información de estudios y proyectos para la Ciudad de Pátzcuaro.

COCOTRA ofreció aportar elementos que coadyuvara al desarrollo de la investigación (y por tanto, a buscar una solución al problema de transporte en Pátzcuaro, con la firme intención de aplicarlo a otros centros poblacionales del Estado, si se tuviera el éxito que se suponía), a cambio de recibir una copia de la tesis, sin embargo nunca pudieron reunir los tan afamados elementos de apoyo. Se le envió un oficio solicitando información al respecto (ver imagen 4.11), el cual nunca tuvo respuesta alguna.

- Respecto a la Delegación de Tránsito de Pátzcuaro, mostró muy poco interés acerca del proyecto de investigación, motivo por el cual se descartó en el apartado de políticas y estrategias.

Está por demás mencionar lo importante que es NUNCA se han efectuado estos, o al menos, no existe registro alguno de que hayan existido. Por lo anterior, se le envió un oficio solicitando información al respecto (ver imagen 4.12), el cual nunca tuvo respuesta alguna.

- Finalmente, en datos recabados al personal de las asociaciones de comerciantes, hoteleros, restauranteros, transportistas y de habitantes de la ciudad, se determinaron las siguientes peticiones:
 - Respetar en su mayoría los establecimientos del mercado municipal.
 - Habilitar mayores espacios para los turistas.



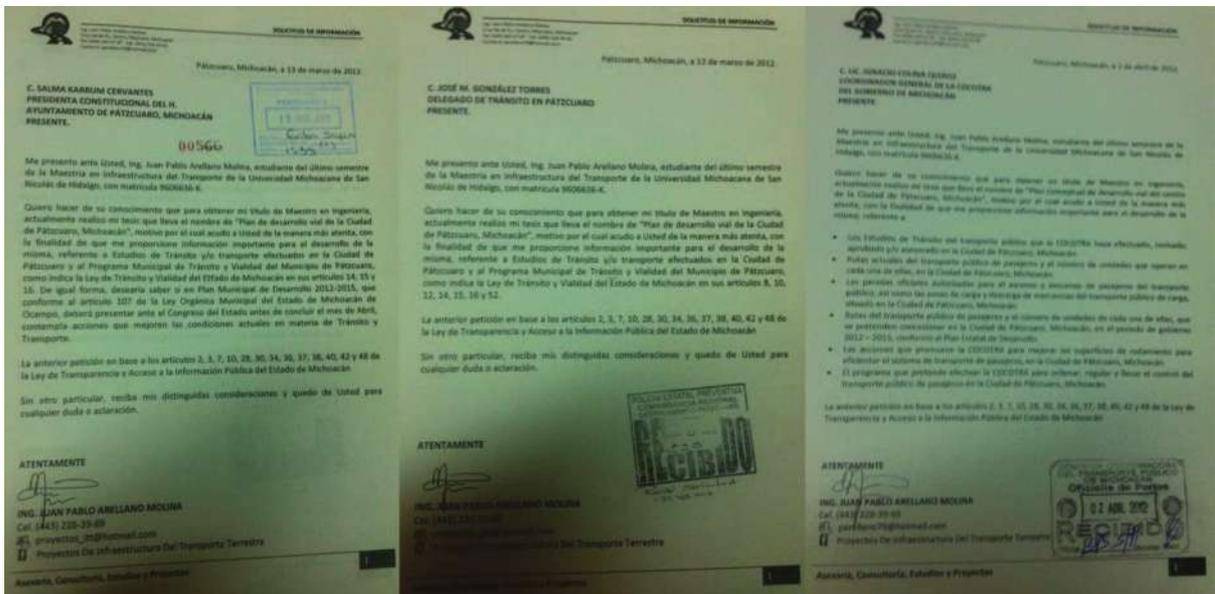
PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 4: Diagnóstico y medición de campo

- Ordenar el transporte público.
- Evitar que el comercio invada las vialidades.
- Limitar a los hoteles al uso de estacionamientos para sus huéspedes en las vialidades públicas.
- Aplicar el reglamento de tránsito.
- Promover una campaña de educación vial.
- Promover el desarrollo de zonas de atracción al turismo.
- Abrir nuevas rutas de transporte público de pasajeros en las zonas en donde actualmente no tienen acceso a este servicio.
- Establecer con orden y de forma oficial, las paradas del transporte público de pasajeros.
- Reglamentar el tránsito por el primer cuadro de la ciudad, al transporte público de pasajeros.
- Rehabilitar las vialidades de la zona centro de la ciudad.
- Pavimentar todas las vialidades que se encuentren en la zona centro de la ciudad.

Una vez estudiadas las características que predominan en la ciudad (topografía y tránsito) y las necesidades que requiere la población (cabildero), se plantean las siguientes políticas y estrategias del apartado 4.4, que habrán de ser el pilar principal de las alternativas de solución que se propondrán en el capítulo 5.



Fotos 4.10., 4.11. y 4.12. Muestran los oficios enviados al H. Ayuntamiento de Pátzcuaro, la Delegación de Tránsito de Pátzcuaro y a la COCOTRA.



4.4. Políticas y estrategias.

Las políticas y estrategias que se adoptarán, serán en beneficio de la población y de los visitantes, dejando de lado otros factores que solo buscan beneficio individual antes que el colectivo.

En este sentido, se proponen las siguientes políticas y estrategias que se habrán de tomar en cuenta en el planteamiento de las alternativas de solución:

- La base de las alternativas serán los datos aportados por los estudios de topografía, tránsito y cabildeo.
- Las vialidades que se estudien, serán exclusivamente en la zona de estudio.
- Se estudiarán solo las vialidades necesarias en la propuesta de las alternativas, a fin de generar una economía del proyecto.
- Las alternativas propuestas, deberán de ser integrales entre sí, no se admitirán propuestas que estén en discrepancia entre ellas mismas.
- Se llevará un orden, partiendo de la alternativa de estacionamientos, la alternativa de los ejes viales, la alternativa de transporte público de pasajeros, la alternativa de transporte turístico, y finalmente, la alternativa de las ciclovías.
- Una vez definidas las alternativas descritas en el punto anterior, se propondrán los conceptos de obra que regresen las condiciones óptimas al correcto funcionamiento de las alternativas propuestas.
- Los precios con que se evalúan los conceptos de obra de las alternativas propuestas, deberán de ser vigentes en el mercado.
- Los índices de rentabilidad de cada una de los conceptos de obra, deberán ser confiables, utilizados por alguna dependencia que haya corroborado su buen comportamiento.
- Los proyectos estratégicos deberán de estar ordenados en función de su economía y rentabilidad, de mayor a menor.

Es importante dejara en claro que, si alguna de estos puntos no cumple satisfactoriamente en la búsqueda de las alternativas de solución, se podrá modificar de tal forma que reúna las necesidades que se buscan. De igual forma, si en el listado anterior no apareciera alguna que se necesite y que permita establecer una alternativa mejor, se agregará en el apartado en que aplique, sin que necesariamente aparezca en este listado.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 5: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN





5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

De los estudios de campo efectuados, se procedió a analizar los resultados obtenidos, con la finalidad de definir las causas de la problemática, y a su vez, determinar las alternativas técnicas que mitiguen o corrijan dicha problemática. El análisis indica que, la problemática del congestionamiento vehicular que se presenta en la zona centro de la Ciudad de Pátzcuaro, lo ocasionan los elementos que se mencionan a continuación:

- **El transporte público de pasajeros local.**- La saturación del transporte público de pasajeros es tal que, uno de cada dos vehículos que circulan por la ruta principal actual que cruza a Pátzcuaro de norte a sur, es o una combi o un taxi (ver foto 5.1). Varias rutas de combis se mezclan sobre la zona centro de la Ciudad, provocando un gran caos, con ascensos y descensos de pasajeros fuera de las paradas establecidas. En esta zona, las combis transportan muy pocos pasajeros, lo que hace suponer que, al menos en la zona centro de la Ciudad, el servicio de transporte público de pasajeros esta subutilizado.
- **El comercio.**- Debido a que el mercado municipal se encuentra en la zona centro, se propicia el ascenso y descenso de mercancías en las zonas aledañas. A esto se le suma la equivocada necesidad que tienen los mismos comerciantes de utilizar los espacios viales céntricos para dejar sus vehículos, restándole espacios a los turistas y a los ciudadanos mismos, alejándolos poco a poco y provocando una mala imagen de la ciudad (ver foto 5.2). Adicional a la problemática que causan los comerciantes del mercado municipal, existen más negocios que alteran el orden vial de la Ciudad, como es el caso de tiendas de artesanías, de autoservicio, farmacias, etc, las cuales se encuentran concentradas en el primer cuadro del centro de la ciudad, como se observa en el plano del estado actual de la ciudad (PEA-1, del anexo A).
- **Hoteles y Restaurantes.**- La gran competencia que existe por brindar los servicios de hospedaje y alimentación al turismo, lo más cerca posible al centro de la ciudad, ha ocasionado que se habiliten las casonas antiguas como la infraestructura hotelera y restaurantera, con la problemática que esto conlleva, como es el caso de los estacionamientos. Pocos son los hoteles y restaurantes que cuentan con estacionamientos propios, la gran mayoría no dispone de estacionamientos propios, por lo que los negocios optan por habilitar una franja de las vialidades como sus estacionamientos propios (ver foto 5.3).
- **Las autoridades municipales.**- De los ciudadanos patzcuarenses es sabido que, las administraciones municipales de al menos los últimos 30 años, no se interesaron en regular el crecimiento vial (como se puede observar en la referencia 5 de este documento. A principios de los años 60's del siglo pasado, el Lic. José Luis Carrillo Fraga planeó la construcción de un libramiento para los vehículos pesados que pudieran provocar deterioros, accidentes y congestionamientos en la zona centro de la ciudad) y mucho menos por mitigar o solucionar los problemas viales que actualmente se generan. Por si fuera poco, el demostrar su incapacidad en este ámbito no lo es todo, su incapacidad también la demuestran al no regular a los comerciantes y estos siguen obstruyendo las vialidades.



Es importante mencionar que las causas que provocan el congestionamiento vial se presentan de forma mezclada y no de manera aislada, lo cual dificulta en gran medida el planteamiento de las propuestas de soluciones, ya que, a pesar de que se plantearan de forma individual, todas deberán de ser integrales entre si.

Por lo anterior, las propuestas técnicas a la solución del congestionamiento vial se realizarán en cuatro fases:

- **Fase I. Determinar la alternativa para la creación de estacionamientos públicos.-** Como primer objetivo, se buscará regularizar de forma ordenada y basada en la técnica que propone la SEDESOL en el manual de diseño geométrico de vialidades ^[Ref. 37], los cajones para los estacionamientos públicos.
- **Fase II. Determinar la alternativa de movilidad sustentable.-** Una vez definidas las zonas de estacionamientos públicos, se determinara la alternativa que permita a los conductores desplazarse dentro de la zona centro de la ciudad, de forma rápida, económica, segura y ordenada, que le permita disminuir tiempos de traslado (que pueden aprovecharse para otras actividades más productivas), que le ahorre costos de operación (ahorro en combustibles, desgaste del vehículo, etc.), que se emitan menos contaminantes producto de los vehículos y que se desarrolle una cultura cívica de manejo (que permita el manejo seguro de los conductores y promueva el respeto para las zonas peatonales, de las ciclovías y de las personas con capacidades diferentes).
- **Fase III. Determinar la alternativa para ordenar el transporte público de pasajeros.-** Debido a que el transporte público de pasajeros nunca ha sido ordenado, se realizará una propuesta en la que por primera vez se ordene, buscando que la densidad que se presenta en el primer cuadro de la zona centro, disminuya al buscar nuevas rutas, que sean rentables para los transportistas.
- **Fase IV. Determinar las acciones necesarias para el correcto funcionamiento de las vialidades seleccionadas .-** Una definidas las alternativas de las fases I, II y III, se definirán las acciones que requieren las vialidades seleccionadas en dichas fases, las cuales pueden ser de construcción y/o conservación (rutinaria o menor, periódica o mayor, reconstrucción o rehabilitación).

[Ref. 37] Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Diseño Geométrico de Vialidades (tomo IV)", 1998.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 5: Alternativas de Solución



Foto 5.1. Transporte público de pasajeros provoca congestionamiento vial en la Plaza Gertrudis Bocanegra.



Foto 5.2. El comercio se extiende sobre las vialidades de la Plaza Gertrudis Bocanegra.



Foto 5.3. Los hoteles utilizan el espacio de las vialidades como zona exclusiva de estacionamiento.

5.1. Alternativa para la creación de estacionamientos públicos.

Partiendo de que el estudio de estacionamientos efectuado en el capítulo 4 de esta tesis (ver tabla 4.1), arroja un total de 308 cajones existentes, los cuales son irregulares, sin diseño, sin respetar zonas para personas con capacidades diferentes, se planteará un proyecto de estacionamientos que cumpla con las siguientes características:

- Los cajones deberán diseñarse conforme a lo indicado en el manual de estudios de ingeniería de tránsito ^[Ref. 44], editado por la SEDESOL.
- Se respetarán las zonas que actualmente brindan espacios para los estacionamientos públicos, toda vez de que a lo largo del tiempo se ha visto que se comportan adecuadamente.
- Se eliminarán los cajones de estacionamientos que obstaculicen las zonas de cruce de peatones, las rampas para las personas con capacidades diferentes, las zonas de maniobras de los vehículos (principalmente para brindar los anchos de carriles y radios de giro a los vehículos), entradas particulares, zonas en donde se planee habilitar paradas para el transporte público de pasajeros y zonas en donde se planee habilitar estacionamientos para transporte de tracción humana (bicicletas, patinetas, triciclos, etc.).

[Ref. 44] Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito (tomo XII)", 1998.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 5: Alternativas de Solución

- Las marcas en el pavimento estarán diseñadas conforme a lo indica la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011^[Ref. 60], debido a que está más actualizada, el comité que elaboró la norma estuvo integrado por una gran diversidad de empresas y asociaciones públicas y privadas, que enriquecieron enormemente a la normativa de SCT que fue la base, además de que su utilización es de carácter obligatorio como lo dicta la Ley Federal de Metrología y Normalización^[Ref. 72].
- En la zona de la plaza Vasco de Quiroga, los cajones se plantearán en la parte exterior de la vialidad de la plaza, con el fin de evitar saturar la vista precisamente de la plaza y que esta se pueda apreciar en todo su esplendor.
- En la zona de la plaza Gertrudis Bocanegra, no se propondrán zonas de estacionamientos públicos, toda vez de que es una zona de conflicto. En este lugar es en donde se mezcla el comercio, las zonas de carga y descarga de mercancías, así como la ruta de paso para el transporte público de pasajeros. La proyección de cajones de estacionamientos, incrementaría el conflicto vial.

Una vez definidos los parámetros de diseño, se procede a definir los tipos de cajones que se habrán de diseñar. El manual de estudios de ingeniería de tránsito^[Ref. 44], en su capítulo V, indica que los estacionamientos podrán ser de:

- 7.0m x 3.0m para estacionamientos en paralelo al sentido de la vialidad.
- 3.0m x 6.0m para estacionamientos perpendiculares al sentido de la vialidad.
- 4.0m x 4.0m para estacionamientos en batería (inclinados a 45 grados respecto al eje de la vialidad).

Una vez proyectados los cajones de estacionamientos, conforme al plano “zonas destinadas para estacionamiento público” (ver plano PP-1, del anexo B), se concluye que:

- Sobre la cabecera poniente de la plaza Vasco de Quiroga se proyectaron 19 cajones de estacionamientos en batería, respetándose una zona para estacionamiento de bicicletas y dos cruces peatonales.
- Sobre la cabecera sur de la plaza Vasco de Quiroga se proyectaron 29 cajones de estacionamientos en batería, respetándose dos entradas particulares y un cruce peatonal.
- Sobre la cabecera oriente de la plaza Vasco de Quiroga se proyectaron 19 cajones de estacionamientos en batería, respetándose una zona para estacionamiento de bicicletas, dos cruces peatonales y una zona para maniobras de vehículos automotores.

[Ref. 44] Secretaría de Desarrollo Social, “Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito (tomo XII)”, 1998.

[Ref. 60] Secretaría de Comunicaciones y Transportes, “NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas”

[Ref. 72] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley Federal sobre Metrología y Normalización”, 2012.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 5: Alternativas de Solución

- Sobre la cabecera norte de la plaza Vasco de Quiroga se proyectaron 32 cajones de estacionamientos en batería, respetándose tres cruces peatonales y tres zonas para maniobras de vehículos automotores.
- Sobre la calle de Portugal se proyectaron 13 cajones de estacionamientos en paralelo, dos cruces peatonales.
- Sobre la calle de Quiroga se proyectaron 14 cajones de estacionamientos en paralelo, respetándose dos cruces peatonales y una ciclovía.
- Sobre la calle de Doctor Coss 1ª se proyectaron 37 cajones de estacionamientos en paralelo y batería, respetándose dos cruces peatonales.
- Sobre la calle de San Juan de Dios se proyectaron 19 cajones de estacionamientos en paralelo, respetándose tres cruces peatonales y una zona para maniobras de vehículos automotores.
- Sobre la calle de Ponce de León se proyectaron 37 cajones de estacionamientos en paralelo y batería, respetándose dos cruces peatonales, una ciclovía y una zona para maniobras de vehículos automotores.
- Sobre la calle de Iturbe se proyectaron 33 cajones de estacionamientos en paralelo y en batería, respetándose dos cruces peatonales.
- Sobre la calle de Ibarra 1ª se proyectaron 22 cajones de estacionamientos en paralelo, respetándose dos cruces peatonales y una parada de transporte público.
- Sobre la calle de Benito Mendoza se proyectaron 26 cajones de estacionamientos en paralelo, respetándose dos cruces peatonales.
- Sobre la calle de Ramos se proyectaron 21 cajones de estacionamientos en paralelo, respetándose dos cruces peatonales y una parada de transporte público.

En conclusión, el número total de cajones de estacionamiento, diseñados y contemplando factores integrales al correcto desempeño de las vialidades, son de 310 cajones, 2 más que los que actualmente existen (308 cajones, sin contar los vehículos estacionados en doble fila).

5.2. Alternativa de movilidad sustentable.

Una vez definidas las zonas de estacionamiento público que se brindará en el primer cuadro del centro de la Ciudad, se procede a determinar la mejor opción para que los conductores se desplacen de forma sustentable.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 5: Alternativas de Solución

Por lo anterior, se plantean las siguientes consideraciones de diseño:

- En la zona del primer cuadro de la Ciudad, no se plantearán ampliaciones a la calzada existente, en apego a lo indicado en la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas ^[Ref. 19] y la Ley que cataloga y prevé la Conservación, uso de Monumentos, Zonas Históricas, Turísticas y Arqueológicas del Estado de Michoacán ^[Ref. 20], en la que imposibilita las ampliaciones o rectificaciones de vialidades existentes.
- Solo se seleccionarán aquellas vialidades que permitan la movilidad de un punto cardinal de la Ciudad al otro opuesto. Con ello se descartan aquellas vialidades que solo se usen para comunicación interna de una colonia.
- Para el caso de las vialidades seleccionadas, se fomentará la utilización de pares viales, es decir, vialidades en un solo sentido de circulación.
- El vehículo de proyecto será el denominado técnicamente DE-450 y representado por el vehículo de carga de 2 ejes (C2, ver foto 5.4), cuyas características se enuncian a continuación (según el manual de diseño geométrico de vialidades ^[Ref. 37], editado por la SEDESOL, capítulo 3):
 - Longitud total del vehículo: 7.30m
 - Ancho total del vehículo: 2.44m
 - Altura total del vehículo: 4.12m
 - Radio de giro mínimo: 10.40m
- En todas las vialidades se proyectará diseñar un carril para la circulación vial, el cual tendrá un ancho de carril de de 3.50m, como lo indica el manual de diseño geométrico de vialidades ^[Ref. 37], editado por la SEDESOL (apartado 5.2.1). Asimismo, se procurará un carril para estacionamiento de los vecinos, el cual tendrá un ancho mínimo de 3.20m y máximo de 3.50m.

Una vez definidos los parámetros de diseño, se procede a definir los ejes viales, con sus características, como son:

- Sentido de circulación.
- Longitud.
- Calles que conforman cada eje y sus características geométricas, como son:
 - Longitud de la calle.
 - Ancho promedio de la calle.
 - Pendiente vertical de la calle.

[Ref. 19] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, "Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas", 1986.

[Ref. 20] H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley que cataloga y prevé la Conservación, uso de Monumentos, Zonas Históricas, Turísticas y Arqueológicas del Estado de Michoacán", 1974.

[Ref. 37] Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Diseño Geométrico de Vialidades (tomo IV)", 1998.



- Funcionamiento vial de las calles que conforman cada eje:
 - Tipo de vialidad.
 - Nivel de servicio.
 - Velocidad media de operación.
 - Tiempos de recorrido medios.
 - Tipo de superficie de rodamiento.
 - Estado de la superficie de rodamiento.
 - Estado del señalamiento horizontal.
 - Estado del señalamiento vertical.
 - Existencia de dispositivos para el control de velocidad.
 - Los resultados muestreados en campo se mencionan en el anexo D “Estado Funcional de las Vialidades”.

La alternativa propuesta da como resultado diez ejes viales con orientación de oriente a poniente o viceversa, así como ocho ejes viales con orientación de norte a sur o viceversa. Estos ejes en su gran mayoría son en un solo sentido de circulación, a excepción de los ejes B, D, E, I, J y 5, en subtramos en que por su geometría, son capaces de proporcionar una circulación vial aceptable.

Estos ejes, que se pueden observar en el plano PP-2 del anexo B, se integran entre sí, tratando de respetar en su gran mayoría los movimientos actuales, pero eliminando los dobles sentidos de circulación en las zonas conflictivas.

En conclusión, los ejes viales propuestos tendrán un mejor funcionamiento comparado con el desempeño que actualmente tienen las vialidades; al ser las vialidades de un solo sentido de circulación, los vecinos contarán con espacios para estacionamiento sobre las vialidades, los cuales no afectarán el funcionamiento de los ejes viales; la seguridad tanto de los peatones como de los conductores se incrementa, al evitar los encuentros entre vehículos; las emisiones contaminantes, tiempos de espera y los gastos de operación, deberán de disminuir al mejorar el flujo vehicular.

5.3. Alternativa para ordenar el transporte público de pasajeros.

En la actualidad, el transporte público de pasajeros se encuentra centralizado, mezclándose varias rutas en su recorrido por la zona central de la Ciudad, que satura el flujo vehicular, provocando el congestionamiento.

Existen zonas en donde los servicios de transporte público de pasajeros son muy importantes, sin embargo, no existen rutas que cubran las necesidades que la población requiere.

En base a las dos observaciones comentadas, y tomando en cuenta la propuesta de estacionamientos públicos (apartado 5.1 de este capítulo) y la propuesta de ejes viales (apartado 5.2 de este capítulo), se plantea la alternativa para ordenar el transporte público de pasajeros bajo las siguientes consideraciones:



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 5: Alternativas de Solución

- Proponer rutas que cubran las zonas escolares, tomando en cuenta que los estudiantes son un cliente potencial del transporte público de pasajeros.
- Cubrir las zonas que sean propicias para incrementar el pasaje, tales como tiendas de autoservicio, unidades deportivas, dependencias públicas, etc.
- Proponer rutas transversales y longitudinales, procurando el equilibrio entre ambas.
- Utilizar los ejes viales propuestos, a fin de que sea rentable el acondicionamiento de las superficies de rodadura de dichos ejes, y así, no se tengan que contemplar gastos adicionales en la pavimentación o rehabilitación de otras vialidades no contempladas en el plano PP-2.
- Evitar en su mayoría, mezclar las rutas de transporte público de pasajeros, con las zonas de estacionamientos descritos en el plano PP-1.
- Proyectar las zonas de ascenso y descenso de pasajeros (paradas), en lugares que no afecten el flujo vehicular, ni la zona de estacionamiento destinados a los vecinos.
- Evitar mezclar, en su mayoría posible, tres o más rutas por un mismo eje vial.

Una vez definidos los parámetros de diseño, se procede a definir el plano de rutas de transporte público de pasajeros (ver plano PP-3), del cual se obtienen las siguientes conclusiones.

- Se proyectaron seis rutas longitudinales (norte – sur, o viceversa) y seis rutas transversales (oriente – poniente, o viceversa).
- La ruta 1, es la que actualmente opera y la cual presenta un flujo saturado. Se pretende descongestionar mediante la apertura de nuevas opciones a los transportistas.
- La ruta 2, es una variante de la que actualmente es la ruta naranja, con la diferencia de que no se mezcla con la ruta 1 propuesta, que significa no utilizar las vialidades de Codallos, Ramos, la Plaza Gertrudis y Lloreda, y a su vez, no satura el flujo vehicular en este tramo vial.
- La ruta 3 es la propuesta de mayor potencial, ya que integraría el recorrido de la central camionera, mercado Tariácuri, primaria Gertrudis Bocanegra, Ministerios Públicos, Cárcel Municipal, primaria Benito Juárez, secundaria Federal Lázaro Cárdenas, zona en donde se realiza la Feria Municipal, C.B.T.I.S. y la secundaria Técnica nº 4. Es importante mencionar, que actualmente la zona de estudio norponiente, no cuenta con servicios de transporte público de pasajeros, así que esta alternativa es ideal para brindar este servicio elemental a la población asentada en esta zona.
- Las rutas 9 y 10 forman un par, con la primera en sentido poniente a oriente y la segunda en sentido inverso. Comunican a los habitantes establecidos en las zonas oriente y poniente, por la parte norte, fuera de la zona actual de conflicto.
- La ruta 7 brinda una rápida comunicación de los servicios establecidos en las cercanías de la unidad deportiva municipal (IMSS, Rentas, Obras Públicas, FOVISSSTE, UVAQ), con el centro de la ciudad.



- Las paradas se establecen en las zonas con probabilidad de la toma de los servicios de transporte y en donde se considera que existe el espacio suficiente para alojarlas.

En conclusión, las alternativas propuestas promueven la descentralización de las rutas actuales, buscando zonas alternas con potencial demanda de pasajeros, que sea atractiva para el transportista y para el usuario, a fin de que sean fáciles de adoptar y el beneficio sea posible, como se pretende que sea el caso de la propuesta de la ruta número tres.

5.4. Alternativa del transporte ecológico.

Se plantean dos propuestas alternativas al transporte automotor, la primera es enfocada el turismo y la segunda a la población en general.

La primera propuesta se denomina alternativa para el transporte público turístico y consiste en un carruaje movido con tracción animal. La ruta propuesta se observa en el plano PP-4, que se desarrolla por la zona de monumentos históricos de la ciudad, que inicia en la plaza Vasco de Quiroga, pasa por los once patios, los templos de la Compañía y El Sagrario, el Museo, La Basílica, la Biblioteca Pública, las plazas Gertrudis Bocanegra y San Francisco, los templos de San Francisco y El Calvario y finalmente el cerro del Estribo.

La segunda propuesta consiste en el desarrollo de ciclovías que permitan promover el uso de transporte no contaminante entre la población de la ciudad. Pátzcuaro es una ciudad que tiene una riqueza de recursos naturales, que están siendo deteriorados cada vez más; el sistema de transporte se puede eficientar, de tal manera que provoque mejoras en este aspecto; una mejora se obtiene si se implementa las propuestas mencionadas en los puntos 5.1, 5.2 y 5.3, pero se complementa si se concientiza a la población de usar transporte de tracción humana.

La propuesta de las ciclovías se observa en el plano PP-5, en donde se presenta una sección tipo en una vialidad de doble sentido de circulación; en ella se puede observar las dimensiones mínimas que deben tener los carriles de circulación vehicular (3.25m como mínimo), el ancho de la superficie de rodamiento de la ciclovía conforme a lo recomendado en la NOM-034-SCT2-2011^[Ref. 60] (2.0m); lo anterior implica tener vialidades de 8.5m de arroyo vehicular, para poder alojar dos carriles (ya sea uno por sentido de circulación, o bien, uno de circulación más uno de estacionamiento) y la ciclovía. La longitud total de la red primaria de ciclovías es de 10.7km, y en ella se contemplan 13 estaciones para bicicletas, que en conjunto, proporcionan 520 estacionamientos.

Se recomienda implementar ambos sistemas de transporte, a fin de proporcionar medios de transporte alternos a los ya existentes, que impacten de forma positiva económica y ecológicamente a la población y la Ciudad.

[Ref. 60] Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas"



5.5. Acciones necesarias para el correcto funcionamiento de las vialidades seleccionadas.

Como complemento a las propuestas hechas en los puntos 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4 de este capítulo, se enunciarán las acciones necesarias para que las alternativas propuestas puedan llevarse al cabo con total eficiencia.

- Mejora de las superficies de rodamiento, ya sea mediante la conservación (menor o mayor), la rehabilitación o la modernización (que implica la construcción de un nuevo pavimento).
- Implementación del señalamiento vial, tanto horizontal, como vertical, incluyendo el uso de dispositivos o sistemas para el control de velocidad.
- Implementación de infraestructura especial para personas con capacidades diferentes, tales como cajones de estacionamientos y rampas.
- Implementación de una campaña de cultura vial, en donde se de a conocer las leyes y los reglamentos en materia de tránsito, así como la importancia que tiene el respetar dichas leyes y reglamentos.
- Promover el uso de vialidades alternas a las que usualmente se hacen, dando a conocer los beneficios que traen consigo la implementación de las alternativas propuestas.
- Promover el uso del transporte de tracción humana a los habitantes de la ciudad, haciendo del conocimiento de los usuarios de los beneficios en materia de salud y ecología, que se obtienen al usarlo.
- Promover el respeto por los espacios destinados para uso exclusivo de personas con capacidades diferentes.
- Promover la cultura de ceder los cajones de estacionamientos públicos mencionados en el plano PP-1, a los visitantes de la ciudad.

Es de notar que, si estas acciones no se realizan, entonces las alternativas propuestas serán difíciles de aplicar, más no imposibles. Por ello, en el capítulo 6 se habrán de cuantificar las cantidades de obra necesarias para poner en prácticas las acciones mencionadas, seguido por la obtención de los precios unitarios de cada uno de los conceptos de trabajo, para finalmente obtener los costos de las acciones y estar en condiciones de proponer una programación estratégica que permita realizar en tiempos y formas, todas y cada una de las alternativas propuestas en esta tesis.

De lo anterior se concluye entonces que, para que se apliquen las alternativas propuestas de forma eficiente y que su aplicación realmente provoque una mejora notable, será necesario realizar las acciones propuestas en este apartado.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
 Facultad de Ingeniería Civil
 División de Estudios de Posgrado
 Maestría en Infraestructura del Transporte
 en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 6: EVALUACIÓN ECONÓMICA



Código	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Importe	%
14	Base hidráulica	m ²	100.00	40.00	4,000.00	
15	Rego de impermeabilización	m ²	2,000.00	2,275.00	2,275,000.00	
16	Capa de sublecho	m ²				
17	Capa de compactación	m ²				
18	Capa de empalmado	m ²				
19	Capa de empalmado	m ²				
20	Volado de grutas	m ³				
21	Banco profundo	m ³	33.00	33.00	1,089.00	
22	Volado de juntas	m ³	60.00	60.00	1,800.00	
23	Capa de rodadura 3000	m ²				
24	C.R. de moqueta asfáltica	m ²				
25	Reposición de bosa	m ²				
26	Reposición de desmontadura	m ²				

Código	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Importe	%
000001	ANILLO 18	Unidad m ²				
000002	Capota asfáltica con resaca en caliente, elaborada con asfalto PG 70 - 52					
MANO DE OBRA						
000003	CUADRILLA 4 TORILLEROS + 4 BASTILLEROS	Jorn	300.00000	31,889.67	97.33	0.22%
000004	SUBDIR MANO DE OBRA				63.59	0.22%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
000005	COMPACTADOR DOBLE TAMBOR CS 504 C. Doble Tambor. Marca Caterpillar. Motor CS 504 C. Potencia 103 HP. Capacidad 100 m ³ /hr	Hr	40.00000	6,816.23	67.86	0.29%
000006	FRANDEADORAS AN. 1000 B	Hr	40.00000	568.33	578.91	0.29%
000007	COMPACTADOR NEUM. PG 200 B	Hr	40.00000	2,036.33	67.43	0.21%
000008	BARREDORA AUTOPROPULSADA	Hr	40.00000	3,191.43	64.79	0.25%
000009	SUBDIR EQUIPO Y HERRAMIENTA				638.05	1.17%
MATERIALES						
000010	Asfalto 60/80 en m ²	m ²	1.00000	60.00	60.00	0.28%
000011	Asfalto 60/80 en m ³	m ³	10.00000	60.00	600.00	0.29%
000012	Grava gruesa con cemento tipo PG 70-52	m ³	1.00000	61,766.59	62,383.67	68.81%
000013	Sujero BÁSICO				62,383.67	68.29%
000014	Cubo 60/80				62,383.67	
000015	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			673.26	
000016	PRECIO UNITARIO				62,976.93	
000017	1.000 ML. HERRAMIENTAS SEPTA Y DOS PESOS 10/100 M.A.					

Código	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Importe	%
000018	Sub base de base, P.O.T.					
000019	Capa de base, P.O.T.					
000020	Capa de compactación, P.O.T.					
000021	Capa de compactación, P.O.T.					
000022	Capa de compactación, P.O.T.					
000023	Capa de compactación, P.O.T.					
000024	Capa de compactación, P.O.T.					
000025	Capa de compactación, P.O.T.					
000026	Capa de compactación, P.O.T.					
000027	Capa de compactación, P.O.T.					
000028	Capa de compactación, P.O.T.					
000029	Capa de compactación, P.O.T.					
000030	Capa de compactación, P.O.T.					
000031	Capa de compactación, P.O.T.					
000032	Capa de compactación, P.O.T.					
000033	Capa de compactación, P.O.T.					
000034	Capa de compactación, P.O.T.					
000035	Capa de compactación, P.O.T.					
000036	Capa de compactación, P.O.T.					
000037	Capa de compactación, P.O.T.					
000038	Capa de compactación, P.O.T.					
000039	Capa de compactación, P.O.T.					
000040	Capa de compactación, P.O.T.					
000041	Capa de compactación, P.O.T.					
000042	Capa de compactación, P.O.T.					
000043	Capa de compactación, P.O.T.					
000044	Capa de compactación, P.O.T.					
000045	Capa de compactación, P.O.T.					
000046	Capa de compactación, P.O.T.					
000047	Capa de compactación, P.O.T.					
000048	Capa de compactación, P.O.T.					
000049	Capa de compactación, P.O.T.					
000050	Capa de compactación, P.O.T.					
000051	Capa de compactación, P.O.T.					
000052	Capa de compactación, P.O.T.					
000053	Capa de compactación, P.O.T.					
000054	Capa de compactación, P.O.T.					
000055	Capa de compactación, P.O.T.					
000056	Capa de compactación, P.O.T.					
000057	Capa de compactación, P.O.T.					
000058	Capa de compactación, P.O.T.					
000059	Capa de compactación, P.O.T.					
000060	Capa de compactación, P.O.T.					
000061	Capa de compactación, P.O.T.					
000062	Capa de compactación, P.O.T.					
000063	Capa de compactación, P.O.T.					
000064	Capa de compactación, P.O.T.					
000065	Capa de compactación, P.O.T.					
000066	Capa de compactación, P.O.T.					
000067	Capa de compactación, P.O.T.					
000068	Capa de compactación, P.O.T.					
000069	Capa de compactación, P.O.T.					
000070	Capa de compactación, P.O.T.					
000071	Capa de compactación, P.O.T.					
000072	Capa de compactación, P.O.T.					
000073	Capa de compactación, P.O.T.					
000074	Capa de compactación, P.O.T.					
000075	Capa de compactación, P.O.T.					
000076	Capa de compactación, P.O.T.					
000077	Capa de compactación, P.O.T.					
000078	Capa de compactación, P.O.T.					
000079	Capa de compactación, P.O.T.					
000080	Capa de compactación, P.O.T.					
000081	Capa de compactación, P.O.T.					
000082	Capa de compactación, P.O.T.					
000083	Capa de compactación, P.O.T.					
000084	Capa de compactación, P.O.T.					
000085	Capa de compactación, P.O.T.					
000086	Capa de compactación, P.O.T.					
000087	Capa de compactación, P.O.T.					
000088	Capa de compactación, P.O.T.					
000089	Capa de compactación, P.O.T.					
000090	Capa de compactación, P.O.T.					
000091	Capa de compactación, P.O.T.					
000092	Capa de compactación, P.O.T.					
000093	Capa de compactación, P.O.T.					
000094	Capa de compactación, P.O.T.					
000095	Capa de compactación, P.O.T.					
000096	Capa de compactación, P.O.T.					
000097	Capa de compactación, P.O.T.					
000098	Capa de compactación, P.O.T.					
000099	Capa de compactación, P.O.T.					
000100	Capa de compactación, P.O.T.					



6. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

Las inversiones económicas públicas siempre serán tema de discusión, debido a que representa un sacrificio en algunas áreas con el fin de promover el desarrollo en otras áreas. En el caso de la infraestructura vial no es la excepción, la magnitud de estas inversiones es tal que, obliga a las entidades gubernamentales a prescindir de inversiones en otras áreas como desarrollo social, seguridad pública, educación, etc.

Lo anterior implica lograr la definición de proyectos estratégicos mediante el empleo de las técnicas de planeación como un instrumento para emplear de forma óptima los recursos económicos disponibles, invirtiendo en obras que resulten más benéficas para los intereses colectivos.

Las políticas de desarrollo a adoptar, además de considerar el desarrollo sustentable (eficiencia técnica, económica y ambiental de los proyectos), debe de tomar en cuenta las posibles fuentes de inversión y la necesidad de crear empleos en la población. Acordes al plan, se deben preparar a corto y mediano plazo, tomando en cuenta el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (el cual se encuentra en fase de ejecución a la fecha), así como el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2012 - 2015^[Ref. 78].

Las políticas a implementar para la formulación de la propuesta de inversión, que satisfagan las necesidades del transporte en el centro de la Ciudad de Pátzcuaro, son:

- Conservar en buen estado la red existente.
- Construir las nuevas vialidades que sean necesarias para la implementación del plan.
- Prever la oportuna obtención de los recursos económicos que requieran las obras asociadas al plan.
- Programar estratégicamente los proyectos, en orden de rentabilidad.

El catálogo de proyectos obtenidos (de los 18 ejes viales, la ciclo vía y la zona de estacionamientos), deberá ser evaluado y analizado, con el fin de definir anticipadamente los efectos que podrían producir las inversiones que corresponden a cada propuesta, proporcionando las herramientas necesarias para la toma de decisiones de los proyectos estratégicos.

6.1. Costo de los proyectos.

Para determinar el costo de cada uno de los proyectos, es necesario determinar en primer lugar las cantidades de obra que se requieren para que las vialidades seleccionadas brinden las condiciones ideales iniciales a los conductores y peatones, y para ello, se tomarán como base normas y manuales que tengan el suficiente reconocimiento de Dependencias Gubernamentales de México, a fin de que se téngala confianza total de que ya han dado buenos resultados en la práctica. Los documentos de apoyo a usar serán los siguientes:



- Normas para calificar el estado físico de un camino^[Ref. 82] editadas por la SCT, las cuales se usan en como parte del estudio de pavimentos existentes y para evaluar el estado funcional del señalamiento de las carreteras tanto en la Dirección General de Servicios Técnicos (para carreteras de cuota), la Dirección General de de Carreteras (para carreteras federales) y la Dirección General de Conservación de Carreteras (para carreteras federales).
- Catálogo de deterioros en pavimentos flexibles de carreteras mexicanas^[Ref. 83] editado por el Instituto Mexicano del Transporte, se usan en como parte del estudio de pavimentos flexibles existentes en las carreteras tanto en la Dirección General de Servicios Técnicos (para carreteras de cuota), la Dirección General de de Carreteras (para carreteras federales), la Dirección General de Conservación de Carreteras (para carreteras federales) y la Dirección General de Desarrollo Carretero (para carreteras concesionadas).
- Catálogo de deterioros en pavimentos rígidos^[Ref. 84] editado por el Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica, se usan en como parte del estudio de pavimentos rígidos existentes en las carreteras tanto en la Dirección General de Servicios Técnicos (para carreteras de cuota), la Dirección General de de Carreteras (para carreteras federales), la Dirección General de Conservación de Carreteras (para carreteras federales) y la Dirección General de Desarrollo Carretero (para carreteras concesionadas). Es importante mencionar que, a pesar de que no es un organismo totalmente mexicano, su presidente a la fecha de la redacción de esta tesis, es el subsecretario de Infraestructura de la SCT, Lic. Fausto Barajas Cummings.
- Manual Andino para la construcción y mantenimiento de empedrados^[Ref. 85] editado por la Organización Internacional del Trabajo, la cual es una agencia de las Naciones Unidas de carácter “tripartito” ya que representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores participan en conjunto en la elaboración de sus políticas y programas, lo cual permite incorporar el conocimiento “del mundo real”.

Una vez definidas las cantidades de obra, se procederá a definir los precios unitarios de los conceptos de obra contemplados, haciendo uso del programa de cómputo Neodata 2009, considerando los costos actuales del mercado (mano de obra, materiales y maquinaria), a la fecha actual de elaboración (octubre de 2012).

Finalmente, definidas las cantidades de obra y los precios unitarios de las mismas, se realizarán los catálogos de conceptos para expresar en él las cantidades de obra y los precios unitarios, a fin de obtener los presupuestos de obra de cada uno de los 18 ejes viales, la ciclo vía y los estacionamientos, para poder conocer el costo inicial de los trabajos contemplados.

[Ref. 82] Secretaría de Comunicaciones y Transportes, “Normas para calificar el estado físico de un camino”, 1997.

[Ref. 83] Instituto Mexicano del Transporte, “Catálogo de deterioros en pavimentos flexibles de carreteras mexicanas”, 1991.

[Ref. 84] Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica, “Catálogo de deterioros en pavimentos rígidos”, 2002.

[Ref. 85] Organización Internacional del Trabajo, “Manual Andino para la construcción y mantenimiento de empedrados”, 2004.



Cantidades de obra.

Las cantidades de obra se obtienen a partir de las condiciones actuales que se observaron durante la evaluación de campo, las cuales se presentan en el anexo B “Estado funcional de las vialidades”. En la primer columna general (que se obtuvo mediante el estudio topográfico), se muestran las longitudes y anchos de calzada de las vialidades, lo cual nos habrá de permitir calcular las volumetrías. Asimismo, la tercera columna general (referente a las condiciones operativas de las vialidades), muestran los tipos de superficies de rodamiento actuales y el estado operativo en el que se encuentran.

Con la información anterior, se elaboró un concentrado con los conceptos de trabajo y las cantidades de obra que requiere cada vialidad en particular, agrupándolas por ejes, como se muestra en el anexo F de esta tesis (la propuesta de los 18 ejes viales). Adicional a las cantidades de obra obtenidas para los 18 ejes viales, se calcularon también las cantidades de obra necesarias para llevar a cabo la puesta en marcha de la ciclovía propuesta y la zona de estacionamientos públicos contemplados en el primer cuadro de la Ciudad de Pátzcuaro.

Precios unitarios.

Los conceptos de trabajo obtenidos en el cálculo de las cantidades de obra, fueron 43, los cuales se dividieron en cuatro partidas:

- **Terracerías.** Se consideraron para las vialidades que requieren trabajos de nueva construcción, o bien, para trabajos de reconstrucción. Los 3 conceptos considerados son:
 - Cortes
 - Terraplenes en capa subyacente.
 - Terraplenes en capa subrasante.
- **Obras de drenaje y trabajos diversos.** Solo se considera para las vialidades que requieren trabajos de nueva construcción, o bien, para trabajos de reconstrucción, debido a que una vez retirado el pavimento, se podrá darle mantenimiento a los servicios de drenaje existentes. Los 10 conceptos considerados son:
 - Excavación para obras de drenaje.
 - Rellenos para obras de drenaje.
 - Zampeados.
 - Concreto hidráulico de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.
 - Acero para concreto hidráulico de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$.
 - Demoliciones de concreto y mampostería.
 - Guarniciones de concreto hidráulico de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.
 - Banquetas de concreto hidráulico de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.
 - Plantación de pasto en jardineras.
 - Plantación de árboles de la región.
- **Pavimentos.** Este a su vez se subdividió en 4 subpartidas, en función de las acciones a ejecutar:
 - **Construcción.** Para vialidades que actualmente operan a nivel de terracerías. Está formada por 6 conceptos, los cuales se mencionan a continuación:
 - Base hidráulica.
 - Riego de impregnación.
 - Carpeta asfáltica con mezcla en caliente.



- Carpeta de concreto hidráulico.
- Carpeta de empedrado simple.
- Carpeta de empedrado junteado con mortero cemento.
- **Conservación rutinaria.** Es cuando el estado actual de las vialidades es de adecuado y bueno, de tal forma que los trabajos a ejecutar son mínimos. Los 3 conceptos de trabajo son:
 - Sellado de grietas.
 - Bacheo profundo.
 - Sellado de juntas en losas de concreto.
- **Conservación periódica.** Se presenta cuando las superficies de rodamiento de las vialidades seleccionadas es regular, es decir, se requiere ejecutar ciertos trabajos más profundos que el anterior, con el fin de evitar que la vialidad se siga deteriorando más. En este subconcepto existen 6 conceptos de trabajo, los cuales se mencionan a continuación:
 - Capa de rodadura con mezcla asfáltica tipo SMA.
 - Capa de rodadura con mezcla asfáltica tipo mortero.
 - Reposición parcial de losas de concreto hidráulico.
 - Reparación de desconchaduras en losas de concreto hidráulico.
 - Reciclado de superficies aisladas de empedrado simple.
 - Reciclado de superficies aisladas de empedrado junteado con mortero.
- **Reconstrucción.** Existe cuando el estado de la superficie de rodamiento de vialidades seleccionadas, se encuentra en estado fallado. En este caso es necesario devolverle a la vialidad, las características necesarias para que los vehículos circulen de forma segura, rápida y confortable. En este contexto, será necesario entonces considerar los siguientes 3 conceptos de trabajo:
 - Recuperación en frío de pavimentos de empedrado simple.
 - Recuperación en frío de pavimentos de empedrado junteado con mortero.
 - Demolición de losas de concreto hidráulico.
- Señalamiento. Esta partida es muy importante, porque en la actualidad, las vialidades operan con una señalización nula. Es importante mencionar, que para un sistema de transporte público y privado trabaje eficientemente, se requiere contar con un buen señalamiento (tanto horizontal como vertical), que fomente el tránsito fluido bajo las necesidades óptimas de seguridad. Para ello se contemplaron 12 conceptos de obra, que le darán una vista diferente a la Ciudad:
 - Rayas en el pavimento.
 - Rayas peatonales.
 - Flechas en el pavimento.
 - Señales verticales preventivas, restrictivas y/o turísticas de 61cm x 61cm.
 - Señales verticales restrictivas de “alto” de 25cm por lado.
 - Señales verticales restrictivas de “uno y uno” de 70cm por lado.
 - Señales verticales de nomenclatura en calles de 20cm x 91cm.
 - Señales verticales de flechas complementarias de 45cm x 36cm.
 - Señales verticales informativas de 30cm x 178cm, de tres tableros.
 - Señales verticales elevadas tipo “bandera doble” de 366cm x 122cm.
 - Violetas en el pavimento de una cara.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 6: Evaluación Económica

Se consideró unos indirectos del 14%, que es el que generalmente acepta la SCT en sus licitaciones, y sumado a un 10% de utilidad, da como resultado un 24% de sobrecosto, el cual se aplica a los costos directos obtenidos, para finalmente obtener los precios unitarios. Las 43 matrices de precios unitarios se muestran en el anexo G de esta tesis.

Presupuestos de obra.

Una vez definidos los conceptos de obra a ejecutar, sus unidades y cantidades de obra, estas se agrupan en un catálogo de conceptos, en donde se le agregará también el precio unitario de estos conceptos, con el fin de que se obtengan los montos globales requeridos para ejecutar los trabajos establecidos en las propuestas. El concentrado se presenta en la siguiente tabla (en el anexo H de esta tesis, se presentan los catálogos de conceptos):

CONCEPTO	LONGITUD (m)	COSTO (\$)	COSTO/KM (\$)
1 Eje vial 1	1,770	\$10,987,453.03	\$6,207,600.58
2 Eje vial 2	1,610	\$4,077,980.88	\$2,532,907.38
3 Eje vial 3	2,190	\$3,190,527.45	\$1,456,861.85
4 Eje vial 4	2,350	\$2,796,045.07	\$1,189,806.41
5 Eje vial 5	2,860	\$1,377,820.40	\$481,755.38
6 Eje vial 6	2,400	\$5,637,741.96	\$2,349,059.15
7 Eje vial 7	1,355	\$3,063,456.52	\$2,260,853.52
8 Eje vial 8	1,070	\$3,057,628.52	\$2,857,596.75
9 Eje vial A	1,700	\$4,170,859.63	\$2,453,446.84
10 Eje vial B	1,150	\$1,435,883.40	\$1,248,594.26
11 Eje vial C	1,690	\$2,154,732.46	\$1,274,989.62
12 Eje vial D	2,400	\$5,604,404.18	\$2,335,168.41
13 Eje vial E	2,405	\$15,110,169.94	\$6,282,814.95
14 Eje vial F	1,620	\$3,762,842.58	\$2,322,742.33
15 Eje vial G	1,240	\$2,631,275.47	\$2,121,996.34
16 Eje vial H	1,640	\$1,274,106.09	\$776,893.95
17 Eje vial I	1,580	\$2,789,790.10	\$1,765,689.93
18 Eje vial J	1,690	\$4,051,822.39	\$2,397,528.04
19 Ciclovía	10,700	\$2,417,827.54	\$225,965.19
20 Estacionamientos*	310	\$107,171.40	\$345.71
Total y Promedio respectivamente		\$79,699,539.01	\$2,350,905.87

Tabla 6.1. Concentrado de los costos de los trabajos a ejecutar en las alternativas de solución propuestas.



6.2. Rentabilidad de los proyectos.

Se debe de contemplar las zonas en que se apliquen, ya que resulta distinto si la inversión se realiza en una zona de alto desarrollo (como el primer cuadro de la Ciudad), a otra zona que apenas se va a incorporar precisamente a la zona de alto desarrollo (como es el caso de la zona norponiente).

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes maneja 3 procedimientos de cálculo que permiten definir el patrón de medida para cuantificar los beneficios que proporcionaría la ejecución de la obra ^[Ref. 49], los cuales se mencionan a continuación:

- **Para vialidades para zonas en pleno desarrollo.** Son aquellas zonas en donde ya existen vialidades suficientes para prestar el servicio de transporte, las cuales se desean mejorar o sustituir. La finalidad principal de la ejecución de este tipo de proyectos, es para reducir los costos de operación. El parámetro de medición es el Índice de Rentabilidad, asociado a los costos que se generarán durante la vida útil del proyecto.

$$IR = \frac{B_0 + B_1 \frac{1}{(1+a)} + \dots + B_n \frac{1}{(1+a)^n}}{C_0 + C_1 \frac{1}{(1+a)} + \dots + C_n \frac{1}{(1+a)^n}}$$

Donde:

B_i : Beneficio total en el año i .

C_i : Costo causado por la obra en el año i .

a : Tasa de actualización, considerada constante en el periodo estudiado.

- **Para vialidades de penetración económica.** Se dan en zonas propicias para realizar inversiones en sectores económicos productivos. El método de evaluación consiste en obtener la producción que será agregada a la economía de la Ciudad, si se lleva a cabo el proyecto. El parámetro obtenido entonces, será el índice de productividad (IP), el cual se calcula con la siguiente expresión:

$$IP = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i P_i)}{I}$$

Donde:

X_i : Volumen de productividad del bien i , en la zona servida por la obra vial.

P_i : Precio del bien i .

- **Para vialidades de función social.** Son aquellas zonas con escaso potencial económico, pero con una fuerte concentración de población. Generalmente se determinan los parámetros de valor presente neto (VPN), relación beneficio-costos (RBC) o la tasa interna de retorno (TIR) ^[Ref. 73].

[Ref. 49] Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras", 1991.

[Ref. 73] Instituto Mexicano del Transporte, "Análisis costo-beneficio y costo-efectividad de las medidas de seguridad implementadas en carreteras mexicanas", 2009.



En este caso, debido que se emplea a nivel de planeación y no de proyecto ejecutivo, solo se obtendría su fuera necesario como parámetro de medición, la relación beneficio-costos de la obra, es decir, la relación entre el monto de la inversión y el número de habitantes por servir.

$$RBC = \frac{\text{Valor presente de los beneficios}}{\text{Valor presente del costos}} = \frac{RCO}{I+CC}$$

Donde:

RBC: Relación Beneficio-Costo. La alternativa se considerará rentable.

RCO: Reducción de los costos de operación.

I: Inversión inicial o costo de la obra en el año cero. Medido en pesos mexicanos.

CC: Costos de la conservación a lo largo de la vida útil del proyecto.

De las tres alternativas anteriores, se tomará la primera metodología (para vialidades en zonas en pleno desarrollo), ya que las condiciones existentes en la zona de estudio y la finalidad con la que se realiza esta tesis, así lo dictan. Para obtener el índice de rentabilidad (IR) en cada uno de los 18 ejes viales, la ciclovía y los estacionamientos; se procederá a definir cada uno de los factores que intervienen en la siguiente expresión:

$$IR = \frac{B_0 + B_1 \frac{1}{(1+a)^1} \dots B_n \frac{1}{(1+a)^n}}{C_0 + C_1 \frac{1}{(1+a)^1} \dots C_n \frac{1}{(1+a)^n}}$$

IR: Índice de rentabilidad.

B_i: Beneficio total en el año *i*. Se traduce como la disminución de los costos de operación vehicular (COV) a lo largo de la vida útil del proyecto, la cual se considera a un periodo de 20 años, que es el periodo de proyecto que considera recomendable la SCT en su manual de modelación de demanda para carreteras de cuota (que incluye las autopistas urbanas) ^[Ref. 74]. Se deberá entonces, realizar el siguiente procedimiento:

- Obtener el COV actual, bajo las condiciones operativas actuales, al cual denominaremos COV_i.

$$COV = f(C, T, M, D, F, CI) + Fb$$

Donde:

COV: Costo de operación vehicular (\$).

C: Consumos (combustibles, llantas, lubricantes) (\$).

T: Tiempo del operador, traducido a \$.

M: Costo de mantenimiento del vehículo (incluye refacciones y mano de obra) (\$).

D: Depreciación de la unidad (\$).

F: Financiamiento (\$).

CI: Costos indirectos (gastos propios de la explotación del servicio) (\$).

Fb: Factor base calculado por el IMT, en función de la velocidad de operación y el IRI.

- Obtener los COV de cada uno de los 20 años, a los cuales denominaremos COV_{fn}.

[Ref. 74] Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Modelación de demanda para carreteras de cuota", 2006



- Una vez definidos los COV_f y COV_i se determinarán los ahorros o las reducciones en los costos de operación vehicular, en cada uno de los 20 años, los cuales quedarán definidos como se indica a continuación:

$$B_n = (COV_{fn}) - (COV_i)$$

C_i: Costo causado por la obra en el año *i*. Para el año cero corresponde el costo para la construcción, conservación o reconstrucción de la obra (según sea el caso, dependiendo de la propuesta). Para los siguientes años se considera el costo de conservación que se proponga ejecutar, a fin de que los ejes viales conserven un nivel operativo bueno.

a: Tasa de actualización, considerada constante en el periodo estudiado. Un valor del 12% representa el equilibrio entre el costo del capital utilizado en la inversión y la disminución en el tiempo del poder adquisitivo de la moneda, por lo que será el que se habrá de utilizar.

Para el cálculo de los Índices de Rentabilidad, se utilizó el programa de cómputo HDM-4 versión 2.0, módulo Manual de Costos del Sistema Vial (actualizado al 18 de febrero de 2010). Se hace mediante el cálculo de análisis de Costo - Beneficio, que consiste en:

- Escribir los costos de la flota de vehículos y sus unidades básicas. Se efectuó una investigación de los costos de mercado de los vehículos, combustibles, lubricantes, etc.
- Calibrar los parámetros de la flota de vehículos. Se dejaron los parámetros que recomienda el proveedor del programa de cómputo (HDM-4).
- Ingresar las características del tránsito diario promedio anual (TDPA). Del estudio de tránsito efectuado en el capítulo 4 de esta tesis, se agregaron los datos correspondientes a las cuatro (4) estaciones aforadas.
- Ingresar los datos de la carretera, de las dos alternativas; la alternativa que NO contempla proyecto y la alternativa que SI contempla proyecto. Se efectuó para los eje 3 (asociado a la estación de aforo 1), eje E (asociado a la estación de aforo 2), eje 5 (asociado a la estación de aforo 3) y el eje C (asociado a la estación de aforo 4).

Se ingresaron los datos actuales, tales como costos de conservación, condiciones de la vialidad, geometría, etc. Es importante mencionar que los datos ingresados corresponden a valores promedio ponderados de las vialidades.

- Se le da la indicación al programa de efectuar los cálculos del análisis Costo – Beneficio y el programa proporciona los resultados tanto para la alternativa que NO contempla proyecto, como para la alternativa que SI contempla proyecto. Además, proporciona una comparativa entre ambas alternativas y demuestra la disminución de costos que existe (mediante el valor presente neto –VPN- de los ahorros) y la rentabilidad de los proyectos (mediante la tasa interna de retorno –TIR-).

Los resultados obtenidos para cada uno de los cuatro (4) ejes viales, se presentan en la tabla 6.2 (en el anexo I de esta tesis, se pueden consultar los cálculos completos).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
 Facultad de Ingeniería Civil
 División de Estudios de Posgrado
 Maestría en Infraestructura del Transporte
 en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 6: Evaluación Económica

CONCEPTO	LONGITUD (m)	CON PROY. (M\$)	SIN PROY. (M \$)	VPN (M\$)	TIR (%)	DISMINUCIÓN DE EMISIONES
1 Eje vial 3	2,190	343.87	138.67	79.96	56.8	4,275t
2 Eje vial 5	2,860	451.46	359.26	36.89	44.1	1,897t
3 Eje vial C	1,690	200.31	174.27	10.61	285.5	673.3t
4 Eje vial E	2,405	112.39	75.44	6.25	19.2	1,219t

Tabla 6.2. Resumen de la rentabilidad de los proyectos analizados.

6.3. Determinación de los proyectos estratégicos.

En el apartado 6.2 se comprobó la rentabilidad de los cuatro (4) ejes viales que contaban con datos para efectuarlos. Los otros dieciséis proyectos (14 ejes viales, la ciclovía y los estacionamientos), se asumen que lo son también, debido a las condiciones similares en función del tránsito y a que las vialidades poseen condiciones más desfavorables a las analizadas en su mayoría.

Por otro lado, las fuentes de financiamiento que se contemplan son las públicas, dejando de lado las privadas, como una medida de emergencia para cuando se presentasen condiciones adversas en la gestión de los recursos económicos.

Por lo anterior, se propusieron tres (3) años para desarrollar estos trabajos, como se muestra en las tablas 6.3, 6.4 y 6.5, la cual es a título enunciativo, más no limitativo, pudiéndose ajustar a los condiciones que imperen en el tiempo en sé vayan a desarrollar los trabajos.

CONCEPTO	LONGITUD (m)	COSTO (\$)	AÑO DE EJECUCIÓN
1 Eje vial 1	1,770	\$10,987,453.03	1
2 Eje vial A	1,700	\$4,170,859.63	1
3 Eje vial D	2,400	\$5,604,404.18	2
4 Eje vial E	2,405	\$15,110,169.94	2
5 Eje vial 2	1,610	\$4,077,980.88	3
6 Eje vial 6	2,400	\$5,637,741.96	3
7 Eje vial J	1,690	\$4,051,822.39	3
\$49,640,432.01			

Tabla 6.3. Propuesta de asignación con recursos federales



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Capítulo 6: Evaluación Económica

Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

CONCEPTO			LONGITUD (m)	COSTO (\$)	AÑO DE EJECUCIÓN
8	Eje vial	F	1,620	\$3,762,842.58	1
9	Eje vial	7	1,355	\$3,063,456.52	1
10	Eje vial	3	2,190	\$3,190,527.45	2
11	Eje vial	4	2,350	\$2,796,045.07	2
12	Eje vial	8	1,070	\$3,057,628.52	2
13	Eje vial	G	1,240	\$2,631,275.47	3
14	Eje vial	I	1,580	\$2,789,790.10	3
				\$21,291,565.71	

Tabla 6.4. Propuesta de asignación con recursos estatales

CONCEPTO			LONGITUD (m)	COSTO (\$)	AÑO DE EJECUCIÓN
15	Eje vial	5	2,860	\$1,377,820.40	1
16	Eje vial	C	1,690	\$2,154,732.46	1
17	Eje vial	B	1,150	\$1,435,883.40	1
18	Eje vial	H	1,640	\$1,274,106.09	2
19	Ciclovía		10,700	\$2,417,827.54	2
20	Estacionamientos		310	\$107,171.40	3
				\$8,767,541.29	

Tabla 6.5. Propuesta de asignación con recursos municipales

Finalmente, la recomendación para las asignaciones plurianuales en el periodo de desarrollo de tres (3) años se resumen como se muestra en la tabla 6.6 (el plano se puede apreciar en el anexo J de esta tesis).

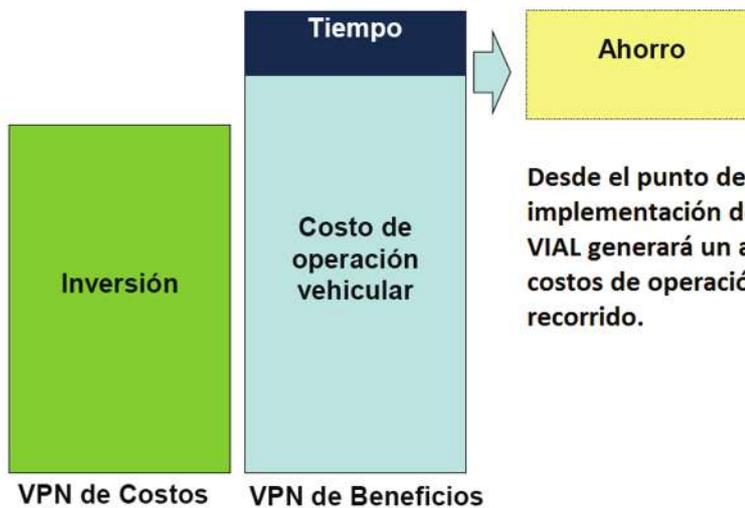
AÑO	ASIGNACIÓN PLURIANUAL			IMPORTE
	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL	TOTAL
1	\$15,158,312.67	\$6,826,299.11	\$4,968,436.27	\$26,953,048.04
2	\$20,714,574.12	\$9,044,201.04	\$3,691,933.62	\$33,450,708.79
3	\$13,767,545.23	\$5,421,065.56	\$107,171.40	\$19,295,782.19
				\$79,699,539.01



Capítulo 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO ECONÓMICO

Síntesis de resultados del análisis costo – beneficio



Desde el punto de vista socioeconómico, la implementación del PLAN DE DESARROLLO VIAL generará un ahorro para los usuarios en costos de operación vehicular y tiempos de recorrido.



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1. Conclusiones.

Una vez investigada la problemática de la ciudad de Pátzcuaro en materia vial, se resumen las siguientes conclusiones:

- La ciudad de Pátzcuaro es una de los destinos turísticos más importantes del Estado de Michoacán y de la República Mexicana, que cuenta con un legado cultural importante, adicional a su reserva natural. Por el contrario a las bondades de las que goza, existen una serie de problemáticas que debilitan poco a poco su imagen. Uno de estos problemas es el congestionamiento vial que existe en la zona centro de la ciudad, el cual es el motivo de estudio, evaluación y propuesta de mejora de esta tesis.
- Una vez identificada la problemática y la zona en que se presenta, se efectuaron los estudios de campo de topografía, de tránsito y de cabildeo, los cuales permitieron conocer los factores que los producen, los cuales se mencionan a continuación:
 - La geometría de las vialidades, la mayoría angostas para permitir los dobles sentidos de circulación y el estacionamiento a la vez.
 - El transporte público de pasajeros, tanto en cantidad como en la operación de estos. En la zona de mayor congestionamiento de la zona de estudio (calles de Federico Tena, Codallos, Ramos, Plaza Gertrudis Bocanegra, Lloreda y Avenida Lázaro Cárdenas), 1 de cada 2 vehículos son de transporte público de pasajeros. Adicional a lo mencionado, no existe un orden o una regulación por parte de las autoridades en las paradas de ascenso y descenso de pasajeros, ya que duran demasiado tiempo y provocan filas de combis, que a su vez, generan el congestionamiento.
 - La falta de ordenamiento en los sentidos de circulación de las calles, que provoca muchos movimientos direccionales en los cruces, problemas en el encuentro de vehículos con diferente sentido en calles angostas, entre otros.
 - El ordenamiento en las zonas destinadas para el estacionamiento público, que provoca dobles filas de estacionamientos, que a su vez, generan cuellos de botella y sus respectivas consecuencias.
- A fin de mitigar y/o solucionar la problemática descrita en el punto anterior, se proponen tres (3) alternativas de solución, las cuales se mencionan a continuación:
 - **Primera: Establecer una zona de estacionamientos públicos diseñados bajo la normativa vigente de la autoridad competente en materia vial de ciudades (SEDESOL).** La propuesta contempla la regularización de 308 cajones existentes en la actualidad, distribuidos en las vialidades aledañas a la Plaza Vasco de Quiroga (ver plano PP-1, contenido en el anexo E).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Ingeniería Civil

División de Estudios de Posgrado

Maestría en Infraestructura del Transporte

en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones

- Dicha propuesta además de brindar un servicio al turista, también integra las necesidades de los habitantes de la ciudad, considerando en este proyecto las zonas destinadas para circulación peatonal, accesos a propiedades privadas, una superficie para ciclovías con sus estacionamientos, sitios de taxi y paradas de ascenso y descenso de pasajeros del transporte público.
- **Segunda: Ordenar los sentidos de circulación en las vialidades seleccionadas de la zona de estudio.** Aprovechando el espacio público existente en las vialidades, se proponen ejes viales longitudinales y transversales, que permitan reducir los movimientos direccionales en los cruces, brindar espacios para estacionamiento a los vecinos de las vialidades y eliminar los encuentros de sentidos de circulación (ver plano PP-2, contenido en el anexo E).
 - **Tercera: Proponer rutas de transporte público de pasajeros, a fin de que sea evaluado por las autoridades competentes en materia de transporte local (COCOTRA).** Para ello se tomó la consideración de que deberían hacer uso de los ejes viales propuestos en la alternativa dos (2). Se cuidó el no mezclar más de dos (2) rutas de transporte, de brindar el servicio a zonas que actualmente no cuentan con este servicio, y finalmente, que las rutas fueran tanto en el sentido longitudinal, como en el transversal (ver plano PP-3, contenido en el anexo E).
- Como valor agregado a las propuestas de solución a la problemática, se proponen dos (2) alternativas de transporte, que no sean contaminantes y le den un toque especial a la imagen de la ciudad de Pátzcuaro. Estas propuestas se mencionan a continuación:
 - **Primera: Transporte turístico, el cual se oferta al sector turístico principalmente, con miras al crecimiento económico de la Ciudad.** Se consideró una ruta que permita apreciar los monumentos y las zonas naturales con que cuenta Pátzcuaro, haciendo la propuesta de que el medio de tracción vehicular sean los caballos, a fin de que sea acorde a la imagen de la ciudad y no contaminen las zonas naturales (ver plano PP-4, contenido en el anexo E).
 - **Segunda: Transporte de tracción humana (bicicletas), planteado para evitar la contaminación ambiental y a fomentar las actividades deportivas en los habitantes de la ciudad en pro de una mejor salud.** Se propuso una red de diez punto siete (10.7) kilómetros y de dos (2) metros de ancho de calzada, dispuesta por toda la zona en estudio, además de trece (13) estaciones de aparcamiento distribuidas en zonas de alta afluencia de personas y servicios (ver plano PP-5, contenido en el anexo E).
 - Las cinco (5) propuestas de solución descritas en los puntos anteriores, propiciaron la necesidad de estudiar las condiciones operativas de la infraestructura vial, y para ello, se efectuó un levantamiento de estas condiciones (ver anexo B). Este levantamiento permitió conocer la gran variedad que existe en las condiciones de la superficie de rodamiento y del escaso o nulo señalamiento (tanto horizontal como vertical) que tienen actualmente las vialidades seleccionadas en la zona de estudio.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones

- Conocidos los daños y deterioros de las vialidades que componen las alternativas de solución en la superficie de rodamiento, se vio la necesidad de corregir esta problemática, con el fin de devolver las condiciones adecuadas para su correcto funcionamiento. Los trabajos a realizar se determinaron en base a los daños y deterioros observados, para ello se definieron cuatro acciones:
 - **Construcción:** Para aquellas vialidades que aún no están pavimentadas.
 - **Conservación Rutinaria:** Para aquellas vialidades que presentan mínimos daños y deterioros.
 - **Conservación Periódica:** Para aquellas vialidades que presentan daños y deterioros profundos.
 - **Reconstrucción:** Para aquellas vialidades que presentan fallas irreparables.

En las cantidades de obra obtenidas, se aprecia también las consideraciones en materia ambiental y operativa (ver anexo F), haciendo las siguientes propuestas:

- **Ambiental:** Plantación de especies vegetales, que permitan mejorar la imagen de la ciudad y que mitiguen la contaminación ambiental.
 - **Operativa:** Consideración de nuevas guarniciones y banquetas en donde se requiere, así como señalamiento horizontal y vertical (en donde se consideran el marcado de zonas peatonales, flechas de sentidos de circulación, nombres de vialidades, señales de destino en cruces principales y vialetas como refuerzo de señalamiento nocturno).
- Obtenidas las cantidades de obra de las vialidades, se procedió a elaborar los catálogos de conceptos individuales de los 18 ejes viales propuestos, de la ciclo vía y del proyecto de estacionamientos (ver anexo H).

Los precios unitarios por unidad de obra terminada (PUOT) de los 43 conceptos de obra obtenidos (ver anexo G) se determinaron en base a las condiciones actuales del mercado (mano de obra, materiales, herramientas y maquinaria), los cuales se expresan en dichos catálogos de conceptos.

- **EL MONTO TOTAL DE LOS TRABAJOS QUE SE REQUIEREN PARA APLICAR ESTE PLAN DE DESARROLLO VIAL (EN LOS 18 EJES VIALES, LA CICLOVÍA Y EL PROYECTO DE ESTACIONAMIENTOS), CON VALOR PRESENTE NETO A DICIEMBRE DE 2012, ES DE SETENTA Y NUEVE PUNTO SIETE (79.7) MILLONES DE PESOS SIN I.V.A.**



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones

7.2. Recomendaciones.

El análisis de costo beneficio de las propuestas muestra que son rentables, es decir, el beneficio obtenido en el periodo de diseño (20 años), es mayor al costo de las obras en el periodo de diseño (costo inicial más los costos de conservación).

Para programar o definir las posibles fuentes de financiamiento, se agruparon las alternativas en orden de mayor costo a menor costo. Una vez ordenadas, se procedió a, realizar las siguientes recomendaciones, considerando las capacidades de inversión que tienen las entidades gubernamentales:

- **Ejecución con Recursos Federales:** Debido al monto que representa, se eligieron las siguientes siete (7) propuestas (con un monto global de \$ 49'640,432.01 sin I.V.A.):

VIALIDAD			LONGITUD (m)	COSTO (\$)	COSTO/KM (\$)
1	Eje vial	E	2,405	\$15,110,169.94	\$6,282,814.95
2	Eje vial	1	1,770	\$10,987,453.03	\$6,207,600.58
3	Eje vial	6	2,400	\$5,637,741.96	\$2,349,059.15
4	Eje vial	D	2,400	\$5,604,404.18	\$2,335,168.41
5	Eje vial	A	1,700	\$4,170,859.63	\$2,453,446.84
6	Eje vial	2	1,610	\$4,077,980.88	\$2,532,907.38
7	Eje vial	J	1,690	\$4,051,822.39	\$2,397,528.04
				\$49,640,432.01	

- **Ejecución con Recursos Estatales:** El monto global de las siete (7) propuestas es de \$ 21'291,565.71 sin I.V.A.

VIALIDAD			LONGITUD (m)	COSTO (\$)	COSTO/KM (\$)
8	Eje vial	F	1,620	\$3,762,842.58	\$2,322,742.33
9	Eje vial	3	2,190	\$3,190,527.45	\$1,456,861.85
10	Eje vial	7	1,355	\$3,063,456.52	\$2,260,853.52
11	Eje vial	8	1,070	\$3,057,628.52	\$2,857,596.75
12	Eje vial	4	2,350	\$2,796,045.07	\$1,189,806.41
13	Eje vial	I	1,580	\$2,789,790.10	\$1,765,689.93
14	Eje vial	G	1,240	\$2,631,275.47	\$2,121,996.34
				\$21,291,565.71	



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones

- **Ejecución con Recursos Municipales:** El monto global de las siete (7) propuestas es de \$ 8'767,541.29 sin I.V.A.

VIALIDAD	LONGITUD (m)	COSTO (\$)	COSTO/KM (\$)
15 Ciclovía	10,700	\$2,417,827.54	\$225,965.19
16 Eje vial C	1,690	\$2,154,732.46	\$1,274,989.62
17 Eje vial B	1,150	\$1,435,883.40	\$1,248,594.26
18 Eje vial 5	2,860	\$1,377,820.40	\$481,755.38
19 Eje vial H	1,640	\$1,274,106.09	\$776,893.95
20 Estacionamientos	310	\$107,171.40	\$345.71
		\$8,767,541.29	

ASÍ MISMO, EN FUNCIÓN DE LA RENTABILIDAD DE CADA PROYECTO Y DEL BENEFICIO DE PONERLO EN PRÁCTICA EN PRO DE LA MEJORA DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL, SE ELIGIERON LOS SIGUIENTES PROYECTOS ESTRATÉGICOS, LOS CUALES SE ORDENARON EN FUNCIÓN DE LA PROCEDENCIA DE LOS RECURSOS ECONÓMICOS, Y ESTOS A SU VEZ DE MAYOR A MENOR PRIORIDAD, CONSIDERADO EN UN PERIODO DE DESARROLLO DE TRES (3) AÑOS COMO MÁXIMO.

- **Ejecución con Recursos Federales:**

CONCEPTO	LONGITUD (m)	COSTO (\$)	AÑO DE EJECUCIÓN
1 Eje vial 1	1,770	\$10,987,453.03	1
2 Eje vial A	1,700	\$4,170,859.63	1
3 Eje vial D	2,400	\$5,604,404.18	2
4 Eje vial E	2,405	\$15,110,169.94	2
5 Eje vial 2	1,610	\$4,077,980.88	3
6 Eje vial 6	2,400	\$5,637,741.96	3
7 Eje vial J	1,690	\$4,051,822.39	3
		\$49,640,432.01	



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
 Facultad de Ingeniería Civil
 División de Estudios de Posgrado
 Maestría en Infraestructura del Transporte
 en la Rama de las Vías Terrestres

Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones

• **Ejecución con Recursos Estatales:**

CONCEPTO			LONGITUD (m)	COSTO (\$)	AÑO DE EJECUCIÓN
8	Eje vial	F	1,620	\$3,762,842.58	1
9	Eje vial	7	1,355	\$3,063,456.52	1
10	Eje vial	3	2,190	\$3,190,527.45	2
11	Eje vial	4	2,350	\$2,796,045.07	2
12	Eje vial	8	1,070	\$3,057,628.52	2
13	Eje vial	G	1,240	\$2,631,275.47	3
14	Eje vial	I	1,580	\$2,789,790.10	3
				\$21,291,565.71	

• **Ejecución con Recursos Municipales:**

CONCEPTO			LONGITUD (m)	COSTO (\$)	AÑO DE EJECUCIÓN
15	Eje vial	5	2,860	\$1,377,820.40	1
16	Eje vial	C	1,690	\$2,154,732.46	1
17	Eje vial	B	1,150	\$1,435,883.40	1
18	Eje vial	H	1,640	\$1,274,106.09	2
19	Ciclovía		10,700	\$2,417,827.54	2
20	Estacionamientos		310	\$107,171.40	3
				\$8,767,541.29	

FINALMENTE, LA RECOMENDACIÓN PARA LAS ASIGNACIONES PLURIANUALES EN EL PERIODO DE DESARROLLO DE TRES (3) AÑOS SE RESUME ASÍ:

AÑO	ASIGNACIÓN PLURIANUAL			IMPORTE
	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL	TOTAL
1	\$15,158,312.67	\$6,826,299.11	\$4,968,436.27	\$26,953,048.04
2	\$20,714,574.12	\$9,044,201.04	\$3,691,933.62	\$33,450,708.79
3	\$13,767,545.23	\$5,421,065.56	\$107,171.40	\$19,295,782.19
				\$79,699,539.01



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

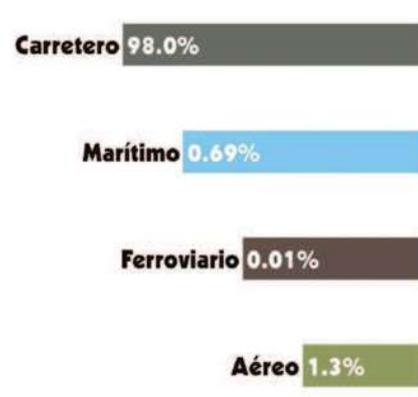
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Movimiento de carga nacional
por modo de transporte



Movilización de pasajeros
por modo de transporte





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ref. 1
Salas León Antonio, "Pátzcuaro, cosas de antaño y ogaño", Pátzcuaro, Michoacán, 1956.
- Ref. 2.
Manzanilla Naim Linda, López Luján Leonardo, "Atlas histórico de Mesoamérica" 1993.
- Ref. 3
León Nicolás, "Anales del Museo Michoacano, Tomo I", 1890.
- Ref. 4
Gobierno del Estado de Michoacán, Secretaría de Cultura, "Monografía de Pátzcuaro" 2009.
- Ref. 5
Enrique Soto González, "Pátzcuaro un convento y una historia", 2004.
- Ref. 6
Carrillo Fraga José Luis, "Segundo Informe de Gobierno Municipal de Pátzcuaro", 1961.
- Ref. 7
Fisa Escudo de Oro S.A., "Todo Pátzcuaro", Barcelona, España.
- Ref. 8
Esperanza Ramírez Romero, "Catálogo de Monumentos y Sitios de la Región Lacustre Tomos I y II", 1999.
- Ref. 9
Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, "Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos", DOF 09-02-2012.
- Ref. 10
H. Congreso del Estado de Michoacán de Ocampo, "Constitución Política del Estado de Michoacán de Ocampo", POE 13-01-2012.
- Ref. 11
Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, "Ley de Planeación", DOF 27-01-2012.
- Ref. 12
H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley de Planeación del Estado de Michoacán de Ocampo", POE 28-02-2008.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Referencias Bibliográficas

Ref. 13

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley General de Asentamientos Humanos”, DOF 30-11-2010.

Ref. 14

H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo”, (POE 23-07-2007).

Ref. 15

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley de Vías Generales de Comunicación”, (DOF 25-10-2005).

Ref. 16

H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley de Comunicaciones y Transporte del Estado de Michoacán”, (POE 23-07-2007).

Ref. 17

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal”, (DOF 04-11-2010).

Ref. 18

H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley de Caminos y Puentes del Estado de Michoacán”, (POE 14-06-2004).

Ref. 19

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas”, (DOF 13-01-1986).

Ref. 20

H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley que cataloga y prevé la Conservación, uso de Monumentos, Zonas Históricas, Turísticas y Arqueológicas del Estado de Michoacán”, (POE 08-08-1974).

Ref. 21

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley General de Turismo”, (DOF 25-05-2011)

Ref. 22

H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley de Turismo del Estado de Michoacán”, (POE 03-05-2011)

Ref. 23

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”, (DOF 30-08-2011).



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Referencias Bibliográficas

Ref. 24

H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo” (POE 20-12-2007).

Ref. 25

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley de Expropiación”, (DOF 27-01-2012).

Ref. 26

H. Congreso del Estado de Michoacán de Ocampo, “Ley de Expropiación del Estado de Michoacán”, (POE 31-08-2007)

Ref. 27

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley de Asociaciones Público Privadas”, (DOF 16-01-2012)

Ref. 28

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, “Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionado con las mismas”, (DOF 16-01-2012)

Ref. 29

H. Congreso del Estado de Michoacán de Ocampo, “Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo”, (POE 28-02-2008)

Ref. 30

H. Congreso del Estado de Michoacán de Ocampo, “Ley de Tránsito y Vialidad del Estado de Michoacán de Ocampo”, (POE 23-08-2007)

Ref. 31

H. Congreso del Estado de Michoacán de Ocampo, “Ley para Prevenir y Eliminar la Discriminación y la Violencia en el Estado de Michoacán de Ocampo”, (POE 24-12-2004)

Ref. 32

H. Congreso del Estado de Michoacán de Ocampo, “Ley para Personas con Discapacidad en el Estado de Michoacán de Ocampo”, (POE 24-12-2004)

Ref. 33

H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley de Proyectos para Prestación de Servicios del Estado de Michoacán y sus Municipios” (POE 12-03-2007).

Ref. 34

H. Congreso del Estado de Michoacán, “Ley Orgánica de División Territorial de Michoacán” (POE 20-07-1909)



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Referencias Bibliográficas

Ref. 35

H. Congreso del Estado de Michoacán, "Ley de Fomento y Desarrollo Económico del Estado de Michoacán y sus Municipios" (POE 03-12-1998)

Ref. 36

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Conceptos y Lineamientos para la Planeación del Transporte Urbano (tomo II)".

Ref. 37

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Diseño Geométrico de Vialidades (tomo IV)", 1998.

Ref. 38

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Operación del Transporte Público (tomo V)", 1998.

Ref. 39

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Elaboración del Inventario del Estado Funcional de Pavimentos (tomo VI)", 1998.

Ref. 40

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Evaluación Socioeconómica (tomo VII)", 1998.

Ref. 41

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Impacto Ambiental en Estudios de Transporte Urbano (tomo VIII)", 1998.

Ref. 42

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Identificación y Evaluación de Impacto al Entorno Derivado de Obras de Infraestructura de Vialidad y Transporte Urbano (tomo X)", 1998.

Ref. 43

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Conceptualización de Proyectos Ejecutivos (tomo XI)", 1998.

Ref. 44

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito (tomo XII)", 1998.

Ref. 45

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual Técnico de Normas, Seguimiento y Control de Obras de Vialidad y Transporte Urbano: Libro 2.- Conservación de Obras Viales (tomo XIII)".



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Referencias Bibliográficas

Ref. 46

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Administración de Pavimentos en Vialidades Urbanas".

Ref. 47

Secretaría de Desarrollo Social, "Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas".

Ref. 48

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Proyecto Geométrico de Carreteras, Libro 2.01.01"

Ref. 49

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras"

Ref. 50

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Manual de Dispositivos Para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras.

Ref. 51

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Manual de Señalamiento Turístico y de Servicios"

Ref. 52

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Manual de capacidad vial"

Ref. 53

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Manual de alumbrado vial"

Ref. 54

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Datos Viales. SCT, Michoacán 2006 "

Ref. 55

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Datos Viales. SCT, Michoacán 2007 "

Ref. 56

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Datos Viales. SCT, Michoacán 2008 "

Ref. 57

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Datos Viales. SCT, Michoacán 2009 "

Ref. 58

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Datos Viales. SCT, Michoacán 2010 "



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Referencias Bibliográficas

Ref. 59

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Datos Viales. SCT, Michoacán 2011 "

Ref. 60

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "NOM-034-SCT2-20011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas".

Ref. 61

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Proyecto, Tema Carreteras, Parte 1. Estudios, Título 01. Estudios Topográficos"

Ref. 62

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Proyecto, Tema Carreteras, Parte 10. Proyecto de Señalamiento y Dispositivos de Seguridad en Calles y Carreteras, Título 01. Proyecto de Señalamiento".

Ref. 63

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Proyecto, Tema Carreteras, Parte 10. Proyecto de Señalamiento y Dispositivos de Seguridad en Calles y Carreteras, Título 01. Señalamiento de Dispositivos de Seguridad".

Ref. 64

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 2. Trabajos de Conservación Rutinaria, Título 01. Pavimentos".

Ref. 65

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 2. Trabajos de Conservación Rutinaria, Título 01. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad".

Ref. 66

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 3. Trabajos de Conservación Periódica, Título 01. Pavimentos".

Ref. 67

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 3. Trabajos de Conservación Periódica, Título 01. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad".

Ref. 68

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 4. Trabajos de Reconstrucción, Título 01. Pavimentos".

Ref. 69

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 4. Trabajos de Reconstrucción, Título 01. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad".



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Referencias Bibliográficas

Ref. 70

Instituto Mexicano del Transporte, "Libro de Conservación, Tema Carreteras, Parte 6. Obras Marginales en Carreteras en Operación, Título 01. Instalaciones para Fibra óptica"

Ref. 71

Secretaría de Desarrollo Social, "Plan o Programa de Desarrollo Urbano en Centros de Población (guía metodológica)", 2007.

Ref. 72

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, "Ley Federal sobre Metrología y Normalización", (DOF 09-04-2012)

Ref. 73

Instituto Mexicano del Transporte, "Análisis Costo-Beneficio y Costo-Efectividad de las medidas de seguridad implementadas en carreteras mexicanas", 2009.

Ref. 74

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Modelación de demanda para carreteras de cuota", 2006.

Ref. 75

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Programa carretero 2007-2012 y sus 100 proyectos estratégicos", 2007.

Ref. 76

Tesis Doctoral, Universidad de Cantabria, "Evaluación económica de proyectos públicos y del impacto de la competencia en la industria española", 2005.

Ref. 77

Ministerio de Transporte e Infraestructura de Nicaragua, "Manual para la elaboración de estudios de pre-factibilidad y factibilidad", 2008.

Ref. 78

Gobierno del Estado de Michoacán, "Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2012 - 2015", 2012.

Ref. 79

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Red Nacional de Carreteras: Opúsculo del Sector Carretero en México", 2009.

Ref. 80

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Asociaciones Público – Privadas para el Desarrollo Carretero en México", 2006.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

Referencias Bibliográficas

Ref. 81

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, “Estudios y Proyectos del Viaducto elevado Indios Verdes – Santa Clara”, 2012.

Ref. 82

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, “Normas para calificar el estado físico de un camino”, 1997.

Ref. 83

Instituto Mexicano del Transporte, “Catálogo de deterioros en pavimentos flexibles de carreteras mexicanas”, 1991.

Ref. 84

Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica, “Catálogo de deterioros en pavimentos rígidos”, 2002.

Ref. 85

Organización Internacional del Trabajo, “Manual Andino para la construcción y mantenimiento de empedrados”, 2004.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO A: RESULTADO DE LOS AFOROS

 U. M. S. N. H. Facultad de Ingeniería Civil Maestría en Infraestructura del Transporte	 PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE TERRESTRE	Punto de Aforo: Plaza de San Francisco (E1)	Periodo de ejecución: Del jueves 5 al domingo 8 de Abril de 2012
		Simbología: J Jueves S Sábado V Viernes D Domingo	

HORARIO		CARRO PARTICULAR 				VEHICULOS PESADOS 				AUTOBUSES 				COMBIS 				TAXIS 			
		J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D
08:00	09:00	24	41	31	22	2		3				1	22	22	22	22	9	6	1	1	
09:00	10:00	23	39	34	60		1	2	1				28	29	28	31	3	2	2	3	
10:00	11:00	16	17	29	31								20	25	24	21		1	1		
11:00	12:00	15	14	26	22	3		1					22	23	26	21	4	1	3	1	
12:00	13:00	31	11	31	17		2		1			1	29	31	28	27	2	5	1		
13:00	14:00	29	13	16	14	1							27	33	26	27		1			
14:00	15:00	19	15	22	28	1						2	25	35	22	24	2	8	1		
15:00	16:00	22	35	29	19		1		1				21	29	19	19	1	9	4	1	
16:00	17:00	19	16	34	17								21	27	25	19	1	2	1	4	
17:00	18:00	17	8	9	22								22	26	22	22		3	2	3	
18:00	19:00	21	7	11	25								19	19	18	19	2	1		1	
19:00	20:00	16	9	5	17								13	18	13	12	2	2		2	
20:00	21:00	8	12	3	9								6	10	8	9	1	1		1	

TOTALES	260	237	280	303	7	4	6	3			3	1	275	327	281	273	27	42	16	17
----------------	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	--	--	---	---	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

TOTALES	569	610	586	597
----------------	-----	-----	-----	-----

 U. M. S. N. H. Facultad de Ingeniería Civil Maestría en Infraestructura del Transporte	 PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE TERRESTRE	Punto de Aforo: Esquina de Lloreda y Serrato(E2)	Periodo de ejecución: Del jueves 5 al domingo 8 de Abril de 2012
		Simbología: J Jueves S Sábado V Viernes D Domingo	

HORARIO		CARRO PARTICULAR 				VEHICULOS PESADOS 				AUTOBUSES 				COMBIS 				TAXIS 			
		J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D
08:00	09:00	32	22	25	11	3	3	1		1				5	6	6	4	3	1	3	1
09:00	10:00	16	29	24	10	2	4	1				1		4	5	4	5	1	1	2	1
10:00	11:00	25	21	19	11	2		4			2			4	5	4	5	2	3	4	2
11:00	12:00	31	11	22	22			1		1				6	4	5	6	2	3	1	1
12:00	13:00	18	16	21	27	2								7	6	5	6	3	1	1	3
13:00	14:00	17	23	15	24									6	6	6	7	4	1		1
14:00	15:00	45	35	22	18									6	5	6	4	1	1	2	3
15:00	16:00	33	11	19	16									5	5	4	3	3	1	1	2
16:00	17:00	29	23	14	8									5	4	5	3	3	2	3	2
17:00	18:00	17			12									4	1		2	2	3		2
18:00	19:00	12			15									4			2	2			2
19:00	20:00	10			17	1								4			2	1			2
20:00	21:00	8			8									3			2	1			1

TOTALES	293	191	181	199	10	7	7		2	2		1	63	47	45	51	28	17	17	23
----------------	-----	-----	-----	-----	----	---	---	--	---	---	--	---	----	----	----	----	----	----	----	----

TOTALES	396	264	250	274
----------------	-----	-----	-----	-----

 U. M. S. N. H. Facultad de Ingeniería Civil Maestría en Infraestructura del Transporte	 PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE TERRESTRE	Punto de Aforo: km 24 de la Av. Lázaro Cárdenas (E3)	Periodo de ejecución: Del jueves 5 al domingo 8 de Abril de 2012
		Simbología: J Jueves S Sábado V Viernes D Domingo	

HORARIO		CARRO PARTICULAR 				VEHICULOS PESADOS 				AUTOBUSES 				COMBIS 				TAXIS 			
		J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D
08:00	09:00	108	57	99	102	4	3	3		2	1		5	44	42	48	32	14	1	4	2
09:00	10:00	53	89	74	126	3	2	2	1		3	3	2	41	42	39	42	8	1	2	3
10:00	11:00	96	47	88	101	7	1	4	1	2		2		50	35	44	41	2	1	8	
11:00	12:00	85	38	96	132	1	6	1						42	43	46	51	9	3	2	1
12:00	13:00	71	112	101	154	9		2	1	1				49	41	48	37		8		
13:00	14:00	89	88	116	146	2		3	1	1				47	39	46	43	1	3		7
14:00	15:00	59	64	102	201				1					44	37	41	34	8	3	8	
15:00	16:00	72	85	99	89	5	2							42	38	38	39	3	6	4	9
16:00	17:00	86	106	74	77	2	1							41	47	42	29	2	1	9	
17:00	18:00	67	69	89	82						1			32	36	41	22	1	3	2	5
18:00	19:00	93	87	43	49							7		49	49	38	19	1	5		1
19:00	20:00	36	19	59	97	1						8		33	38	23	14	1	1		
20:00	21:00	38	6	33	44									26	10	8	11	1	2		1

TOTALES	953	867	1073	1400	34	15	15	5	6	5	5	22	540	497	502	414	51	38	39	29
----------------	-----	-----	------	------	----	----	----	---	---	---	---	----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

TOTALES	1584	1422	1634	1870
----------------	------	------	------	------

 U. M. S. N. H. Facultad de Ingeniería Civil Maestría en Infraestructura del Transporte	 PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE TERRESTRE	Punto de Aforo: Esquina de Ibarra y Espejo (E4)	Periodo de ejecución: Del jueves 5 al domingo 8 de Abril de 2012
		Simbología: J Jueves S Sábado V Viernes D Domingo	

HORARIO		CARRO PARTICULAR 				VEHICULOS PESADOS 				AUTOBUSES 				COMBIS 				TAXIS 			
		J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D	J	V	S	D
08:00	09:00	112	88	63	73	12	6	1						10	6	8	8	3	12	2	1
09:00	10:00	91	101	66	72	1				1				12	19	18	13	6	18		8
10:00	11:00	110	77	89	102		3	2						18	35	14	11		6	2	
11:00	12:00	115	64	96	122	3		6						16	33	8	12	1	6		2
12:00	13:00	135	51	101	97	1	1							19	41	8	8	1	5	4	
13:00	14:00	116	66	86	84	2								17	33	12	6		7		1
14:00	15:00	153	89	82	68			2		1				15	35	12	12	1	8	1	
15:00	16:00	121	90	89	59		2							21	14	13	11	1	3	1	3
16:00	17:00	88	92	64	77						1			16	14	12	9	1			2
17:00	18:00	57	58	59	52									12	9	29	12		1	1	
18:00	19:00	44	57	42	36							1		11	8	29	3		1		2
19:00	20:00	41	29	35	37									13	8	15	2	3			
20:00	21:00	28	32	23	29									1	2					1	2

SUMAS	1211	894	895	908	19	12	11		2	1		1	181	257	178	107	17	67	12	21
--------------	------	-----	-----	-----	----	----	----	--	---	---	--	---	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

TOTALES	1430	1231	1096	1037
----------------	------	------	------	------



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO B: ESTADO FUNCIONAL DE LAS VIALIDADES

	NOMBRE DE LA VIALIDAD	ESTUDIO TOPOGRÁFICO			ESTUDIO DE TRÁNSITO					CONDICIONES OPERATIVAS							
		LONGITUD (m)	CALZADA (m)	PENDIENTE (%)	TIPO DE VÍA	VEL. PROV. (km/h)	VEL. OPER. (km/h)	NIVEL DE SERVICIO	TIEMPO DE RECORRIDO	SUPERFICIE DE RODAMIENTO			SEÑALAMIENTO				
										TIPO*	CALIDAD	DETERIOROS**	HORIZONTAL	VERTICAL	D.C.V.		
EJE A (1,700m)	Sentido Poniente - Oriente	1	Porreras 2a.	225	4.5	1.0	Local	20	20	A	1.0	CH	Fallado	(P) Bg,Bfa,Da,Fg,Fja	-	-	-
		2	Porreras 1a.	220	7.0	1.0	Local	20	40	A	0.4	CH	Regular	(S) Bc,Db,Fc,Fjb	-	-	-
		3	Navarrete 2a.	165	6.0	1.0	Local	20	40	C	0.4	CH	Adecuado	(S) Bc,Db,Fc,Fjb	-	-	-
		4	Navarrete 1a.	180	5.5	1.5	Local	20	20	C	1.0	CH	Adecuado	(S) Db,Fc,Fjb	-	-	Topes
		5	Fco. Javier Alegre 1a.	125	4.5	13.0	Local	20	20	B	0.4	EA	Bueno	(S) Dfb	-	-	Topes
		6	Fco. Javier Alegre 2a.	110	5.5	22.0	Local	20	20	A	0.4	E	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-
		7	Fco. Javier Alegre 3a.	70	7.0	1.0	Local	20	20	A	0.4	E	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-
		8	Fco. Javier Alegre 4a.	210	7.0	1.0	Local	20	30	A	0.5	EA	Bueno	-	-	-	Topes
		9	Fco. Javier Alegre 5a.	55	7.0	1.0	Local	20	20	A	0.3	E	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-
		10	Santa Isabel	130	6.0	15.0	Local	20	20	A	1.0	EA	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-
		11	Microondas	210	6.0	10.0	Local	20	20	A	0.7	EA	Regular	(P) Bc,Deb,Dfm	-	-	-
EJE B (1,150m)	Oriente - Pon	12	Portugal	100	6.0	16.0	Secundaria	20	20	B	0.3	ER	Adecuado	(S) Bc,Dfa	-	-	-
		13	Plaza Vasco de Quiroga	160	12.0	1.0	Secundaria	20	20	B	0.3	ER	Adecuado	(S) Dfm	-	si	-
		14	Ponce de León	210	9.0	1.0	Secundaria	30	40	A	0.4	CH	Adecuado	(S) Bc,Db,Fc,Fjb	-	si	-
		15	Terán	220	8.0	1.0	Secundaria	30	40	A	0.4	EA	Adecuado	(S) Bc,Deb,Dfb	-	-	-
		16	Paseo 1a.	220	8.5	1.0	Secundaria	30	40	A	0.4	EA	Adecuado	(S) Bc,Deb,Dfm	-	-	-
		17	Paseo 2a.	240	8.5	2.0	Secundaria	30	40	A	0.5	EA	Adecuado	(S) Bc,Deb,Dfb	-	-	Topes
		18	Alcantarilla 3a.	170	3.0	4.0	Local	20	20	A	1.2	E	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-
EJE C (1,690m)	Sentido Oriente - Poniente	19	Alcantarilla 2a.	170	3.0	5.0	Local	20	20	A	0.8	EA	Regular	(S) Bc,Deb,Dfm	-	-	-
		20	Alcantarilla 1a.	230	3.0	14.0	Local	20	20	A	1.0	EA	Regular	(S) Bc,Deb,Dfm	-	-	-
		21	Vasco de Quiroga	100	8.0	10.0	Secundaria	30	30	B	0.3	ER	Bueno	-	-	-	
		22	Plaza Vasco de Quiroga	170	12.0	1.0	Secundaria	30	30	B	0.3	ER	Adecuado	(S) Dfm	-	si	-
		23	Ibarra 1a.	190	9.0	2.0	Secundaria	30	40	B	0.3	CH	Adecuado	(S) Db,Fc,Fjb	-	si	-
		24	Ibarra 2a.	220	8.5	1.0	Secundaria	30	40	B	0.5	CH	Adecuado	(S) Db,Fc,Fjb	-	-	Topes
		25	Ibarra 3a.	220	8.0	1.0	Secundaria	30	40	B	0.6	CH	Adecuado	(S) Bc,Db,Fc,Fjb	-	-	Topes
		26	Ibarra 4a.	220	10.0	1.0	Secundaria	30	40	A	0.6	CH	Adecuado	(S) Bc,Db,Fc,Fjb	-	-	Topes
EJE D (2,400 m)	Sentido Poniente - Oriente	27	Benito Juárez 3a.	220	8.0	1.0	Local	20	20	A	1.0	E	Adecuado	(S) Db,Fc,Fjb	-	-	Topes
		28	Benito Juárez 2a.	220	9.0	1.0	Local	20	30	A	1.0	CH	Adecuado	(S) Db,Fc,Fjb	-	-	Topes
		29	Benito Juárez 1a.	220	6.0	3.0	Local	20	10	B	2.0	CH	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-
		30	Ramos	190	9.5	1.0	Secundaria	30	5	F	7.0	CH	Regular	(S) Bc,Deb,Dfm	si	si	-
		31	Plaza Bocanegra	110	10.0	1.0	Secundaria	30	5	F	2.0	CH	Regular	(S) Bc,Deb,Dfm	si	si	-
		32	La Paz 1a.	120	5.0	6.0	Local	20	20	A	0.4	ER	Adecuado	(S) Dfm	-	-	-
		33	La Paz 2a.	70	4.0	16.0	Local	20	20	A	0.3	ER	Regular	(S) Bc,Dfa	-	-	-

EJE D	NOMBRE DE LA VIALIDAD	ESTUDIO TOPOGRÁFICO			ESTUDIO DE TRÁNSITO				CONDICIONES OPERATIVAS							
		LONGITUD (m)	CALZADA (m)	PENDIENTE (%)	TIPO DE VÍA	VEL. PROV. (km/h)	VEL. OPER. (km/h)	NIVEL DE SERVICIO	TIEMPO DE RECORRIDO	SUPERFICIE DE RODAMIENTO			SEÑALAMIENTO			
										TIPO*	CALIDAD	DETERIOROS**	HORIZONTAL	VERTICAL	D.C.V.	
Sentido Por	34 Serrato 1a.	400	15.0	2.0	Secundaria	30	40	A	1.0	EA	Adecuado	(S) Bc, Dem, Dfb	-	-	-	
	35 Ascención 1a.	130	7.0	3.0	Secundaria	30	10	A	1.0	E	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-	
	36 Ascención 2a.	150	8.5	2.0	Secundaria	30	10	A	1.0	AE	Regular	(S) Bc, Deb, Dfm	-	-	-	
	37 Ascención 3a.	450	8.0	3.0	Secundaria	30	30	A	1.0	CH	Bueno	(S) Fc, Fjb	-	-	Topes	
	38 Estanque	60	4.0	1.0	Local	20	10	A	0.5	E	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-	
39 Nogal	60	3.5	1.0	Local	20	10	A	0.5	EA	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-		
EJE E (2,405 m)	Sentido Oriente - Poniente	40 Serrato 2a.	400	15.0	3.0	Secundaria	30	40	A	1.0	EA	Regular	(S) Bm, Dem, Dfb	-	-	Topes
		41 Serrato 3a.	370	15.0	3.0	Secundaria	30	40	A	1.0	EA	Regular	(S) Bm, Dem, Dfb	-	-	Topes
		42 Serrato 4a.	200	9.0	3.0	Secundaria	30	40	A	1.0	EA	Regular	(S) Bc, Dem, Dfb	-	-	Topes
		43 Lloreda 3a.	250	8.0	1.0	Secundaria	30	20	C	2.0	EA	Regular	(S) Bc, Dem, Dfb	-	-	-
		44 Lloreda 2a.	140	8.0	1.0	Secundaria	30	20	C	1.0	EA	Regular	(S) Bc, Dem, Dfb	-	-	-
		45 Lloreda 1a.	135	8.0	3.0	Secundaria	30	10	D	1.0	ER	Bueno	-	si	si	-
		46 Plaza Bocanegra	70	15.0	1.0	Secundaria	30	10	E	1.0	CH	Regular	(S) Bc, Db, Fc	si	si	-
		47 Libertad 1a.	180	5.5	1.0	Secundaria	30	-	-	-	CH	Fallado	(P) Bg, Bfa, Da, Fg, Fja	-	-	-
		48 Libertad 2a.	220	6.0	1.0	Secundaria	30	-	-	-	CH y E	Fallado	(P) Bg, Bfa, Da, Fg, Fja	-	-	-
		49 Libertad 3a.	220	7.0	1.0	Secundaria	30	10	A	2.0	E	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-
50 Libertad 4a.	220	8.0	1.0	Secundaria	30	10	A	2.0	E	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-		
EJE F (1,620 m)	Sentido Poniente - Oriente	51 Juan de la Barrera 4a.	130	6.0	2.0	Local	20	-	-	-	T	-	-	-	-	-
		52 Juan de la Barrera 3a.	130	6.0	1.0	Local	20	20	A	0.5	E	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-
		53 Juan de la Barrera 2a.	130	6.0	2.0	Local	20	20	A	0.5	CH	Regular	(S) Bc, Db, Fc	-	-	-
		54 Juan de la Barrera 1a.	90	5.0	2.0	Local	20	20	A	0.4	CH y T	Regular	(S) Bc, Db, Fc	-	-	-
		55 Cruz Verde 2a.	210	4.0	2.0	Local	20	20	A	1.0	CH	Regular	(S) Bc, Db, Fc	-	-	-
		56 Cruz Verde 1a.	120	3.0	1.0	Local	20	20	A	0.4	CH	Regular	(S) Bc, Db, Fc	-	-	-
		57 Industria	230	5.0	4.0	Local	20	20	B	1.0	EA	Regular	(S) Bc, Dem, Dfb	-	-	Topes
		58 Pacuame 1a.	115	7.5	16.0	Local	20	20	A	0.5	EA	Bueno	(S) Deb, Dfb	-	-	-
		59 Pacuame 2a.	110	7.5	4.0	Local	20	20	A	0.5	EA	Bueno	(S) Deb, Dfb	-	-	-
		60 Pacuame 3a.	115	7.5	2.0	Local	20	20	A	0.5	E	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-
		61 Pacuame 4a.	110	7.5	2.0	Local	20	20	A	0.5	EA	Regular	(S) Bc, Dem, Dfb	-	-	-
		62 Pacuame 5a.	130	7.0	16.0	Local	20	20	A	0.5	EA	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-
Poniente	63 Veapani 5a.	190	7.5	6.0	Local	20	20	A	0.7	EA	Fallado	(P) Bg, Dem, Dfa	-	-	-	
	64 Veapani 4a.	110	8.0	3.0	Local	20	20	A	0.5	EA	Regular	(S) Bc, Dem, Dfb	-	-	Topes	
	65 Veapani 3a.	110	8.0	2.0	Local	20	20	A	0.5	EA	Regular	(S) Bc, Dem, Dfb	-	-	Topes	
	66 Veapani 2a.	115	8.0	2.0	Local	20	20	A	0.5	EA	Regular	(S) Bc, Dem, Dfb	-	-	Topes	

	NOMBRE DE LA VIALIDAD	ESTUDIO TOPOGRÁFICO			ESTUDIO DE TRÁNSITO				CONDICIONES OPERATIVAS							
		LONGITUD (m)	CALZADA (m)	PENDIENTE (%)	TIPO DE VÍA	VEL. PROV. (km/h)	VEL. OPER. (km/h)	NIVEL DE SERVICIO	TIEMPO DE RECORRIDO	SUPERFICIE DE RODAMIENTO			SEÑALAMIENTO			
										TIPO*	CALIDAD	DETERIOROS**	HORIZONTAL	VERTICAL	D.C.V.	
EJE G (1,24)	Sentido Oriente	67 Veapani 1a.	110	7.0	3.0	Local	20	20	A	0.5	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	-
		68 Purépecha	155	6.0	18.0	Local	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-
		69 Montes de Oca 1a.	90	6.0	4.0	Local	20	20	A	0.5	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	Topes
		70 Montes de Oca 2a.	120	7.0	2.0	Local	20	20	A	0.5	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	-
		71 Montes de Oca 3a.	120	7.5	1.0	Secundaria	30	20	A	0.5	CA	Regular	(P) Al, Ass, Bs, Pm, Rp	-	-	-
	72 Montes de Oca 4a.	120	8.0	1.0	Secundaria	30	20	A	0.5	CA	Regular	(P) Al, Ass, Bs, Pm, Rp	-	-	Topes	
EJE H (640 m)	Sentido Poniente - Oriente	73 Sauz 8a.	70	7.0	1.0	Secundaria	30	30	A	0.1	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	-
		74 Sauz 7a.	50	7.0	1.0	Secundaria	30	30	A	0.1	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	-
		75 Sauz 6a.	90	7.0	1.0	Secundaria	30	30	A	0.2	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	-
		76 Sauz 5a.	100	7.0	5.0	Secundaria	30	30	A	0.2	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	Topes
		77 Sauz 4a.	90	7.0	1.0	Secundaria	30	30	A	0.2	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	Topes
		78 Sauz 3a.	60	6.0	3.0	Local	20	20	A	0.2	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	Topes
		79 Sauz 2a.	90	4.5	3.0	Local	20	20	A	0.3	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	Topes
		80 Sauz 1a.	90	4.0	3.0	Local	20	20	A	0.3	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	Topes
EJE I (1,580 m)	Sentido ambos	81 Irepan 5a.	150	7.0	5.0	Local	20	20	A	0.5	EA	Regular	(S) Bc,Db, Dfb	-	-	Topes
		82 Irepan 4a.	110	6.0	3.0	Local	20	20	A	0.4	EA	Regular	(S) Bc,Db, Dfb	-	-	Topes
		83 Irepan 3a.	120	6.0	2.0	Local	20	20	A	0.5	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	Topes
		84 Irepan 2a.	330	6.0	15.0	Local	20	20	A	1.0	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	Topes
		85 Irepan 1a.	150	6.0	6.0	Local	20	20	A	0.5	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	Topes
		86 Abarca 2a.	230	9.0	3.0	Local	20	20	A	1.0	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	Topes
		87 Abarca 1a.	300	9.0	4.0	Local	20	20	A	1.0	PA	Bueno	-	-	Topes	
		88 Uruapan	130	7.0	3.0	Local	20	20	A	0.5	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	Topes
		89 Mártires	60	6.0	6.0	Local	20	-	-	-	T	-	-	-	-	-
EJE J (690 m)	Sentido ambo	90 Constitución 1917	400	8.0	5.0	Local	20	20	A	2.0	CH-T	Regular	(S) Bm,Db, Fc, Fjm	-	-	Topes
		91 Acapulco	125	2.0	5.0	Local	20	20	B	0.5	EA	Fallado	(P) Bg, Dem, Dfa	-	-	-
		92 La Noria	45	2.0	5.0	Local	20	20	B	0.2	EA	Fallado	(P) Bg, Dem, Dfa	-	-	-
		93 El Pozo	120	4.0	8.0	Local	20	20	A	0.5	EA	Fallado	(P) Bg, Dem, Dfa	-	-	-
EJE K (770 m)	Sentido Sur - Norte	94 Corregidora 2a.	110	9.0	2.0	Secundaria	30	20	A	0.5	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	-
		95 Corregidora 1a.	160	7.0	3.0	Secundaria	30	20	A	0.5	EA	Regular	(S) Bc,Db, Dfb	-	-	Topes
		96 Tángara 1a.	280	6.0	3.0	Secundaria	30	20	B	1.0	E	Regular	(S) Bm,Db, Dfm	-	-	-
		97 Tángara 2a.	150	7.0	3.0	Secundaria	30	20	A	1.0	E	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-
		98 Tángara 3a.	180	9.0	3.0	Secundaria	30	20	A	1.5	E	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-
		99 Tángara 4a.	230	7.0	6.0	Secundaria	30	20	A	2.0	E	Fallado	(P) Bg, Dea, Dfa	-	-	-

EJE	NOMBRE DE LA VIALIDAD	ESTUDIO TOPOGRÁFICO			ESTUDIO DE TRÁNSITO					CONDICIONES OPERATIVAS						
		LONGITUD (m)	CALZADA (m)	PENDIENTE (%)	TIPO DE VÍA	VEL. PROV. (km/h)	VEL. OPER. (km/h)	NIVEL DE SERVICIO	TIEMPO DE RECORRIDO	SUPERFICIE DE RODAMIENTO			SEÑALAMIENTO			
										TIPO*	CALIDAD	DETERIOROS**	HORIZONTAL	VERTICAL	D.C.V.	
EJE 2 (1,610 m)	100 Agustín Melgar 1a.	65	7.0	3.0	Local	20	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-
	101 Agustín Melgar 2a.	65	7.0	3.0	Local	20	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-
	102 Agustín Melgar 3a.	210	7.0	3.0	Local	20	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-
EJE 3 (2,190 m)	103 División del Norte	320	4.0	2.0	Local	20	20	A	1.0	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	-
	104 Prol. Independencia	65	8.0	10.0	Local	20	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-
	105 Independencia 2a.	285	10.0	6.0	Secundaria	30	40	A	0.5	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	Topes
	106 Independencia 1a.	125	8.0	8.0	Secundaria	30	30	A	0.3	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	-	-
	107 Espejo 4a.	170	7.0	4.0	Local	20	20	C	1.0	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	-	Topes
	108 Espejo 3a.	170	4.5	2.0	Local	20	20	D	1.5	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	-	Topes
	109 Espejo 2a.	145	4.5	2.0	Local	20	20	E	1.5	CH	Regular	(S) Bc,Db, Fc	-	-	-	Topes
	110 Espejo 1a.	190	5.0	2.0	Local	20	20	D	1.5	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-	-
	111 Cipres 2a.	125	8.0	5.0	Local	20	30	A	0.5	CH	Fallado	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-	-
	112 Cipres 1a.	335	8.0	3.0	Local	20	30	A	1.0	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	-	Topes
EJE 4 (2,350 m)	113 Federico Tena 1a.	360	9.0	3.0	Secundaria	30	40	A	1.0	PA	Bueno	(S) Al, Rs	si	si	-	Topes
	114 Federico Tena 2a.	170	9.0	4.0	Secundaria	30	20	B	2.0	PA	Bueno	(S) Al, Rs	si	si	-	Topes
	115 Codallos 1a.	150	7.5	2.0	Local	20	10	D	2.0	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-	-
	116 Codallos 2a.	180	7.0	2.0	Local	20	5	F	4.0	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-	-
	117 Codallos 3a.	115	7.0	2.0	Local	20	-	-	-	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-	-
	118 Codallos 4a.	115	3.0	5.0	Local	20	-	-	-	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	-
	119 Codallos 5a.	185	4.5	8.0	Local	20	20	B	1.0	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	Topes
	120 Niños Héroes	320	6.0	8.0	Local	20	20	A	1.5	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	Topes
	121 Emilio Carranza 2a.	95	6.0	10.0	Local	20	20	A	0.6	CH	Bueno	(S) Fc,Fjb	-	-	-	-
	122 Emilio Carranza 3a.	120	8.0	4.0	Local	20	20	A	1.0	E	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-	-
123 Emilio Carranza 4a.	145	6.0	2.0	Local	20	20	A	1.0	E	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-	-	
124 Emilio Carranza 5a.	235	8.0	4.0	Local	20	20	A	1.0	EA	Bueno	(S) Deb,Dfb	-	-	-	-	
EJE 4 (2,350 m)	125 Obregón 4a.	360	12.0	5.0	Secundaria	30	40	A	1.0	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	Topes
	126 Obregón 3a.	115	10.0	8.0	Secundaria	30	40	A	1.0	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	Topes
	127 Obregón 2a.	460	7.0	10.0	Secundaria	30	40	A	1.5	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	Topes
	128 Obregón 1a.	210	9.0	3.0	Secundaria	30	20	B	1.0	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-	Topes
	129 Plaza Bocanegra	115	12.0	1.0	Secundaria	30	10	F	6.0	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	si	si	-	-
	130 Benito Mendoza	165	7.0	1.0	Secundaria	30	20	D	1.0	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	si	si	-	-
	131 Plaza Vasco de Quiroga	115	12.0	1.0	Secundaria	30	10	D	2.0	ER	Adecuado	(S) Dfm	si	si	-	-
	132 San Juan de Dios	190	6.5	3.0	Local	20	20	B	1.0	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-	-

	NOMBRE DE LA VIALIDAD	ESTUDIO TOPOGRÁFICO			ESTUDIO DE TRÁNSITO				CONDICIONES OPERATIVAS							
		LONGITUD (m)	CALZADA (m)	PENDIENTE (%)	TIPO DE VÍA	VEL. PROY. (km/h)	VEL. OPER. (km/h)	NIVEL DE SERVICIO	TIEMPO DE RECORRIDO	SUPERFICIE DE RODAMIENTO			SEÑALAMIENTO			
										TIPO*	CALIDAD	DETERIOROS**	HORIZONTAL	VERTICAL	D.C.V.	
	133 Romero	300	6.0	12.0	Local	20	20	A	1.0	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	-	-	Topes	
	134 Esperanza 1a.	180	6.0	3.0	Local	20	20	A	1.0	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	
	135 Esperanza 2a.	140	6.0	14.0	Local	20	20	A	1.0	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-	
EJE 5 (2,860 m)	Sentido Sur - Norte	136 Felicitas del Rio	260	7.0	4.0	Local	20	20	A	0.8	CA	Adecuado	(S) Deb,Dfb	-	-	Topes
		137 Dr. Coss 2a.	350	5.0	20.0	Local	20	20	A	1.1	CA	Adecuado	(S) Deb,Dfb	-	-	Topes
		138 Dr. Coss 1a.	220	8.0	2.0	Local	20	20	B	0.7	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-
		139 Plaza Vasco de Quiroga	115	12.0	1.0	Secundaria	20	20	B	0.3	ER	Regular	(S) Bc,Db, Dfb	-	-	-
		140 Ahumada 1a.	165	4.0	3.0	Local	20	30	A	0.3	CH	Adecuado	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-
		141 Ahumada 2a.	100	3.0	3.0	Local	20	30	A	0.2	CH	Adecuado	(S) Bg,Db, Fc	-	-	-
		142 Ahumada 3a.	250	9.0	8.0	Secundaria	30	10	D	1.5	PA	Regular	(S) Al, Rs	si	si	-
		143 Av. Lázaro Cárdenas	1400	8.0	6.0	Secundaria	30	60	B	1.4	PA	Adecuado	(S) Al, Rs	si	si	-
EJE 6 (2,400 m)	Sentido Sur - Norte	144 Lerín 3a.	260	6.0	2.0	Local	20	20	A	0.8	EA	Adecuado	(S) Bc,Dem,Dfb	-	-	Topes
		145 Lerín 2a.	400	5.0	6.0	Local	20	20	A	1.2	EA	Adecuado	(S) Bc,Dem,Dfb	-	-	Topes
		146 Lerín 1a.	350	5.0	3.0	Local	20	20	B	1.1	E	Adecuado	(S) Db,Fc,Fjb	-	-	-
		147 Arciga	200	10.0	2.0	Local	20	20	B	0.6	E	Adecuado	(S) Db,Fc,Fjb	-	-	-
		148 Buenavista	100	7.0	16.0	Local	20	20	C	0.3	ER	Adecuado	(S) Db, Dfb	-	-	-
		149 Eréndira 1a.	130	9.0	22.0	Local	20	20	A	0.4	E	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-
		150 Eréndira 2a.	120	9.0	16.0	Local	20	20	A	0.4	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-
		151 Eréndira 3a.	340	7.0	25.0	Local	20	20	A	1.0	CH	Bueno	(S) Fc	-	-	-
	152 Cerro Blanco	500	-	-	Local	20	-	-	-	T	-	-	-	-	-	
EJE 7 (1,355m)	Sentido Sur - Nort	153 Fco. Javier Clavijero 1a.	310	6.0	2.0	Local	20	20	A	0.9	EA	Adecuado	(S) Bc,Dem,Dfb	-	-	-
		154 Fco. Javier Clavijero 2a.	370	8.0	6.0	Local	20	20	A	1.1	E	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-
		155 Cedro	220	4.0	4.0	Local	20	20	A	0.7	EA	Regular	(S) Bc,Db, Dfb	-	-	-
		156 Antonio Salas	130	7.0	8.0	Local	20	20	A	0.4	EA	Regular	(S) Bc,Db, Dfb	-	-	-
		157 Patzimba	325	7.0	14.0	Local	20	20	A	1.0	E	Fallado	(P) Bg,Dea,Dfa	-	-	-
EJE 8 (1,070 m)	Sentido Sur - Norte	158 Nopal 1a.	110	3.0	8.0	Local	20	20	A	0.3	EA	Adecuado	(S) Bc,Dem,Dfb	-	-	-
		159 Nopal 2a.	80	3.0	6.0	Local	20	20	A	0.2	EA	Adecuado	(S) Bc,Dem,Dfb	-	-	Topes
		160 Nopal 3a.	240	5.0	5.0	Local	20	20	A	0.7	CH y EA	Adecuado	(S) Fc,Fjb	-	-	Topes
		161 Nopal 4a.	130	6.5	3.0	Local	20	20	A	0.4	CH	Adecuado	(S) Fc,Fjb	-	-	Topes
		162 José Torres Bodet	415	5.0	2.0	Local	20	20	A	1.2	CH	Regular	(S) Bg,Db, Fc	-	-	Topes
		163 Justo Sierra	95	9.0	2.0	Local	20	20	A	0.3	CH	Adecuado	(S) Fc,Fjb	-	-	Topes

DAÑOS Y DETERIOROS EN PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO			
(S) Superficial		(P) profundo	
TIPO	POSIBLES CAUSAS	NIVEL	CARACTERÍSTICA
B baches	capas subyacentes inestables espesor de losa insuficiente posterior a un daño anterior	c chico	menor a 70cm de diámetro
		m mediano	de 70cm a 100cm de diámetro
		g grande	mayor a 100cm de diámetro
Bf bombeo de finos	falta de sellado en juntas mal diseño de juntas Deficiente ejecución	b bajo	dislocamiento de losas
		m mediano	hundimiento de losas
		a alto	Levantamiento de losas
D desconchaduras	Daño excesivo del tránsito Mala dosificación del Concreto Deficiente ejecución	b bajo	desprendimiento ligero de finos
		m mediano	desprendimiento severo de finos
		a alto	desprendimiento de gruesos
F fisuras (longitudinal, transversal, inducidas, en esquina, en bloque)	paso de cargas apoyo deficiente exceso de relación ancho/largo	c chico	menores a 3mm
		m mediano	entre 3mm y 10mm
		g grande	mayores a 10mm
Fj falla en las juntas	falta de pasajuntas mala ubicación de pasajuntas corrosión de pasajuntas	b bajo	agrietamiento
		m mediano	despostillamiento
		a alto	fracturamiento

DAÑOS Y DETERIOROS EN PAVIMENTOS DE EMPEDRADO			
(S) Superficial		(P) profundo	
TIPO	POSIBLES CAUSAS	NIVEL	CARACTERÍSTICA
B baches	capas subyacentes inestables posterior al desprendimiento Deficiente ejecución	c chico	menor a 20cm de diámetro
		m mediano	de 20cm a 50cm de diámetro
		g grande	mayor a 50cm de diámetro
De desprendimientos	Daño excesivo del tránsito Mala dosificación del Concreto Deficiente ejecución	b bajo	erosión superficial del aglutinante
		m mediano	desprendimiento del aglutinante
		a alto	desprendimiento de rocas
Df deformaciones	paso de cargas apoyo deficiente exceso de relación ancho/largo	b bajo	menores a 20mm
		m mediano	entre 20mm y 50mm
		a alto	mayores a 50mm

DAÑOS Y DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS			
(S) Superficial		(P) profundo	
TIPO	POSIBLES CAUSAS	NIVEL	CARACTERÍSTICA
A Agrietamiento	Mal procedimiento de construcción En obras de drenaje Fallas en el terraplén	l único	Longitudinal
		t único	Transversal
		h único	En los hombros
As Asentamientos	Mala ejecución en la construcción capas subyacentes inestables	s Superficial	Menores a 25mm
		p Profundo	Mayores a 25mm
B baches	Mala calidad de la mezcla asfáltica capas subyacentes inestables	s Superficial	Hasta 5cm de espesor
		p Profundo	Mayor a 5cm de espesor
De desprendimientos	Daño excesivo del tránsito Mala dosificación de la mezcla Deficiente ejecución	b bajo	erosión superficial del aglutinante
		m mediano	desprendimiento del aglutinante
		a alto	desprendimiento de agregados
P Pulimento de la superficie de rodamiento	Daño excesivo del tránsito Mala calidad de los pétreos Falta de conservación	b bajo	Solo en roderas
		m mediano	En el 50% del carril
		a alto	En casi todo el carril
Pc Piel de cocodrilo	Mala ejecución en la construcción Mala dosificación de la mezcla Falta de conservación	b bajo	menor a 100cm de diámetro
		m mediano	de 100cm a 350cm de diámetro
		a alto	mayor a 350cm de diámetro
R Roderas	Mala ejecución en la construcción Falla del pavimento	s Superficial	Menores a 25mm
		p Profundo	Mayores a 25mm



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO C: INFORME FOTOGRÁFICO



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE 1, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Tángara 2a., Tángara 3a., Tángara 4a. y Agustín Melgar. En ellas se observa el estado pésimo de la superficie de rodamiento, así como el ancho de calzada.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE 2, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Ciprés 1a., Ciprés 2a., Espejo e Independencia. En ellas se observa el estado regular de la superficie de rodamiento, así como la variación que existe en el ancho de calzada.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE 3, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Federico Tena, cruce de San Francisco, Codallos y Emilio Carranza 4a. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento, la saturación del transporte público de pasajeros y el comercio informal.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE 4, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Romero, San Juan de Dios, Plaza Vasco de Quiroga (poniente) y Obregón. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la forma en que operan actualmente.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE 5, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Dr. Coss, Plaza Vasco de Quiroga (oriente), Ahumada y Av. Lázaro Cárdenas. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la forma en que operan actualmente.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE 6, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Lerín 2a., Lerín 1a., Eréndira y Cerro Blanco. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la forma en que operan actualmente. Es de notar que la vialidad Cerro Blanco, existe a nivel de terracerías como se observa en la foto.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE 7, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Fco. Javier Clavijero, Cedro y el cruce con el río Guani, en donde se requiere construir un puente vehicular para ligar las vialidades de Antonio Salas con Patzimba y darle continuidad al EJE 7.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE 8, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Justo Sierra, Jose Torres Bodet, Nopal 3a y Nopal 1a. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la geometría variable.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE A, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Porreras, Navarrete, Fco. Javier Alegre y Microondas. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la geometría general del eje.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE B, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Paseo 2a, Paseo 1a, Ponce de León y Plaza Vasco de Quiroga (sur). En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la amplitud de la calzada.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE C, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Ibarra, Plaza Vasco de Quiroga (norte), Alcantarilla 1a y Alcantarilla 2a. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la geometría de las vialidades.



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE D, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Benito Juárez 2a, Benito Juárez 1a, La Paz y Serrato. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la variación en el ancho de calzada.



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE E, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Libertad, Lloreda 1a, Lloreda 2a y Serrato 2a. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la amplitud de la calzada.



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE F, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Juan de la Barrera, Cruz Verde, Industria y Pacueme. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la amplitud de la calzada.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



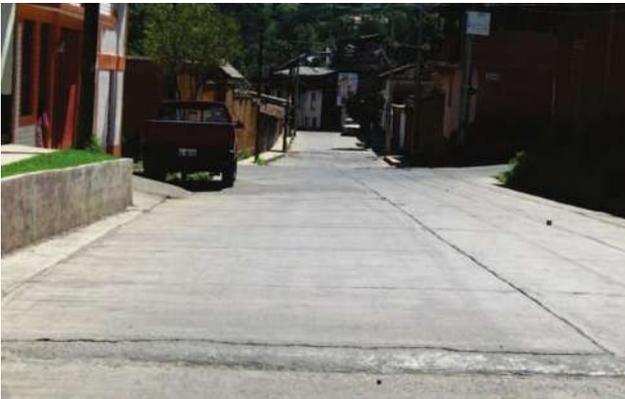
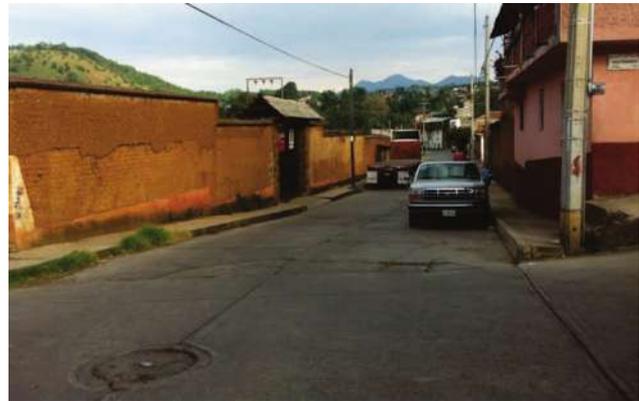
Vista del EJE G, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Montes de Oca 4a, Montes de Oca 1a, Veapani 1a y Veapani 4a. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la amplitud de la calzada.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE H, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de El Sauz En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la geometría de cada vialidad.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE I, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Irepan, Abarca y Uruapan En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la geometría de las vialidades.



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

Anexo C: Informe Fotográfico



Vista del EJE J, iniciando de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, con las vialidades de Constitución, La Noria y El Pozo. En ellas se observa el estado de la superficie de rodamiento y la geometría de las vialidades.



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO D: PLANO DEL ESTADO ACTUAL

LUGARES DE AFLUENCIA DE PERSONAS, UBICADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO

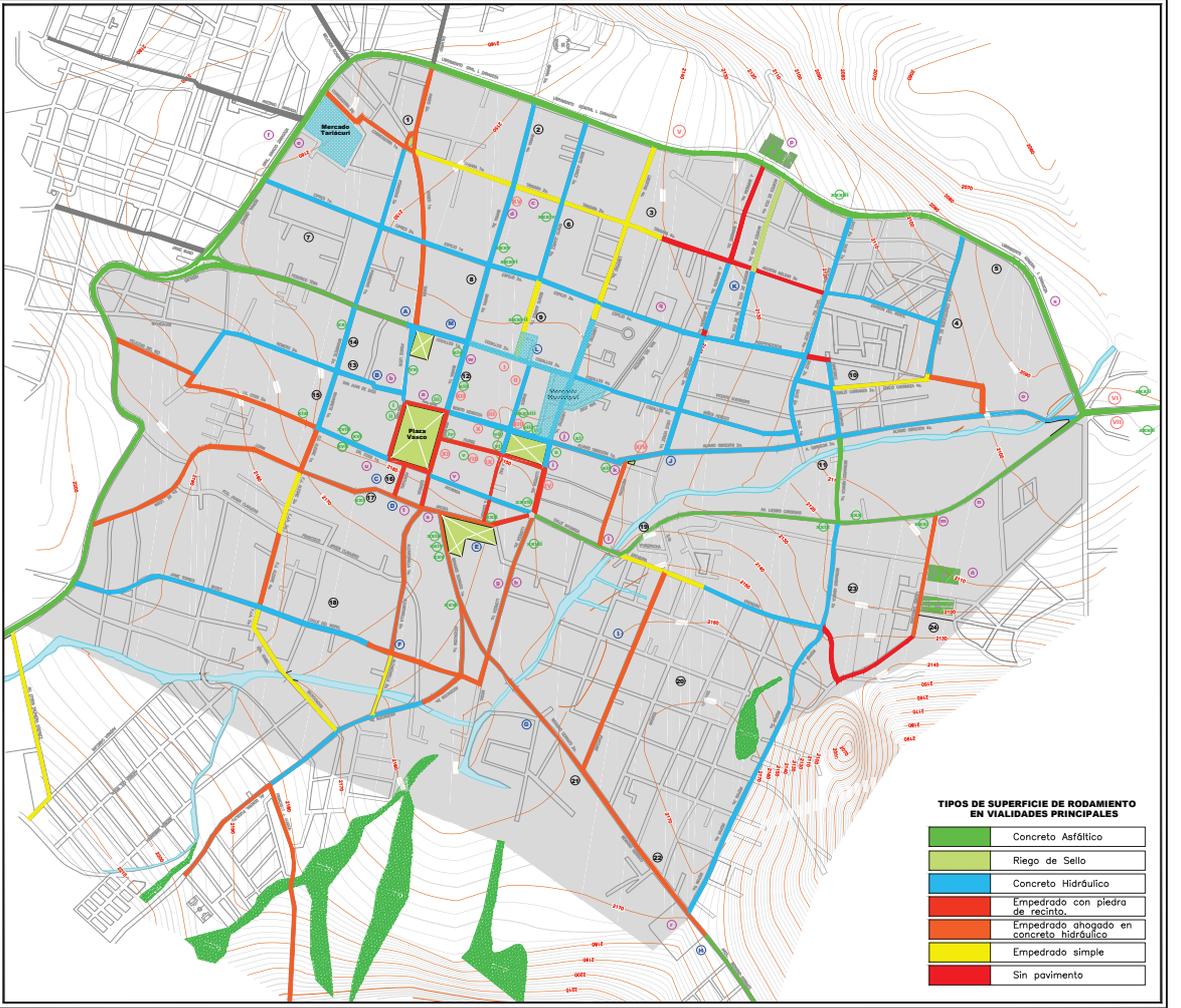
LUGARES DE IMPORTANCIA	
a	Presidencia Municipal
b	Headset Civil
c	Concejal Municipal
d	Mirador Público
e	Juzgado Municipales
f	Central Camionera
g	Hospital Regional
h	Biblioteca Infantil
i	Biblioteca Pública
j	Vigilantes de Pátzcuaro
k	Merced de artesanías (sin uso)
l	Merced de artesanías (sin uso)
m	Delegación de rentas del Estado
n	CEPEP
o	Unidad Deportiva Municipal
p	Delegación de Solidaridad
q	Unidad Deportiva Vasco de Quiroga
r	Parque Municipal
s	Parque del Culeón
t	Merced de Artes Plásticas
u	Ex-castell de Jesús
v	Casa de las Doña Pallas
w	Telera
x	Comercio Modelo - Comercio
y	C.F.E.

ESCUELAS	
1	Primaria Cervantes Bicentenario
2	Primaria Andrés Bello
3	Secundaria Libertad Córdova
4	C.E.S.T.I.S.
5	Secundaria Técnica N° 4
6	Primaria Santa Juana
7	Jardín de niños Martín Estrada
8	Jardín de niños M. Castro Moya
9	Jardín de niños Angel Salas Bartha
10	Primaria Lilia Mateos
11	Jardín de niños Mariana Matamoros
12	Escuela Sábana Santa
13	Escuela ABC
14	CEPEP
15	Primaria Ricardo Flores Magón
16	Escuela Vasco de Quiroga
17	Jardín de niños María Montessori
18	Primaria Vasco de Quiroga
19	Jardín de niños Sagrada
20	Primaria María Victoria
21	Primaria Juana Paula de Novales
22	Jardín de niños M. Leopoldo Mundo
23	Universidad Vasco de Quiroga
24	Centro Educativo La Torre

HOTELERÍA	
1	Hotel Masón San Manuel
2	Hotel Masón San Rafael
3	Hotel Las Encinas
4	Hotel Masón Burke
5	Hotel Rincón de Jesús
6	Hotel Real
7	Hotel Casa del Refugio
8	Hotel Concepción
9	Hotel Pasado de San Agustín
10	Hotel La Promesa
11	Hotel Real Palma
12	Hotel Pasado Imperial
13	Hotel Masón de las Suñeras
14	Hotel El Artista
15	Hotel Casa de la Real Aduana
16	Hotel La Sirena
17	Hotel La Casa Encantada
18	Hotel Pasado Victoria
19	Hotel Pasado San Gabriel
20	Hotel Pasado Montejo
21	Hotel Pasado de San Felipe
22	Hotel La Capilla de José
23	Hotel Pasado San Mateo
24	Hotel Pasado de la Salud
25	Hotel Masón de San Andrés
26	Hotel Santa Fe
27	Hotel Miraflores
28	Hotel Villa Guadalupe
29	Hotel Ato - Paz
30	Hotel de San Felipe
31	Hotel Pasado de Don Vasco
32	Hotel Pasado de San Mateo
33	Hotel Pasado de la Terza
34	Hotel Pasado Mico
35	Hotel Talavera de la Cruz
36	Hotel Pasado de San Luis
37	Hotel Pasado del Ángel

TIENDA DE AUTOSERVICIO Y BANCOS	
I	Super Solicitud
II	Formosa Quindiciara
III	Merco
IV	Super Jorinda
V	Soriana
VI	Parque San Mateo
VII	Comer
VIII	Estro
IX	Bancoam
X	Bancoam
XI	BSIC
XII	Bancoam
XIII	Caja Popular María Valadés
XIV	Financiera Realista

ZONA EN ESTUDIO	
1	San Francisco
2	San Juan de Dios
3	El Suroeste
4	La Compañía de Jesús
5	Las Encinas
6	La Anunciación
7	Del Mito Santa
8	Humboldt
9	San José
10	Cruz Verde
11	San Sebastián
12	El Suroeste
13	El Hospital



TIPOS DE SUPERFICIE DE RODAMIENTO EN VIALIDADES PRINCIPALES

Concreto Asfáltico
Riego de Sello
Concreto Hidráulico
Empedrado con piedra de recinto
Empedrado alhajado en concreto hidráulico
Empedrado simple
Sin pavimento



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO E: PLANOS DE ALTERNATIVAS PROPUESTAS

ESTACIONAMIENTO PÚBLICO		
Estacionamiento Público Para vehículos automotores		
N°	Nombre de la vía/idad	N° de cajones
1	Circuito Plaza Vasco de Quiroga	88
2	Vasco de Quiroga	14
3	Portugal	13
4	Doctor Cass (primera)	37
5	San Juan de Dios	19
6	Ponce de León	37
7	Ibarra (primera)	22
8	Ramos	21
9	Benito Mendoza	26
10	Iturbide	33
Total de cajones		310

Estacionamiento Público Para Bicicletas	
Total de cajones	80



Tesis para la obtención del grado de Maestro en Ingeniería:
PLAN CONCEPTUAL DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Zonas destinadas para el Transporte Público Turístico **PP-4**

Elaboró y Revisó: **PP-4** Aprobó:

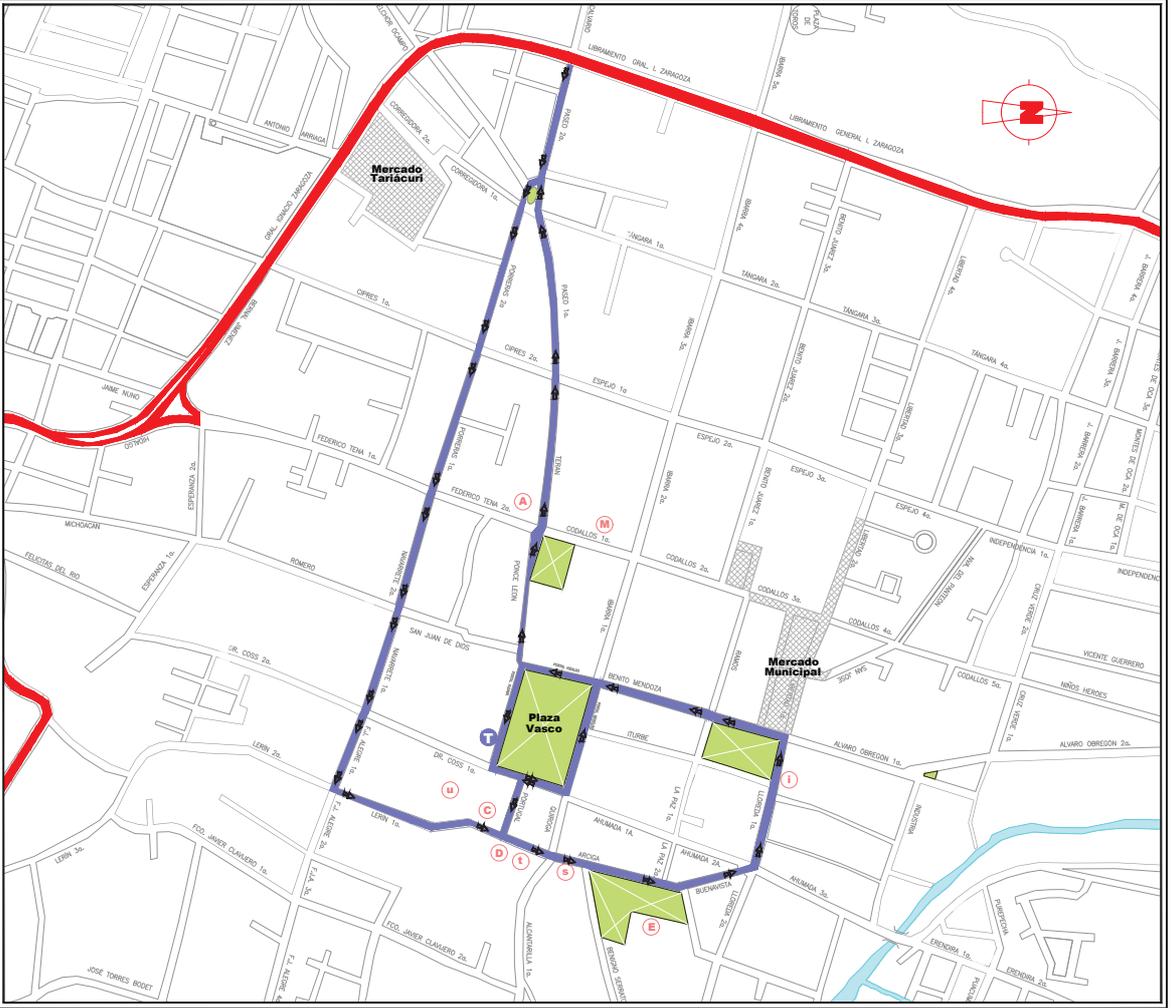
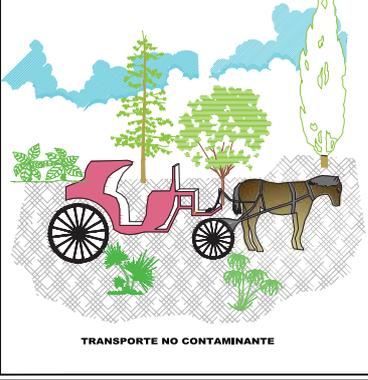
Ing. Juan Pablo Arellano Molina Dr. Jaime Saavedra Rosales

Lugar y fecha: Pátzcuaro, Michoacán, Mayo de 2012 Revisión: 1

RUTAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO TURÍSTICO

RUTA ÚNICA	SITIOS DE INTERÉS
1. Paseo 2a.	I. Biblioteca pública
2. Perrería 2a.	s. Museo de Artes Populares
3. Portonra 1a.	l. Ex colegio Jesuita
4. Navarrete 2a.	h. Casa de los Doña Estela
5. Navarrete 1a.	A. Iglesia de San Francisco
6. Edo. Javier Alvarado 1a.	C. Iglesia de El Sagrario
7. Lerín 2a.	D. Iglesia de La Concepción de Jesús
8. Lerín 1a.	E. Iglesia de La Basílica
9. Arco	M. Iglesia de El Hospitalito
10. Buzaco	
11. Liceo 1a.	
12. Plaza Boconegra	
13. Bello Mirador	
14. Plaza Vasco de Quiroga	
15. Portugal	
16. Ponce de León	
17. León	
18. Paseo 1a.	

T Parada propuesta para el transporte turístico



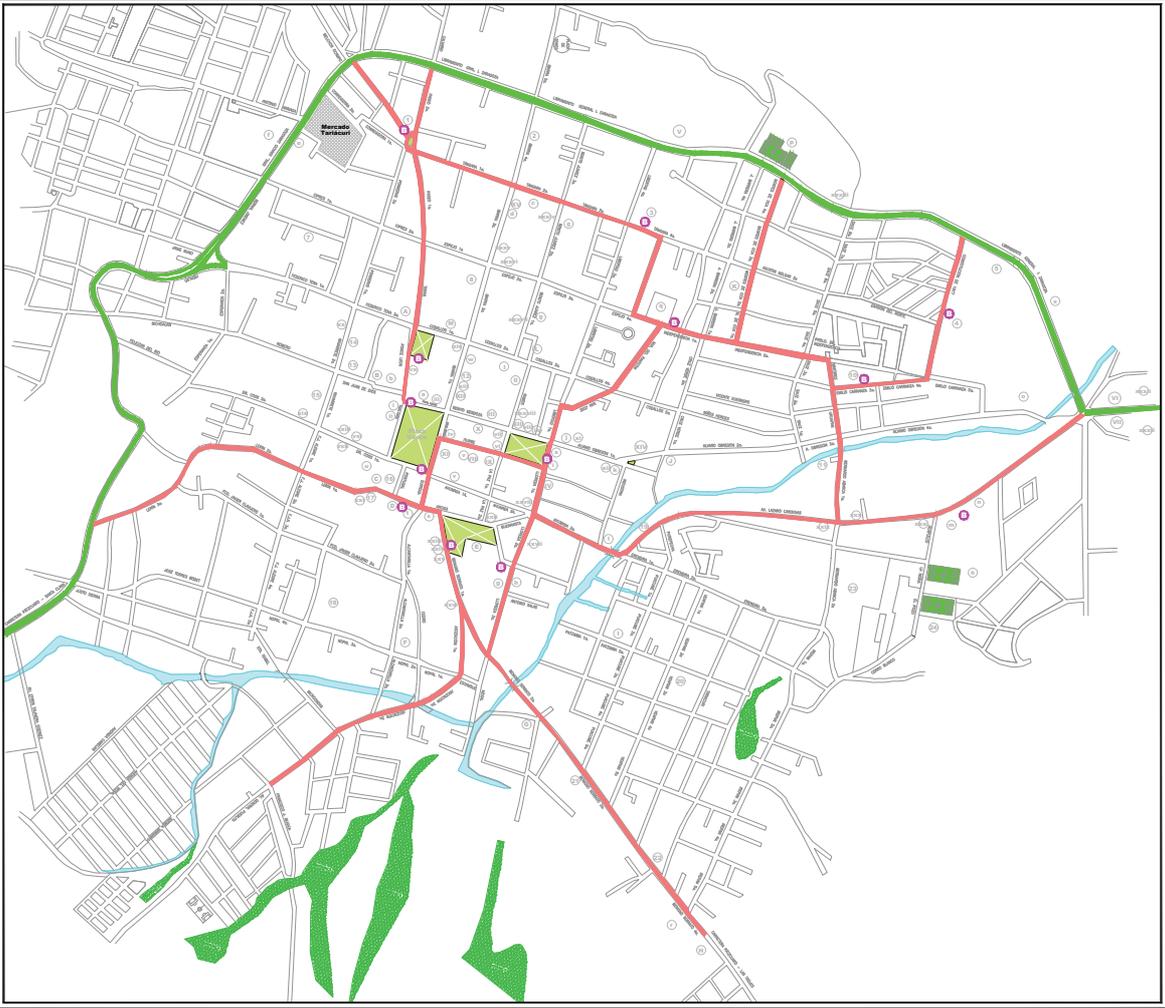
CARACTERÍSTICAS DE LAS CICLOVIAS

Sección tipo en vialidad de doble sentido de circulación, con ciclovía (Paseo 2a.)

Datos básicos de las ciclovías	
Longitud de las ciclovías	10.7 km
Ancho propuesto de las ciclovías	2.0 m
Número de estaciones	13
Total de estacionamientos	520

NOTA: Se propone revestir la superficie de rodamiento con una mezcla asfáltica de granulometría del tipo mortero.

B Parada propuesta para el transporte no contaminante





PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOCÁN

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO F: CANTIDADES DE OBRA



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE
 PÁTZCUARO, MICHOACÁN
**CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN,
 CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL A**

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE DEL EJE A											TOTALES		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
TERRACERIAS	Construcción	1	Cortes a desperdicio	m ³	675.00					363.00	294.00		231.00	468.00		2,031.00
		2	Capa subyacente	m ³	225.00					121.00	98.00		77.00	156.00		677.00
		3	Capa subrasante	m ³	225.00					121.00	98.00		77.00	156.00		677.00
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4	Excavación	m ³												
		5	Relleno	m ³												
		6	Zampeado	m ³												
		7	Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³	10.00					10.00	10.00		10.00	10.00		50.00
		8	Acero (4,200 kg/cm ²)	kg												
		9	Demolición de concreto	m ³												
		10	Guarnición de concreto	m	450.00					220.00	140.00		110.00	260.00		1,180.00
		11	Banqueta de concreto	m ²	360.00					176.00	112.00		88.00	208.00		944.00
		12	Plantación de pasto	m ²	180.00					88.00	56.00		44.00	104.00		472.00
		13	Plantación de árboles	pza	45.00					22.00	14.00		11.00	26.00		118.00
PAVIMENTOS	Construcción	14	Base hidráulica	m ³	225.00					121.00	98.00		77.00	156.00		677.00
		15	Riego de impregnación	m ²	1,125.00					605.00	490.00		385.00	780.00		3,385.00
		16	Carpetas asfáltica	m ³												
		17	Carpeta de concreto h.	m ³	202.50					108.90	88.20		69.30	140.40		609.30
		18	Carpeta de empedrado s.	m ³												
		19	Carpeta de empedrado a.	m ³												
	C. Rutinaria	20	Sellado de grietas	m												
		21	Bacheo profundo	m ³												
		22	Sellado de juntas	m			99.00	99.00	56.25			147.00				401.25
	Conservación Periódica	23	Capa de rodadura SMA	m ³												
		24	C.R. de mortero asfáltico	m ³												
		25	Reposición de losas	m ³		70.00										70.00
		26	Reparación de desconchaduras	dm ²		154.00										154.00
27		Reposición de empedrado s.	m ³													
28		Reposición de empedrado a.	m ³											126.00	126.00	
Reconstrucción	29	Recuperación de pav. emp. s.	m ³													
	30	Recuperación de pav. emp. a.	m ³						121.00	98.00		77.00	156.00		452.00	
	31	Demolición de losas de c.h.	m ³	225.00	70.00										295.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32	Raya de 10cm de ancho	m	675.00	660.00	495.00	540.00	375.00	330.00	210.00	630.00	165.00	390.00	630.00	5,100.00
		33	Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	66.00
		34	Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	22.00
		35	Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	33.00
		36	Señal baja de 71cm x 71cm	pza												
		37	Señal baja de 30cm por lado	pza												
		38	Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	22.00
		39	Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	44.00
		40	Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	44.00
		41	Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza												
		42	Señal elevada de 366 x 122cm	pza												
		43	Violetas una cara	pza	135.00	132.00	99.00	108.00	75.00	66.00	42.00	126.00	33.00	78.00	126.00	1,020.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICH.
 CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSERVACIÓN DEL EJE VIAL B

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE DEL EJE B						TOTALES			
			12	13	14	15	16	17				
TERRACERÍAS	Construcción	1	Cortes a desperdicio	m ³								
		2	Capa subyacente	m ³								
		3	Capa subrasante	m ³								
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4	Excavación	m ³								
		5	Relleno	m ³								
		6	Zampeado	m ³								
		7	Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³								
		8	Acero (4,200 kg/cm ²)	kg								
		9	Demolición de concreto	m ³								
		10	Guarnición de concreto	m	200.00		420.00	440.00	440.00	480.00		1,980.00
		11	Banqueta de concreto	m ²	160.00				352.00	384.00		896.00
		12	Plantación de pasto	m ²	80.00		168.00	176.00	176.00	192.00		792.00
		13	Plantación de árboles	pza	20.00		42.00	44.00	44.00	48.00		198.00
PAVIMENTOS	Construcción	14	Base hidráulica	m ³								
		15	Riego de impregnación	m ²								
		16	Carpetas asfáltica	m ³								
		17	Carpeta de concreto h.	m ³								
		18	Carpeta de empedrado s.	m ³								
		19	Carpeta de empedrado a.	m ³								
	C. Rutinaria	20	Sellado de grietas	m								
		21	Bacheo profundo	m ³	5.25	15.00			7.50			27.75
	Conservación Periódica	22	Sellado de juntas	m	60.00	192.00	189.00	880.00	280.50	204.00		1,805.50
		23	Capa de rodadura SMA	m ³								
		24	C.R. de mortero asfáltico	m ³								
		25	Reposición de losas	m ³			35.00					35.00
		26	Reparación de desconchaduras	dm ²			94.50					94.50
27		Reposición de empedrado s.	m ³									
28		Reposición de empedrado a.	m ³	60.00	192.00			187.00			439.00	
29		Recuperación de pav. emp. s.	m ³									
Reconstrucción	30	Recuperación de pav. emp. a.	m ³									
	31	Demolición de losas de c.h.	m ³			35.00					35.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32	Raya de 10cm de ancho	m	300.00	480.00	630.00	660.00	660.00	720.00		3,450.00
		33	Rayas peatonales	m ²	6.00	10.00	10.00	8.00	8.00	8.00		50.00
		34	Flechas en pavimento	pza	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00		22.00
		35	Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00		29.00
		36	Señal baja de 71cm x 71cm	pza								
		37	Señal baja de 30cm por lado	pza		2.00	2.00			1.00		5.00
		38	Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		12.00
		39	Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00		24.00
		40	Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00		24.00
		41	Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza			1.00	1.00		1.00		3.00
		42	Señal elevada de 366 x 122cm	pza						1.00		1.00
		43	Violetas una cara	pza	60.00	96.00	126.00	132.00	132.00	144.00		690.00



	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE DEL EJE C								TOTALES			
			18	19	20	21	22	23	24	25		26		
TERRACERÍAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio	m ³	306.00										306.00
		2 Capa subyacente	m ³	102.00										102.00
		3 Capa subrasante	m ³	102.00										102.00
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación	m ³											
		5 Relleno	m ³											
		6 Zampeado	m ³											
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³	10.00										10.00
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)	kg											
		9 Demolición de concreto	m ³						190.00	220.00	220.00	220.00	220.00	850.00
		10 Guarnición de concreto	m	340.00					380.00	440.00	440.00	440.00	440.00	2,040.00
		11 Banqueta de concreto	m ²	272.00						352.00	352.00	352.00	352.00	1,328.00
		12 Plantación de pasto	m ²	136.00					152.00	176.00	176.00	176.00	176.00	816.00
		13 Plantación de árboles	pza	34.00					38.00	44.00	44.00	44.00	44.00	204.00
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica	m ³	102.00										102.00
		15 Riego de impregnación	m ²	510.00										510.00
		16 Carpetas asfáltica	m ³											
		17 Carpeta de concreto h.	m ³											
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³											
	Conservación Periódica	19 Carpeta de empedrado a.	m ³	91.80										91.80
		20 Sellado de grietas	m											
		21 Bacheo profundo	m ³					15.00						15.00
		22 Sellado de juntas	m		51.00	69.00	80.00	204.00	171.00	187.00	187.00	264.00	1,213.00	
		23 Capa de rodadura SMA	m ³											
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³											
Reconstrucción	25 Reposición de losas	m ³							17.50	17.50	35.00	70.00		
	26 Reparación de desconchaduras	dm ²						85.50	93.50	93.50	132.00	404.50		
	27 Reposición de empedrado s.	m ³												
	28 Reposición de empedrado a.	m ³		51.00	69.00		204.00					324.00		
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³	102.00									102.00	
		30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³											
		31 Demolición de losas de c.h.	m ³							17.50	17.50	35.00	70.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	340.00	340.00	460.00	300.00	510.00	570.00	660.00	660.00	660.00	4,500.00	
		33 Rayas peatonales	m ²	4.00	4.00	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	48.00	
		34 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	18.00	
		35 Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	27.00	
		36 Señal baja de 71cm x 71cm	pza											
		37 Señal baja de 30cm por lado	pza										1.00	
		38 Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	18.00	
		39 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	36.00	
		40 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	36.00	
		41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza										1.00	
		42 Señal elevada de 366 x 122cm	pza										1.00	
		43 Viales una cara	pza	68.00	68.00	92.00	60.00	102.00	114.00	132.00	132.00	132.00	900.00	



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL D

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE DEL EJE D												TOTALES		
			27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		39	
TERRACERIAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio			792.00						546.00			144.00	126.00	1,608.00	
		2 Capa subyacente			264.00						182.00			48.00	42.00	536.00	
		3 Capa subrasante			264.00						182.00			48.00	42.00	536.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación															
		5 Relleno															
		6 Zampeado															
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)			15.00						10.00			5.00	5.00	35.00	
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)															
		9 Demolición de concreto															
		10 Guarnición de concreto	m	440.00	440.00	440.00	380.00			140.00	800.00	260.00	300.00		120.00	120.00	3,440.00
		11 Banqueta de concreto	m ²	352.00	352.00	352.00	304.00			112.00	640.00	208.00	240.00		96.00	96.00	2,752.00
		12 Plantación de pasto	m ²	176.00	176.00	176.00	152.00			56.00	320.00	104.00	120.00				1,280.00
13 Plantación de árboles	pza	44.00	44.00	44.00	38.00			14.00	80.00	26.00	30.00				320.00		
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica			264.00						182.00			48.00	42.00	536.00	
		15 Riego de impregnación			1,320.00						910.00			240.00	210.00	2,680.00	
		16 Carpetas asfáltica															
		17 Carpeta de concreto h.			237.60									43.20	37.80	318.60	
		18 Carpeta de empedrado s.															
	C. Rutinaria	20 Sellado de grietas	m														
		21 Bacheo profundo	m ³							15.00	15.00		15.00			45.00	
		22 Sellado de juntas	m	176.00	176.00		132.00	180.50	110.00	60.00	112.00		91.00	88.00		1,125.50	
	Conservación Periódica	23 Capa de rodadura SMA	m ³														
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³														
		25 Reposición de losas	m ³		70.00		140.00	140.00					140.00			490.00	
		26 Reparación de desconchaduras	dm ²		99.00		541.50	330.00					382.50			1,353.00	
		27 Reposición de empedrado s.	m ³														
Reconstrucción	28 Reposición de empedrado a.	m ³							10.00	45.00					55.00		
	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³															
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³									163.80			43.20	37.80	244.80	
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³	352.00		264.00										616.00		
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	660.00	660.00	660.00	570.00	330.00	360.00	210.00	1,200.00	390.00	450.00	1,350.00	180.00	180.00	7,200.00
		33 Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	78.00
		34 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	26.00
		35 Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	39.00
		36 Señal baja de 71cm x 71cm	pza														
		37 Señal baja de 30cm por lado	pza														
		38 Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	26.00
		39 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	52.00
		40 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	52.00
		41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza														
		42 Señal elevada de 366 x 122cm	pza														
		43 Vialetas una cara	pza	132.00	132.00	132.00	114.00	66.00	72.00	42.00	240.00	78.00	90.00	270.00	36.00	36.00	1,440.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE
 PÁTZCUARO, MICHOACÁN

CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN,
 CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL E

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE											TOTALES		
			40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50			
TERRACERÍAS	1	Cortes a desperdicio	m ³									6,930.00	792.00	924.00	1,056.00	9,702.00
	2	Capa subyacente	m ³									198.00	264.00	308.00	352.00	1,122.00
	3	Capa subrasante	m ³									198.00	264.00	308.00	352.00	1,122.00
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	4	Excavación	m ³													
	5	Relleno	m ³													
	6	Zampeado	m ³													
	7	Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³								10.00	1,800.00	10.00	10.00		1,830.00
	8	Acero (4,200 kg/cm ²)	kg									180,000.00				180,000.00
	9	Demolición de concreto	m ³													
	10	Guarnición de concreto	m	800.00	740.00	400.00	500.00	280.00				360.00	440.00	440.00	440.00	4,400.00
	11	Banqueta de concreto	m ²	640.00	592.00	320.00	400.00	224.00				288.00	352.00	352.00	352.00	3,520.00
	12	Plantación de pasto	m ²	800.00	740.00	400.00	500.00	280.00				144.00	176.00	176.00	176.00	3,392.00
	13	Plantación de árboles	pza	80.00	74.00	40.00	50.00	28.00				36.00	44.00	44.00	44.00	440.00
PAVIMENTOS	14	Base hidráulica	m ³								210.00	198.00	264.00	308.00	352.00	1,332.00
	15	Riego de impregnación	m ²								1,050.00	990.00	1,320.00	1,540.00	1,760.00	6,660.00
	16	Carpetas asfáltica	m ³													
	17	Carpeta de concreto h.	m ³								189.00	178.20	237.60			604.80
	18	Carpeta de empedrado s.	m ³													
	19	Carpeta de empedrado a.	m ³													
	20	Sellado de grietas	m													
	21	Bacheo profundo	m ³	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00			15.00					90.00
	22	Sellado de juntas	m	600.00	555.00	180.00	200.00	112.00	108.00	105.00						1,860.00
	23	Capa de rodadura SMA	m ³													
	24	C.R. de mortero asfáltico	m ³													
	25	Reposición de losas	m ³													
	26	Reparación de desconchaduras	dm ²													
27	Reposición de empedrado s.	m ³														
28	Reposición de empedrado a.	m ³	600.00	555.00	180.00	200.00	112.00		105.00						1,752.00	
29	Recuperación de pav. emp. s.	m ³														
30	Recuperación de pav. emp. a.	m ³											277.20	316.80	594.00	
31	Demolición de losas de c.h.	m ³								210.00	198.00	264.00			672.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	32	Raya de 10cm de ancho	m	1,200.00	1,110.00	600.00	750.00	420.00	405.00	210.00	540.00	660.00	660.00	660.00	660.00	7,215.00
	33	Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	66.00
	34	Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	22.00
	35	Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	33.00
	36	Señal baja de 71cm x 71cm	pza	1.00												1.00
	37	Señal baja de 30cm por lado	pza	1.00												1.00
	38	Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	22.00
	39	Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	44.00
	40	Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	44.00
	41	Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza	2.00												2.00
	42	Señal elevada de 366 x 122cm	pza	1.00												1.00
	43	Violetas una cara	pza	240.00	222.00	120.00	150.00	84.00	81.00	42.00	108.00	132.00	132.00	132.00	132.00	1,443.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO,
 MICHOACÁN
**CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y
 RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL F**

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE												TOTALES		
			51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62			
TERRACERIAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio	m ³	468.00	468.00		60.00						517.50			1,513.50	
		2 Capa subyacente	m ³	156.00	156.00		20.00						172.50			504.50	
		3 Capa subrasante	m ³	156.00	156.00		20.00						172.50			504.50	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación	m ³														
		5 Relleno	m ³														
		6 Zampeado	m ³														
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³	10.00	10.00								10.00			30.00	
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)	kg														
		9 Demolición de concreto	m ³														
		10 Guarnición de concreto	m	260.00	260.00	260.00	180.00					230.00	220.00	230.00	220.00	260.00	2,120.00
		11 Banqueta de concreto	m ²	208.00	208.00	208.00	144.00					184.00	176.00	184.00	176.00	208.00	1,696.00
		12 Plantación de pasto	m ²	104.00	104.00	104.00	72.00					92.00	88.00	92.00	88.00	104.00	848.00
		13 Plantación de árboles	pza	26.00	26.00	26.00	18.00					23.00	22.00	23.00	22.00	26.00	212.00
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica	m ³	156.00	156.00								172.50			484.50	
		15 Riego de impregnación	m ²	780.00	780.00								862.50			2,422.50	
		16 Carpetas asfáltica	m ³														
		17 Carpeta de concreto h.	m ³	140.40	140.40											280.80	
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³														
		19 Carpeta de empedrado a.	m ³														
	C. Rutinaria	20 Sellado de grietas	m														
		21 Bacheo profundo	m ³			15.00	15.00				10.00	10.00			15.00	80.00	
		22 Sellado de juntas	m			78.00	45.00	84.00	36.00	115.00	86.25	82.50		82.50	91.00	700.25	
	Conservación Periódica	23 Capa de rodadura SMA	m ³														
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³														
		25 Reposición de losas	m ³					70.00	70.00							140.00	
		26 Reparación de desconchaduras	dm ²					84.00	36.00							120.00	
27 Reposición de empedrado s.		m ³															
Reconstrucción	28 Reposición de empedrado a.	m ³			78.00	45.00			115.00				82.50	91.00	411.50		
	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³															
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³										155.25			155.25		
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³					70.00	70.00							140.00		
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	390.00	390.00	390.00	270.00	630.00	360.00	690.00	345.00	330.00	345.00	330.00	390.00	4,860.00	
		33 Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	72.00	
		34 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	24.00	
		35 Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	36.00	
		36 Señal baja de 71cm x 71cm	pza	1.00												1.00	
		37 Señal baja de 30cm por lado	pza														
		38 Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	24.00	
		39 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	48.00	
		40 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	48.00	
		41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza	1.00						1.00						3.00	
		42 Señal elevada de 366 x 122cm	pza	1.00												1.00	
		43 Vialitas una cara	pza	78.00	78.00	78.00	54.00	126.00	72.00	138.00	69.00	66.00	69.00	66.00	78.00	972.00	



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL G

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE										TOTALES	
			63	64	65	66	67	68	69	70	71	72		
TERRACERIAS	1	Cortes a desperdicio	m ³	855.00					558.00					1,413.00
	2	Capa subyacente	m ³	285.00					186.00					471.00
	3	Capa subrasante	m ³	285.00					186.00					471.00
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	4	Excavación	m ³											
	5	Relleno	m ³											
	6	Zampeado	m ³											
	7	Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	100.00
	8	Acero (4,200 kg/cm ²)	kg											
	9	Demolición de concreto	m ³											
	10	Guarnición de concreto	m	380.00	220.00	220.00	230.00	220.00	310.00	180.00	240.00	240.00	240.00	2,480.00
	11	Banqueta de concreto	m ²	304.00	176.00	176.00	184.00	176.00	248.00	144.00	192.00	192.00	192.00	1,984.00
	12	Plantación de pasto	m ²	152.00	88.00	88.00	92.00	88.00	124.00	72.00	96.00	96.00	96.00	992.00
	13	Plantación de árboles	pza	38.00	22.00	22.00	23.00	22.00	31.00	18.00	24.00	24.00	24.00	248.00
PAVIMENTOS	14	Base hidráulica	m ³	285.00					186.00					471.00
	15	Riego de impregnación	m ²	1,425.00					930.00					2,355.00
	16	Carpetas asfáltica	m ³											
	17	Carpeta de concreto h.	m ³						167.40					167.40
	18	Carpeta de empedrado s.	m ³											
	19	Carpeta de empedrado a.	m ³											
	20	Sellado de grietas	m									84.00	90.00	174.00
	21	Bacheo profundo	m ³		10.00	10.00	10.00	10.00				25.00	25.00	90.00
	22	Sellado de juntas	m		88.00	88.00	92.00	77.00		54.00	84.00			483.00
	23	Capa de rodadura SMA	m ³									36.00	38.40	74.40
	24	C.R. de mortero asfáltico	m ³											
25	Reposición de losas	m ³												
26	Reparación de desconchaduras	dm ²												
27	Reposición de empedrado s.	m ³												
28	Reposición de empedrado a.	m ³												
Reconstrucción	29	Recuperación de pav. emp. s.	m ³											
	30	Recuperación de pav. emp. a.	m ³	256.50										256.50
	31	Demolición de losas de c.h.	m ³											
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	32	Raya de 10cm de ancho	m	570.00	330.00	330.00	345.00	330.00	465.00	270.00	360.00	360.00	360.00	3,720.00
	33	Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	60.00
	34	Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	20.00
	35	Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	30.00
	36	Señal baja de 71cm x 71cm	pza											
	37	Señal baja de 30cm por lado	pza											
	38	Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	20.00
	39	Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	40.00
	40	Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	40.00
	41	Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza						1.00					1.00
	42	Señal elevada de 366 x 122cm	pza						1.00					1.00
	43	Violetas una cara	pza	114.00	66.00	66.00	69.00	66.00	93.00	54.00	72.00	72.00	72.00	744.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN
CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL H

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE								TOTALES	
			73	74	75	76	77	78	79	80		
TERRACERÍAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio	m ³									
		2 Capa subyacente	m ³									
		3 Capa subrasante	m ³									
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación	m ³									
		5 Relleno	m ³									
		6 Zampeado	m ³									
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³									
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)	kg									
		9 Demolición de concreto	m ³									
		10 Guarnición de concreto	m	450.00	440.00	330.00	360.00	250.00	220.00	140.00	420.00	2,610.00
		11 Banqueta de concreto	m ²	360.00	352.00							712.00
		12 Plantación de pasto	m ²	180.00	176.00	132.00	144.00	100.00	88.00	56.00	168.00	1,044.00
		13 Plantación de árboles	pza	45.00	44.00	33.00	36.00	25.00	22.00	14.00	42.00	261.00
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica	m ³									
		15 Riego de impregnación	m ²									
		16 Carpetas asfáltica	m ³									
		17 Carpeta de concreto h.	m ³									
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³									
	C. Rutinaria	19 Carpeta de empedrado a.	m ³									
		20 Sellado de grietas	m									
		21 Bacheo profundo	m ³					15.00	15.00	15.00	15.00	60.00
	Conservación Periódica	22 Sellado de juntas	m	112.50	154.00	99.00	99.00	56.25	60.50	49.00	147.00	777.25
		23 Capa de rodadura SMA	m ³									
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³									
25 Reposición de losas		m ³						35.00	35.00	35.00	105.00	
26 Reparación de desconchaduras		dm ²						30.25	24.50	73.50	128.25	
27 Reposición de empedrado s.		m ³										
28 Reposición de empedrado a.		m ³										
Reconstrucción		29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³									
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³										
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³	225.00					35.00	35.00	35.00	330.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	675.00	660.00	495.00	540.00	375.00	330.00	210.00	630.00	3,915.00
		33 Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	48.00
		34 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	16.00
		35 Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	24.00
		36 Señal baja de 71cm x 71cm	pza									
		37 Señal baja de 30cm por lado	pza									
		38 Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	16.00
		39 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	32.00
		40 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	32.00
		41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza									
		42 Señal elevada de 366 x 122cm	pza									
		43 Vialitas una cara	pza	135.00	132.00	99.00	108.00	75.00	66.00	42.00	126.00	783.00



	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE									TOTALES		
			81	82	83	84	85	86	87	88	89			
TERRACERÍAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio	m ³											
		2 Capa subyacente	m ³											
		3 Capa subrasante	m ³											
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación	m ³											
		5 Relleno	m ³											
		6 Zampeado	m ³											
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³											
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)	kg											
		9 Demolición de concreto	m ³											
		10 Guarnición de concreto	m	300.00	220.00	240.00	660.00	300.00	460.00	600.00	260.00	120.00	3,160.00	
		11 Banqueta de concreto	m ²	240.00	176.00	192.00	528.00	450.00	690.00	900.00	390.00	96.00	3,662.00	
		12 Plantación de pasto	m ²	120.00	88.00	96.00	264.00	120.00	184.00	240.00	104.00	48.00	1,264.00	
		13 Plantación de árboles	pza	30.00	22.00	24.00	66.00	30.00	46.00	60.00	26.00	12.00	316.00	
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica	m ³											
		15 Riego de impregnación	m ²											
		16 Carpetas asfáltica	m ³											
		17 Carpeta de concreto h.	m ³											
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³											
	C. Rutinaria	20 Sellado de grietas	m						90.00	90.00			180.00	
		21 Bacheo profundo	m ³			10.00	10.00						20.00	
		22 Sellado de juntas	m	105.00	66.00	72.00	198.00	90.00			91.00	36.00	658.00	
	Conservación Periódica	23 Capa de rodadura SMA	m ³											
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³											
		25 Reposición de losas	m ³			70.00	70.00				70.00	70.00	280.00	
26 Reparación de desconchaduras		dm ²			36.00	99.00				45.50	18.00	198.50		
27 Reposición de empedrado s.		m ³												
28 Reposición de empedrado a.		m ³												
Reconstrucción	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³												
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³												
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³			144.00	396.00				182.00	72.00	794.00		
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	450.00	330.00	360.00	990.00	450.00	690.00	900.00	390.00	180.00	4,740.00	
		33 Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	54.00	
		34 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	18.00	
		35 Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	27.00	
		36 Señal baja de 71cm x 71cm	pza											
		37 Señal baja de 30cm por lado	pza											
		38 Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	18.00	
		39 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	36.00	
		40 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	36.00	
		41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza	1.00						2.00	2.00			5.00
		42 Señal elevada de 366 x 122cm	pza							2.00	2.00			4.00
		43 Viales una cara	pza	90.00	66.00	72.00	198.00	90.00	138.00	180.00	78.00	36.00	948.00	



U. M. S. N. H.

Facultad de Ingeniería Civil

Maestría en Infraestructura del Transporte



PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA
DEL TRANSPORTE TERRESTRE

EJE J

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE				TOTALES		
			90	91	92	93			
TERRACERÍAS	Construcción	1	Cortes a desperdicio	m ³	1,152.00	90.00	32.40	172.80	1,447.20
		2	Capa subyacente	m ³	384.00	30.00	10.80	57.60	482.40
		3	Capa subrasante	m ³	384.00	30.00	10.80	57.60	482.40
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4	Excavación	m ³					
		5	Relleno	m ³					
		6	Zampeado	m ³					
		7	Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³	10.00	10.00	10.00	10.00	40.00
		8	Acero (4,200 kg/cm ²)	kg					
		9	Demolición de concreto	m ³					
		10	Guarnición de concreto	m	800.00	250.00	90.00	240.00	1,380.00
		11	Banqueta de concreto	m ²	640.00	200.00	72.00	192.00	1,104.00
		12	Plantación de pasto	m ²	320.00	100.00	36.00	96.00	552.00
		13	Plantación de árboles	pza	80.00	25.00	9.00	24.00	138.00
PAVIMENTOS	Construcción	14	Base hidráulica	m ³	384.00	30.00	10.80	57.60	482.40
		15	Riego de impregnación	m ²	1,920.00	150.00	54.00	288.00	2,412.00
		16	Carpetas asfáltica	m ³					
		17	Carpeta de concreto h.	m ³	345.60	27.00	9.72	51.84	434.16
		18	Carpeta de empedrado s.	m ³					
		19	Carpeta de empedrado a.	m ³					
	C. Rutinaria	20	Sellado de grietas	m					
		21	Bacheo profundo	m ³					
		22	Sellado de juntas	m	320.00	25.00	9.00	48.00	402.00
	Conservación Periódica	23	Capa de rodadura SMA	m ³					
		24	C.R. de mortero asfáltico	m ³					
		25	Reposición de losas	m ³	70.00	70.00	70.00	70.00	280.00
		26	Reparación de desconchaduras	dm ²	160.00	12.50	4.50	24.00	201.00
		27	Reposición de empedrado s.	m ³					
		28	Reposición de empedrado a.	m ³					
	Reconstrucción	29	Recuperación de pav. emp. s.	m ³					
		30	Recuperación de pav. emp. a.	m ³					
		31	Demolición de losas de c.h.	m ³	640.00	50.00	18.00	96.00	804.00
	DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32	Raya de 10cm de ancho	m	1,200.00	375.00	135.00	360.00
33			Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	24.00
34			Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	8.00
35			Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	12.00
36			Señal baja de 71cm x 71cm	pza					
37			Señal baja de 30cm por lado	pza					
38			Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	8.00
39			Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	16.00
40			Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	16.00
41			Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza	1.00			1.00	2.00
42			Señal elevada de 366 x 122cm	pza	1.00			1.00	2.00
43			Violetas una cara	pza	240.00	75.00	27.00	72.00	414.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL 1

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE										TOTALES		
			94	95	96	97	98	99	100	101	102	103			
TERRACERIAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio	m ³				630.00	972.00	966.00	273.00	273.00	882.00		3,996.00	
		2 Capa subyacente	m ³				210.00	324.00	322.00	91.00	91.00	294.00		1,332.00	
		3 Capa subrasante	m ³				210.00	324.00	322.00	91.00	91.00	294.00		1,332.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación	m ³												
		5 Relleno	m ³												
		6 Zampeado	m ³												
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³				75.00	90.00	115.00	32.50	32.50	105.00		450.00	
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)	kg				45,000.00	54,000.00	69,000.00	19,500.00	19,500.00	63,000.00		270,000.00	
		9 Demolición de concreto	m ³												
		10 Guarnición de concreto	m	220.00	320.00	560.00	300.00	360.00	460.00	130.00	130.00	420.00		2,900.00	
		11 Banqueta de concreto	m ²	176.00	256.00	448.00	240.00	288.00	368.00	104.00	104.00	336.00		2,320.00	
		12 Plantación de pasto	m ²	88.00	128.00	224.00	120.00	144.00	184.00	52.00	52.00	168.00		1,160.00	
		13 Plantación de árboles	pza	22.00	32.00	56.00	30.00	36.00	46.00	13.00	13.00	42.00		290.00	
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica	m ³	198.00	224.00	336.00	210.00	324.00	322.00	91.00	91.00	294.00	256.00	2,346.00	
		15 Riego de impregnación	m ²	990.00	1,120.00	1,680.00	1,050.00	1,620.00	1,610.00	455.00	455.00	1,470.00	1,280.00	11,730.00	
		16 Carpetas asfáltica	m ³												
		17 Carpeta de concreto h.	m ³												
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³												
	C. Rutinaria	19 Carpeta de empedrado a.	m ³				189.00	291.60	289.80	81.90	81.90	264.60		1,198.80	
		20 Sellado de grietas	m												
		21 Bacheo profundo	m ³												
	Conservación Periódica	22 Sellado de juntas	m	99.00	112.00	168.00							128.00	507.00	
		23 Capa de rodadura SMA	m ³												
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³												
		25 Reposición de losas	m ³												
		26 Reparación de desconchaduras	dm ²												
27 Reposición de empedrado s.		m ³													
Reconstrucción	28 Reposición de empedrado a.	m ³	99.00	112.00	168.00								379.00		
	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³													
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³													
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³													
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	330.00	480.00	840.00	450.00	540.00	690.00	195.00	195.00	630.00	960.00	5,310.00	
		33 Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	60.00
		34 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	20.00
		35 Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	30.00
		36 Señal baja de 71cm x 71cm	pza	1.00											1.00
		37 Señal baja de 30cm por lado	pza	1.00											1.00
		38 Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	20.00
		39 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	40.00
		40 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	40.00
		41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza	1.00											1.00
		42 Señal elevada de 366 x 122cm	pza	1.00											1.00
		43 Vialitas una cara	pza	66.00	96.00	168.00	90.00	108.00	138.00	39.00	39.00	126.00	192.00	1,062.00	



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN
 CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL 2
 15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE								TOTALES		
			104	105	106	107	108	109	110	111		112	
TERRACERÍAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio	m ³	312.00					391.50	570.00	600.00	1,608.00	3,481.50
		2 Capa subyacente	m ³	104.00					130.50	190.00	200.00	536.00	1,160.50
		3 Capa subrasante	m ³	104.00					130.50	190.00	200.00	536.00	1,160.50
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación	m ³										
		5 Relleno	m ³										
		6 Zampeado	m ³										
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³	10.00					10.00	10.00	10.00	10.00	50.00
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)	kg										
		9 Demolición de concreto	m ³										
		10 Guarnición de concreto	m	130.00	570.00	250.00	340.00	340.00	290.00	380.00	250.00	670.00	3,220.00
		11 Banqueta de concreto	m ²	104.00	456.00	200.00	272.00	272.00	232.00	304.00	200.00	536.00	2,576.00
		12 Plantación de pasto	m ²	52.00	228.00	100.00	136.00	136.00	116.00	152.00	100.00	268.00	1,288.00
		13 Plantación de árboles	pza	13.00	57.00	25.00	34.00	34.00	29.00	38.00	25.00	67.00	322.00
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica	m ³	104.00							200.00		304.00
		15 Riego de impregnación	m ²	520.00							1,000.00		1,520.00
		16 Carpetas asfáltica	m ³										
		17 Carpeta de concreto h.	m ³	93.60							180.00		273.60
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³										
	C. Rutinaria	20 Sellado de grietas	m										
		21 Bacheo profundo	m ³										
		22 Sellado de juntas	m		285.00	100.00	119.00	76.50	65.25	95.00		268.00	1,008.75
	Conservación Periódica	23 Capa de rodadura SMA	m ³										
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³										
		25 Reposición de losas	m ³				70.00	70.00	70.00	70.00			280.00
		26 Reparación de desconchaduras	dm ²		142.50	50.00	59.50	38.25	32.63	47.50		134.00	504.38
		27 Reposición de empedrado s.	m ³										
28 Reposición de empedrado a.		m ³											
Reconstrucción	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³											
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³											
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³				70.00	70.00	70.00	70.00	180.00		460.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	195.00	855.00	375.00	510.00	510.00	435.00	570.00	375.00	1,005.00	4,830.00
		33 Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	54.00
		34 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	18.00
		35 Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	27.00
		36 Señal baja de 71cm x 71cm	pza										
		37 Señal baja de 30cm por lado	pza										
		38 Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	18.00
		39 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	36.00
		40 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	36.00
		41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza										
		42 Señal elevada de 366 x 122cm	pza										
		43 Viales una cara	pza	39.00	171.00	75.00	102.00	102.00	87.00	114.00	75.00	201.00	966.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO,
 MICHOACÁN
**CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y
 RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL 3**

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE												TOTALES	
			113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124		
TERRACERIAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio						207.00	499.50		342.00	576.00		564.00	2,188.50	
		2 Capa subyacente						69.00	166.50		114.00	192.00		188.00	729.50	
		3 Capa subrasante						69.00	166.50		114.00	192.00		188.00	729.50	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación														
		5 Relleno														
		6 Zampeado														
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	72.00									10.00	10.00	5.00	97.00	
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)														
		9 Demolición de concreto														
		10 Guarnición de concreto	m	720.00	340.00							240.00	290.00	470.00	2,060.00	
		11 Banqueta de concreto	m ²	576.00	272.00							192.00	232.00	376.00	1,648.00	
		12 Plantación de pasto	m ²	288.00	136.00							96.00	116.00	188.00	824.00	
		13 Plantación de árboles	pza	72.00	34.00							24.00	29.00	47.00	206.00	
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica									192.00	174.00	188.00	554.00		
		15 Riego de impregnación	m ²								960.00	870.00	940.00	2,770.00		
		16 Carpetas asfáltica	m ³													
		17 Carpeta de concreto h.	m ³													
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³													
		19 Carpeta de empedrado a.	m ³											169.20	169.20	
	C. Rutinaria	20 Sellado de grietas	m	72.00	34.00										106.00	
		21 Bacheo profundo	m ³	3.00	3.00										6.00	
		22 Sellado de juntas	m			112.50	126.00	80.50	34.50	83.25	192.00	57.00			685.75	
	Conservación Periódica	23 Capa de rodadura SMA	m ³													
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³													
25 Reposición de losas		m ³			70.00	70.00	70.00							210.00		
26 Reparación de desconchaduras		dm ²			56.25	63.00	40.25							159.50		
27 Reposición de empedrado s.		m ³														
28 Reposición de empedrado a.		m ³														
Reconstrucción	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³														
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³									172.80	156.60		329.40		
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³			70.00	70.00	70.00							210.00		
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	1,080.00	510.00	450.00	540.00	345.00	345.00	555.00	960.00	285.00	360.00	435.00	705.00	6,570.00
		33 Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	72.00
		34 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	24.00
		35 Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	36.00
		36 Señal baja de 71cm x 71cm	pza	5.00												5.00
		37 Señal baja de 30cm por lado	pza	1.00												1.00
		38 Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	24.00
		39 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	48.00
		40 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	48.00
		41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza	4.00												4.00
		42 Señal elevada de 366 x 122cm	pza	2.00												2.00
		43 Vialitas una cara	pza	216.00	102.00	90.00	108.00	69.00	69.00	111.00	192.00	57.00	72.00	87.00	141.00	1,314.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE
 PÁTZCUARO, MICHOACÁN
**CANTIDADES DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN,
 CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL EJE VIAL 4**

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE											TOTALES		
			125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135			
TERRACERIAS	Construcción	1	Cortes a desperdicio	m ³												
		2	Capa subyacente	m ³												
		3	Capa subrasante	m ³												
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4	Excavación	m ³												
		5	Relleno	m ³												
		6	Zampeado	m ³												
		7	Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³				10.00								10.00
		8	Acero (4,200 kg/cm ²)	kg												
		9	Demolición de concreto	m ³												
		10	Guarnición de concreto	m	720.00	230.00	920.00	420.00								2,290.00
		11	Banqueta de concreto	m ²				336.00								336.00
		12	Plantación de pasto	m ²	288.00	92.00	368.00	168.00								916.00
		13	Plantación de árboles	pza	72.00	23.00	92.00	42.00								229.00
PAVIMENTOS	Construcción	14	Base hidráulica	m ³												
		15	Riego de impregnación	m ²												
		16	Carpetas asfáltica	m ³												
		17	Carpeta de concreto h.	m ³												
		18	Carpeta de empedrado s.	m ³												
		19	Carpeta de empedrado a.	m ³												
	C. Rutinaria	20	Sellado de grietas	m												
		21	Bacheo profundo	m ³												
		22	Sellado de juntas	m	432.00	115.00	322.00	189.00	138.00	115.50	138.00	123.50	180.00	108.00	84.00	1,945.00
	Conservación Periódica	23	Capa de rodadura SMA	m ³												
		24	C.R. de mortero asfáltico	m ³												
		25	Reposición de losas	m ³				70.00	70.00	70.00		70.00	70.00		350.00	
		26	Reparación de desconchaduras	dm ²				94.50	69.00	57.75		61.75	90.00		373.00	
27		Reposición de empedrado s.	m ³													
28		Reposición de empedrado a.	m ³													
Reconstrucción	29	Recuperación de pav. emp. s.	m ³													
	30	Recuperación de pav. emp. a.	m ³													
	31	Demolición de losas de c.h.	m ³				378.00	276.00	231.00		247.00	360.00		1,492.00		
	32	Recorte de carp. de emp. s.	m ³													
	33	Recorte de carp. de emp. a.	m ³													
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	34	Raya de 10cm de ancho	m	1,080.00	345.00	1,380.00	630.00	345.00	495.00	345.00	570.00	900.00	540.00	420.00	7,050.00
		35	Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	66.00
		36	Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	22.00
		37	Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	33.00
		38	Señal baja de 71cm x 71cm	pza	6.00	3.00			3.00		2.00					14.00
		39	Señal baja de 30cm por lado	pza					2.00		2.00					4.00
		40	Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	22.00
		41	Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	44.00
		42	Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	44.00
		43	Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza	1.00	1.00										2.00
		44	Señal elevada de 366 x 122cm	pza	1.00											1.00
		45	Violetas una cara	pza	216.00	69.00	276.00	126.00	69.00	99.00	69.00	114.00	180.00	108.00	84.00	1,410.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL
 CENTRO DE LA CIUDAD DE
**CANTIDADES DE OBRA DEL EJE
 VIAL 5**

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE							TOTALES			
			136	137	138	139	140	141	142		143		
TERRACERÍAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio	m ³										
		2 Capa subyacente	m ³										
		3 Capa subrasante	m ³										
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación	m ³										
		5 Relleno	m ³										
		6 Zampeado	m ³										
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³										
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)	kg										
		9 Demolición de concreto	m ³										
		10 Guarnición de concreto	m										
		11 Banqueta de concreto	m ²										
		12 Plantación de pasto	m ²										
		13 Plantación de árboles	pza										
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica	m ³										
		15 Riego de impregnación	m ²										
		16 Carpetas asfáltica	m ³										
		17 Carpeta de concreto h.	m ³										
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³										
		19 Carpeta de empedrado a.	m ³										
	C. Rutinaria	20 Sellado de grietas	m							225.00	1,120.00	1,345.00	
		21 Bacheo profundo	m ³	4.00	12.00	11.00	6.00			60.00	60.00	153.00	
		22 Sellado de juntas	m	182.00	175.00	176.00	138.00	66.00	30.00			767.00	
	Conservación Periódica	23 Capa de rodadura SMA	m ³							90.00		90.00	
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³										
		25 Reposición de losas	m ³			70.00						70.00	
		26 Reparación de desconchaduras	dm ²			88.00						88.00	
27 Reposición de empedrado s.		m ³											
Reconstrucción	28 Reposición de empedrado a.	m ³		8.00							8.00		
	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³											
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³											
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³			70.00						70.00		
	32 Recorte de carp. de emp. s.	m ³											
	33 Recorte de carp. de emp. a.	m ³											
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	34 Raya de 10cm de ancho	m	780.00	1,050.00	660.00	345.00	495.00	300.00	750.00	4,200.00	8,580.00	
		35 Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	48.00
		36 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	16.00
		37 Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	24.00
		38 Señal baja de 71cm x 71cm	pza								2.00	16.00	18.00
		39 Señal baja de 30cm por lado	pza								1.00	2.00	3.00
		40 Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	16.00
		41 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	32.00
		42 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	32.00
		43 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza									6.00	6.00
		44 Señal elevada de 366 x 122cm	pza									4.00	4.00
		45 Vialitas una cara	pza	156.00	210.00	132.00	69.00	99.00	60.00	150.00	840.00		1,716.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



PLAN DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

CANTIDADES DE OBRA DEL EJE VIAL 6

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE								TOTALES			
			144	145	146	147	148	149	150	151		152		
TERRACERÍAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio	m ³						702.00			2,700.00	3,402.00	
		2 Capa subyacente	m ³						234.00			900.00	1,134.00	
		3 Capa subrasante	m ³						234.00			900.00	1,134.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación	m ³											
		5 Relleno	m ³											
		6 Zampeado	m ³											
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³						10.00	10.00	10.00	10.00	40.00	
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)	kg											
		9 Demolición de concreto	m ³											
		10 Guarnición de concreto	m						260.00	240.00	680.00	1,000.00	2,180.00	
		11 Banqueta de concreto	m ²						208.00	192.00	544.00	800.00	1,744.00	
		12 Plantación de pasto	m ²						104.00	96.00	272.00	400.00	872.00	
		13 Plantación de árboles	pza						26.00	24.00	68.00	100.00	218.00	
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica	m ³						234.00			900.00	1,134.00	
		15 Riego de impregnación	m ²						1,170.00			4,500.00	5,670.00	
		16 Carpetas asfáltica	m ³											
		17 Carpeta de concreto h.	m ³						210.60			810.00	1,020.60	
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³											
		19 Carpeta de empedrado a.	m ³											
	C. Rutinaria	20 Sellado de grietas	m											
		21 Bacheo profundo	m ³											
		22 Sellado de juntas	m	156.00	200.00	175.00	200.00	70.00		108.00	238.00		1,147.00	
	Conservación Periódica	23 Capa de rodadura SMA	m ³											
		24 C.R. de mortero asfáltico	m ³											
		25 Reposición de losas	m ³											
		26 Reparación de desconchaduras	dm ²											
27 Reposición de empedrado s.		m ³												
Reconstrucción	28 Reposición de empedrado a.	m ³												
	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³												
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³												
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³												
	DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	780.00	1,200.00	1,050.00	600.00	300.00	390.00	360.00	1,020.00	1,500.00	7,200.00
33 Rayas peatonales			m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	54.00
34 Flechas en pavimento			pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	18.00
35 Señal baja de 61cm x 61cm			pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	27.00
36 Señal baja de 71cm x 71cm			pza							1.00				1.00
37 Señal baja de 30cm por lado			pza							1.00				1.00
38 Señal baja de 70cm por lado			pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	18.00
39 Señal baja de 20cm x 91cm			pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	36.00
40 Señal baja de 45cm x 36cm			pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	36.00
41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)			pza	1.00						2.00				3.00
42 Señal elevada de 366 x 122cm			pza							1.00				1.00
43 Viales una cara			pza	156.00	240.00	210.00	120.00	60.00	78.00	72.00	204.00	300.00		1,440.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



EJE 7

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE					TOTALES		
			153	154	155	156	157			
TERRACERÍAS	Construcción	1	Cortes a desperdicio	m ³		1,776.00			1,365.00	3,141.00
		2	Capa subyacente	m ³		592.00			455.00	1,047.00
		3	Capa subrasante	m ³		592.00			455.00	1,047.00
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4	Excavación	m ³						
		5	Relleno	m ³						
		6	Zampeado	m ³						
		7	Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³	10.00	10.00		10.00	10.00	40.00
		8	Acero (4,200 kg/cm ²)	kg						
		9	Demolición de concreto	m ³						
		10	Guarnición de concreto	m	620.00	740.00		260.00	650.00	2,270.00
		11	Banqueta de concreto	m ²	496.00	592.00		208.00	520.00	1,816.00
		12	Plantación de pasto	m ²	248.00	296.00		104.00	260.00	908.00
		13	Plantación de árboles	pza	62.00	74.00		26.00	65.00	227.00
PAVIMENTOS	Construcción	14	Base hidráulica	m ³		592.00			455.00	1,047.00
		15	Riego de impregnación	m ²		2,960.00			2,275.00	5,235.00
		16	Carpetas asfáltica	m ³						
		17	Carpeta de concreto h.	m ³						
		18	Carpeta de empedrado s.	m ³						
	C. Rutinaria	20	Sellado de grietas	m						
		21	Bacheo profundo	m ³	12.00		10.00	22.00		44.00
		22	Sellado de juntas	m	186.00		88.00	91.00		365.00
	Conservación Periódica	23	Capa de rodadura SMA	m ³						
		24	C.R. de mortero asfáltico	m ³						
		25	Reposición de losas	m ³						
		26	Reparación de desconchaduras	dm ²						
		27	Reposición de empedrado s.	m ³	186.00		88.00	91.00		365.00
	Reconstrucción	28	Reposición de empedrado a.	m ³						
29		Recuperación de pav. emp. s.	m ³							
30		Recuperación de pav. emp. a.	m ³		532.80			409.50	942.30	
31		Demolición de losas de c.h.	m ³							
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32	Raya de 10cm de ancho	m	930.00	1,110.00	660.00	390.00	975.00	4,065.00
		33	Rayas peatonales	m ²	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	30.00
		34	Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.00
		35	Señal baja de 61cm x 61cm	pza	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	15.00
		36	Señal baja de 71cm x 71cm	pza						
		37	Señal baja de 30cm por lado	pza						
		38	Señal baja de 70cm por lado	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.00
		39	Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	20.00
		40	Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	20.00
		41	Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza						
		42	Señal elevada de 366 x 122cm	pza						
		43	Violetas una cara	pza	186.00	222.00	132.00	78.00	195.00	813.00



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



EJE 8

15/11/2012

	CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO DE CALLE						TOTALES	
			158	159	160	161	162	163		
TERRACERÍAS	Construcción	1 Cortes a desperdicio	m ³							
		2 Capa subyacente	m ³							
		3 Capa subrasante	m ³							
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	4 Excavación	m ³							
		5 Relleno	m ³							
		6 Zampeado	m ³							
		7 Concreto H. (200 kg/cm ²)	m ³							
		8 Acero (4,200 kg/cm ²)	kg							
		9 Demolición de concreto	m ³							
		10 Guarnición de concreto	m							
		11 Banqueta de concreto	m ²							
		12 Plantación de pasto	m ²							
		13 Plantación de árboles	pza							
PAVIMENTOS	Construcción	14 Base hidráulica	m ³							
		15 Riego de impregnación	m ²							
		16 Carpetas asfáltica	m ³							
		17 Carpeta de concreto h.	m ³							
		18 Carpeta de empedrado s.	m ³							
	C. Rutinaria	19 Carpeta de empedrado a.	m ³							
		20 Sellado de grietas	m							
		21 Bacheo profundo	m ³					12.00		12.00
		22 Sellado de juntas	m	33.00	24.00	120.00	84.50	207.50	85.50	554.50
		23 Capa de rodadura SMA	m ³							
Conservación Periódica	24 C.R. de mortero asfáltico	m ³								
	25 Reposición de losas	m ³					70.00		70.00	
	26 Reparación de desconchaduras	dm ²					103.75		103.75	
	27 Reposición de empedrado s.	m ³								
Reconstrucción	28 Reposición de empedrado a.	m ³								
	29 Recuperación de pav. emp. s.	m ³								
	30 Recuperación de pav. emp. a.	m ³								
	31 Demolición de losas de c.h.	m ³					70.00		70.00	
DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Construcción	32 Raya de 10cm de ancho	m	220.00	160.00	720.00	390.00	1,245.00	285.00	3,020.00
		33 Rayas peatonales	m ²	4.00	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	32.00
		34 Flechas en pavimento	pza	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	12.00
		35 Señal baja de 61cm x 61cm	pza			3.00	3.00	3.00	3.00	12.00
		36 Señal baja de 71cm x 71cm	pza							
		37 Señal baja de 30cm por lado	pza							
		38 Señal baja de 70cm por lado	pza			2.00	2.00	2.00	2.00	8.00
		39 Señal baja de 20cm x 91cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.00
		40 Señal baja de 45cm x 36cm	pza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.00
		41 Señal baja de 30cm x 178cm (3)	pza							
		42 Señal elevada de 366 x 122cm	pza							
		43 Vialitas una cara	pza	44.00	32.00	144.00	78.00	249.00	57.00	604.00



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO G: MATRICES DE PRECIOS UNITARIOS



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 1 Unidad: m³						
Cortes cuando el material se desperdicie, incluye carga y acarreo.						
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000005	CAMION VOLTEO DE 7 m ³ Volteo Marca Freightliner Modelo 2005 Potencia 200 HP Capacidad 7.00 m ³	Hr	\$376.70	0.018370	\$6.92	20.97%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$6.92	20.97%
BASICOS						
BA000036	EXCAVACIÓN EN CORTES EN MATERIAL "B"	m ³	\$20.90	0.500000	\$10.45	31.67%
BA000035	EXCAVACIÓN EN CORTES EN MATERIAL "A"	m ³	\$13.58	0.300000	\$4.07	12.35%
BA000038	EXCAVACIÓN EN CORTES EN MATERIAL "C", CON TRACTOR	m ³	\$57.75	0.200000	\$11.55	35.01%
Subtotal: BASICOS					\$26.07	79.03%
Costo directo					\$32.99	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$7.92
PRECIO UNITARIO					\$40.91	
(* CUARENTA PESOS 91/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 2 Unidad: m³						
Terraplen compactado al 95% de su MVSM, en la formación de la capa Subyacente						
MANO DE OBRA						
MOCU0011	CUADRILLA (1 CABO + 6 AYUDANTES)	Jor	\$2,584.61	/ 246.000000	\$10.51	9.03%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$10.51	9.03%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000003	MOTOCONFORMADORA 140 H Articulada Marca Caterpillar Modelo 140 H Potencia 170 HP Capacidad de hoja 5 km/hr	Hr	\$704.21	/ 42.000000	\$16.77	14.41%
EQ000004	VIBROCOMPACTADOR CS 563 Un Tambor Vibratorio Marca Caterpillar Modelo CS 563 Potencia 153 HP Capacidad 10.87 Ton	Hr	\$443.25	/ 42.000000	\$10.55	9.07%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$27.32	23.48%
BASICOS						
BA000007	AGUA TRANSPORTADA	m ³	\$42.70	0.150000	\$6.41	5.51%
BA000289	MATERIAL DE BANCO PARA TERRACERIAS	m ³	\$9.00	1.300000	\$11.70	10.06%
BA000002	ACARREO A LOS KM SUBSECUENTES	m ³	\$5.00	10.000000	\$50.00	42.98%
Subtotal: BASICOS					\$68.11	58.54%
SUBCONTRATOS						
pu-acar06	Acarreo 1er km	m ³	\$10.40	1.000000	\$10.40	8.94%
Subtotal: SUBCONTRATOS					\$10.40	8.94%
Costo directo					\$116.33	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$27.92
PRECIO UNITARIO					\$144.25	
(* CIENTO CUARENTA Y CUATRO PESOS 25/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 3 Unidad: m³						
Terraplen compactado al 95% de su MVSM, en la formación de la capa Subyacente						
MANO DE OBRA						
MOCU0011	CUADRILLA (1 CABO + 6 AYUDANTES)	Jor	\$2,584.61	/ 220.000000	\$11.75	9.84%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$11.75	9.84%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000003	MOTOCONFORMADORA 140 H Articulada Marca Caterpillar Modelo 140 H Potencia 170 HP Capacidad de hoja 5 km/hr	Hr	\$704.21	/ 40.000000	\$17.61	14.75%
EQ000004	VIBROCOMPACTADOR CS 563 Un Tambor Vibratorio Marca Caterpillar Modelo CS 563 Potencia 153 HP Capacidad 10.87 Ton	Hr	\$443.25	/ 40.000000	\$11.08	9.28%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$28.69	24.03%
BASICOS						
BA000007	AGUA TRANSPORTADA	m ³	\$42.70	0.160000	\$6.83	5.72%
BA000289	MATERIAL DE BANCO PARA TERRACERIAS	m ³	\$9.00	1.300000	\$11.70	9.80%
BA000002	ACARREO A LOS KM SUBSECUENTES	m ³	\$5.00	10.000000	\$50.00	41.89%
Subtotal: BASICOS					\$68.53	57.41%
SUBCONTRATOS						
pu-acar06	Acarreo 1er km	m ³	\$10.40	1.000000	\$10.40	8.71%
Subtotal: SUBCONTRATOS					\$10.40	8.71%
Costo directo					\$119.37	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$28.65
PRECIO UNITARIO					\$148.01	
(* CIENTO CUARENTA Y OCHO PESOS PESOS 01/100 M.N. *)						



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 4 Unidad: m ³ Excavación para obras de drenaje, cualquiera que sea su profundidad v clasificación.					
	MANO DE OBRA					
	CUADRILLA (.10 CABO + 2 AYUD)	Jor	15.000000 /	\$458.73	\$30.58	38.80%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$30.58	38.80%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
	EXCAVADORA 330 BL. Sobre Orugas Marca Caterpillar Modelo 330 BL. Potencia 222 HP Capacidad 2.20 m ³	Hr	15.000000 /	\$723.51	\$48.23	61.20%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$48.23	61.20%
	Costo directo				\$78.82	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$18.92	
	PRECIO UNITARIO				\$97.73	
	(* NOVENTA Y SIETE PESOS 73/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 5 Unidad: m ³ Rellenos para protección de obras de drenaje, con material de banco					
	MANO DE OBRA					
	CUADRILLA (.10 CABO + 2 AYUD)	Jor	30.000000 /	\$458.73	\$15.29	10.04%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$15.29	10.04%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
	RÓDILLO PR-8	Hr	10.000000 /	\$59.97	\$6.00	3.94%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$6.00	3.94%
	BASICOS					
	BASICO DEL AGUA	m ³	0.225000	\$24.78	\$5.58	3.66%
	ACARREO A LOS KM SUBSECUENTES	m ³ -km	5.000000	\$5.00	\$25.00	16.41%
	MATERIAL DE BANCO TIPO SUBRASANTE	m ³	1.300000	\$35.00	\$45.50	29.86%
	ACARREO A LOS KM SUBSECUENTES	m ³ -km	11.000000	\$5.00	\$55.00	36.10%
	Subtotal: BASICOS				\$131.08	86.03%
	Costo directo				\$152.36	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$36.57	
	PRECIO UNITARIO				\$188.93	
	(* CIENTO OCHENTA Y OCHO PESOS 93/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 6 Unidad: m ³ Zampeado de concreto hidráulico de f'c = 150 kg/cm ²					
BACUAD02	MANO DE OBRA					
	CUADRILLA (2 ALB + 8 AYUD)	Jor	\$3,756.65 /	15.000000	\$250.44	20.60%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$250.44	20.60%
	BASICOS					
BA000007	AGUA TRANSPORTADA	m ³	\$42.70	0.200000	\$8.54	0.70%
150.	Concreto de f'c=150 kg/cm ² . hecho en obra. T.M.A.= 19mm	m ³	\$911.32	1.050000	\$956.89	78.70%
	Subtotal: BASICOS				\$965.43	79.40%
	Costo directo				\$1,215.87	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$291.81	
	PRECIO UNITARIO				\$1,507.68	
	(* UN MIL QUINIENTOS SIETE PESOS 68/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 7 Unidad: m ³ Concreto hidráulico de f'c = 200 kg/cm ²					
	MANO DE OBRA					
	CUADRILLA (1 ALB + 6 AYUD)	Jor	14.000000 /	\$1,644.75	\$117.48	8.18%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$117.48	8.18%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
	VIBRADOR P / CONCRETO W-ELBA EX8	Hr	3.000000 /	\$40.60	\$13.53	0.94%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$13.53	0.94%
	BASICOS					
	BASICO DE CURADO DE CONCRETO	m ²	2.000000	\$46.52	\$93.04	6.48%
	CIMBRA APARENTE, A BASE DE MADERA DE PINO DE 3a., INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, HABILITADO, CIMBRADO, DESCIMBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	m ²	2.000000	\$94.21	\$188.42	13.12%
	CONCRETO F C=200 KG/CM2	m ³	1.050000	\$975.31	\$1,024.08	71.29%
	Subtotal: BASICOS				\$1,305.54	90.88%
	Costo directo				\$1,436.55	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$344.77	
	PRECIO UNITARIO				\$1,781.32	
	(* UN MIL QUINIENTOS SIETE PESOS 68/100 M.N. *)					



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 8 Unidad: kg Acero de refuerzo para concreto hidráulico					
	BASICOS					
	Acero de refuerzo, habilitado en obra	kg	1.000000	\$16.23	\$16.23	100.00%
	Subtotal: BASICOS				\$16.23	100.00%
	Costo directo				\$16.23	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$3.90	
	PRECIO UNITARIO				\$20.13	
	(* VEINTE PESOS 13/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 9 Unidad: m³ Demolición de mampostería, zampeado o concreto hidráulico					
	MANO DE OBRA					
	CUADRILLA No 25 (1 OPERADOR DE MAQ.M.)	Jor	\$394.73	/ 5.000000	\$78.95	29.45%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$78.95	29.45%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
	ROMPEDORA DE CONCRETO CON MANGUERA Y SIN	Hr	\$19.97	2.500000	\$49.93	18.62%
	COMPRESOR INGERSOLL RAND, DE 79 HP C/LLANTAS	Hr	\$165.89	0.500000	\$82.95	30.94%
	EQUIPO DE CORTE OXI-ACETILENO	Hr	\$799.23	/ 20.000000	\$39.96	14.90%
	HERRAMIENTA MENOR	%	\$272.23	0.030000	\$8.17	3.05%
	ANDAMIOS	%	\$272.23	0.030000	\$8.17	3.05%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$189.17	70.55%
	Costo directo				\$268.11	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$64.35	
	PRECIO UNITARIO				\$332.46	
	(* TRESCIENTOS TREINTA Y DOS PESOS 46/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 10 Unidad: m Guarniciones de concreto hidráulico simple de f'c = 150 kg/cm²					
	BASICOS					
	Guarnición de sección de 20cm de base menor, 15cm de base mayor y 30cm de altura	m ³	0.052500	\$1,223.98	\$64.26	100.00%
	Subtotal: BASICOS				\$64.26	100.00%
	Costo directo				\$64.26	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$15.42	
	PRECIO UNITARIO				\$79.68	
	(* SETENTA Y NUEVE PESOS 68/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 11 Unidad: m² Banquetas de concreto hidráulico simple de f'c = 150 kg/cm²					
	BASICOS					
	Banqueta de sección de 120cm de ancho y 8cm de espesor	m ³	0.096000	\$1,223.98	\$117.50	100.00%
	Subtotal: BASICOS				\$117.50	100.00%
	Costo directo				\$117.50	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$28.20	
	PRECIO UNITARIO				\$145.70	
	(* CIENTO CUARENTA Y CINCO PESOS 70/100 M.N. *)					



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 12 Unidad: m² Plantación de pasto en jardineras					
	MATERIALES					
MA000065	PASTO EN TEPES	m ²	\$6.00	1.000000	\$6.00	35.40%
TIERRA	TIERRA VEGETAL	m ³	\$10.00	0.080000	\$0.80	4.72%
	Subtotal: MATERIALES				\$6.80	40.12%
	MANO DE OBRA					
C1J3A	CUADRILLA (OF JARDINERO + 3 AYUDANTES)	Jor	\$961.78	/ 250.000000	\$3.85	22.71%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$3.85	22.71%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
EQ3.5	CAMIONETA DE 3.5 TON 2000	Hr	\$216.30	0.010000	\$2.16	12.74%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$2.16	12.74%
	BASICOS					
BA000054	RIEGO DE AGUA A PASTO	m ²	\$1.07	3.000000	\$3.21	18.94%
BA000009	AFINE DE TERRENO	m ²	\$1.86	0.500000	\$0.93	5.49%
	Subtotal: BASICOS				\$4.14	24.42%
	Costo directo				\$16.95	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$4.07	
	PRECIO UNITARIO				\$21.02	
	(* VEINTIUN PESOS 02/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 13 Unidad: pza Plantación de árboles de la región, con alturas de 1.5m a 2.0m					
	MATERIALES					
	Arboles de la región de 1.50m a 2.0m	pza	1.000000	\$85.00	\$85.00	88.83%
	Subtotal: MATERIALES				\$85.00	88.83%
	MANO DE OBRA					
	CUADRILLA (.10 CABO + 2 AYUD)	Jor	80.000000	/ \$458.73	\$5.73	5.99%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$5.73	5.99%
	BASICOS					
	BASICO DEL AGUA	M3	0.200000	\$24.78	\$4.96	5.18%
	Subtotal: BASICOS				\$4.96	5.18%
	Costo directo				\$95.69	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$22.97	
	PRECIO UNITARIO				\$118.66	
	(* CIENTO DIESCIOCHO PESOS 66/100 M.N. *)					



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 14 Unidad: m³ Base hidráulica compacta al 100% de su MVSM					
	MATERIALES					
MA001318	Base hidráulica de 1 1/2" a finos	m ³	1.300000	\$90.00	\$117.00	59.42%
	Subtotal: MATERIALES				\$117.00	59.42%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
EQ000004	VIBROCOMPACTADOR CS 563 Un Tambor Vibratorio Marca Caterpillar Modelo CS 563 Potencia 153 HP Capacidad 10.87 Ton	Hr	60.000000 /	\$454.08	\$7.57	3.84%
EQ000003	MOTOCONFORMADORA 140 H Articulada Marca Caterpillar Modelo 140 H Potencia 170 HP Capacidad de hoja 5 km/hr	Hr	60.000000 /	\$636.49	\$10.61	5.39%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$18.18	9.23%
	BASICOS					
BACO0013	BASICO DEL AGUA	m ³	0.100000	\$27.43	\$2.74	1.39%
BA000004	Acarreo al km subsecuente	m ³ -km	10.000000	\$5.00	\$50.00	25.39%
BA000001	Acarreo al primer km	m ³	1.000000	\$9.00	\$9.00	4.57%
	Subtotal: BASICOS				\$61.74	31.35%
	Costo directo				\$196.92	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$47.26	
	PRECIO UNITARIO				\$244.18	
	(* DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO PESOS 18/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 15 Unidad: m² Riego de impregnación con emulsión asfáltica tipo ECI-60					
	MATERIALES					
MA000031	CARGO POR CALENTAMIENTO DE MATERIAL ASFALTICO	lt	1.800000	\$0.10	\$0.18	1.37%
MA000029	CARGO POR ALMACENAMIENTO DE MATERIAL ASFALTICO	lt	1.800000	\$0.10	\$0.18	1.37%
MA003160	EMULSION ASFALTICA ECI-60 IMPREGNACION	lt	1.800000	\$6.55	\$11.79	89.77%
MATE0244	FLETE DE EMULSION	lt	1.800000	\$0.50	\$0.90	6.85%
	Subtotal: MATERIALES				\$13.05	99.37%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
EQ000039	PETROLIZADORA Sobre Camion Marca Seaman Gunnison Modelo 2100 CRM Potencia 45 HP Capacidad 6000 Lts.	Hr	6,000.00 /	\$500.00	\$0.08	0.63%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$0.08	0.63%
	Costo directo				\$13.13	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$3.15	
	PRECIO UNITARIO				\$16.29	
	(* DIEISCISÉIS PESOS 29/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 16 Unidad: m³ Carpeta asfáltica con mezcla en caliente, elaborada con asfalto PG 76 - 22					
	MANO DE OBRA					
MOCU0014	CUADRILLA (2 TORNILLEROS + 4 RASTRILLEROS)	Jor	320.000000 /	\$1,689.67	\$5.28	0.22%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$5.28	0.22%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
EQ000012	COMPACTADOR DOBLE TAMBOR CB 534 C Doble Tambor Marca Caterpillar Modelo CB 534 C Potencia 105 HP Capacidad 160 m3/hor	Hr	40.000000 /	\$318.23	\$7.96	0.33%
EQ000216	PAVIMENTADORA AP- 1000-B	Hr	40.000000 /	\$636.23	\$15.91	0.66%
EQ000803	COMPACTADOR NEUM. PS-200B	Hr	40.000000 /	\$296.08	\$7.40	0.31%
EQ000002	BARREDORA AUTOPROPULSADA	Hr	40.000000 /	\$191.43	\$4.79	0.20%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$36.05	1.17%
	BASICOS					
BA000001	Acarreo al primer km	m ³	1.000000	\$9.00	\$9.00	0.38%
BA000004	Acarreo al km subsecuente	m ³ -km	10.000000	\$5.00	\$50.00	2.09%
BA000292	Mezcla asfáltica con cemento tipo PG 76-22	m ³	1.300000	\$1,766.59	\$2,296.57	95.81%
	Subtotal: BASICOS				\$2,355.57	98.28%
	Costo directo				\$2,396.90	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$575.26	
	PRECIO UNITARIO				\$2,972.15	
	(* DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS PESOS 15/100 M.N. *)					



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 17 Unidad: m³						
Carpeta de concreto hidráulico, de MR-43 y juntas						
MATERIALES						
PREM-250B	Concreto hidráulico de MR = 43 ka/cm ²	m ³	1.020000	\$2,048.00	\$2,088.96	68.43%
Subtotal: MATERIALES					\$2,088.96	68.43%
MANO DE OBRA						
BACUAD02	COLOCACION DE CONCRETO CUADRILLA (2 ALB + 8 AYUD)	Jor	6.000000 /	\$2,532.32	\$422.05	13.83%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$422.05	13.83%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000071	VIBRADOR P / CONCRETO W-ELBA EX8	HR	0.200000	\$42.25	\$8.45	0.28%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$8.45	0.28%
BASICOS						
BA000025	Básico de curado de concreto	m ²	1.000000	\$26.22	\$26.22	0.86%
BA000044	Varilla lisa de 1"	pza	10.000000	\$26.22	\$262.20	8.59%
CIMEL	Cimbra de madera de pino	m ²	2.000000	\$122.30	\$244.60	8.01%
Subtotal: BASICOS					\$533.02	17.46%
Costo directo					\$3,052.48	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$732.60
PRECIO UNITARIO					\$3,785.08	
(* TRESMIL SETESCIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS 08/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 18 Unidad: m³						
Carpeta de empedrado simple						
MATERIALES						
PREM-250B	suelo-cemento de 100 ka/cm ²	m ³	0.300000	\$675.22	\$202.57	19.94%
MA001322	Piedra obtenida de banco	m ³	1.000000	\$180.00	\$180.00	17.72%
Subtotal: MATERIALES					\$382.57	37.67%
MANO DE OBRA						
BACUAD02	Colocación de empedrado CUADRILLA (2 ALB + 8 AYUD)	Jor	4.000000 /	\$2,532.32	\$633.08	62.33%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$633.08	62.33%
Costo directo					\$1,015.65	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$243.76
PRECIO UNITARIO					\$1,259.40	
(* UN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS 40/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 19 Unidad: m³						
Carpeta de empedrado junteado con mortero cemento						
MATERIALES						
PREM-250B	Mortero cemento proporción 1:4	m ³	0.300000	\$883.12	\$264.94	20.14%
MA001322	Piedra obtenida de banco	m ³	1.000000	\$180.00	\$180.00	13.69%
Subtotal: MATERIALES					\$444.94	33.83%
MANO DE OBRA						
BACUAD02	Colocación de empedrado CUADRILLA (2 ALB + 8 AYUD)	Jor	3.000000 /	\$2,532.32	\$844.11	64.18%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$844.11	64.18%
BASICOS						
BA000025	Básico de curado de concreto	m ²	1.000000	\$26.22	\$26.22	1.99%
Subtotal: BASICOS					\$26.22	1.99%
Costo directo					\$1,315.26	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$315.66
PRECIO UNITARIO					\$1,630.93	
(* UN MIL SEICIENTOS TREINTA PESOS 93/100 M.N. *)						



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 20 Unidad: m Sellado de grietas de hasta 1cm					
	MATERIALES					
MA001364	aditivo sellador ASI	lt	\$128.00	0.030000	\$3.84	26.80%
	Subtotal: MATERIALES				\$3.84	26.80%
	MANO DE OBRA					
BACO2	CUADRILLA (.10 CABO + 2 AYUD)	Jor	\$758.72 /	150.000000	\$5.06	35.30%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$5.06	35.30%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
EQ000007	CAMION PETROLIZADORA	Hr	\$455.66 /	400.000000	\$1.14	7.95%
EQ000022	COMPRESOR 185 Portatil Marca Igersoll Rand Modelo P 185	Hr	\$128.73 /	30.000000	\$4.29	29.95%
	Potencia 80 BHP Capacidad 185 PCM					
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$5.43	37.90%
	Costo directo				\$14.33	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$3.44	
	PRECIO UNITARIO				\$17.77	
	(* DIECISIETE PESOS 77/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 21 Unidad: m² Bacheo profundo					
	MATERIALES					
MA003198	SEÑALAMIENTO DE PROTECCION DE OBRA	LOTE	\$385,000.00 /	3,000.000000	\$128.33	10.44%
MAT-BASE	MATERIAL CALIDAD DE BASE HID. TRITURADA	m ³	\$150.00	0.780000	\$117.00	9.52%
MEZCLA-	MEZCLA ASF. EN CALIENTE AC-20	m ³	\$1,950.00	0.220000	\$429.00	34.89%
CAL						
	Subtotal: MATERIALES				\$429.00	54.85%
	MANO DE OBRA					
MOCU0020	CUADRILLA DE 5 RASTRILLEROS	Jor	\$3,317.69 /	14.000000	\$236.98	19.28%
MOCU029	CUADRILLA DE BANDEREROS (2)	Jor	\$497.28 /	90.000000	\$5.53	0.45%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$242.51	19.73%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
EQ003036	CORTADORA DE DISCO PARA CONCRETO, MODELO CO12K, CAPACIDAD 12 H.P. MARCA CIPSA, MOTOR MAGNUM	Hr	\$97.95	0.500000	\$48.98	3.98%
EQ000073	Rodillo Compactador 1.5 Ton Marca Wacker 2007	Hr	\$127.13	0.500000	\$63.57	5.17%
EQ03046	Placa Vibratoria Wacker Compactador Wp 1550aw Honda 5.5 Hp	Hr	\$29.92	0.500000	\$14.96	1.22%
EQ000009	RETROEXCAVADORA 416 C Sobre Neumáticos Marca Caterpillar Modelo 416 C Potencia 75 HP Capacidad 0.76 m3	Hr	\$360.53 /	28.000000	\$12.88	1.05%
EQ000005	CAMION VOLTEO DE 7 M3 Volteo Marca Freightliner Modelo 2005 Potencia 200 HP Capacidad 7.00 m3	Hr	\$405.96 /	28.000000	\$14.50	1.18%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$154.89	12.60%
	BASICOS					
BA000055	RIEGO DE LIGA	lt	\$7.60	2.400000	\$18.24	1.48%
BA000001	ACARREO AL PRIMER KILOMETRO	m ³	\$10.40	1.000000	\$10.40	0.85%
BA000002	ACARREO A LOS KM SUBSECUENTES	m ³	\$5.20	72.000000	\$374.40	30.45%
	Subtotal: BASICOS				\$403.04	32.78%
	Costo directo				\$1,229.44	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$295.07	
	PRECIO UNITARIO				\$1,524.51	
	(* UN MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO PESOS 51/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 22 Unidad: m Sellado de juntas en losas de concreto					
	MATERIALES					
MA001364	Mortero cemento	lt	\$648.00	0.025000	\$16.20	60.31%
	Subtotal: MATERIALES				\$16.20	60.31%
	MANO DE OBRA					
BACO2	CUADRILLA (.10 CABO + 2 AYUD)	Jor	\$758.72 /	150.000000	\$5.06	18.83%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$5.06	18.83%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
EQ000007	Camión revoladora	Hr	\$525.11 /	400.000000	\$1.31	4.89%
EQ000022	COMPRESOR 185 Portatil Marca Igersoll Rand Modelo P 185	Hr	\$128.73 /	30.000000	\$4.29	15.97%
	Potencia 80 BHP Capacidad 185 PCM					
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$5.60	20.86%
	Costo directo				\$26.86	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$6.45	
	PRECIO UNITARIO				\$33.31	
	(* TREINTA Y TRES PESOS 31/100 M.N. *)					



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 23 Unidad: m³						
Capa de rodadura tipo SMA						
MANO DE OBRA						
MOCU0014	CUADRILLA (2 TORNILLEROS + 4 RASTRILLEROS)	Jor	320.000000 /	\$1,689.67	\$5.28	0.24%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$5.28	0.24%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000012	COMPACTADOR DOBLE TAMBOR CB 534 C Doble Tambor Marca Caterpillar Modelo CB 534 C Potencia 105 HP Capacidad 160 m3/hor	Hr	40.000000 /	\$318.23	\$7.96	0.35%
EQ000216	PAVIMENTADORA AP- 1000-B	Hr	40.000000 /	\$636.23	\$15.91	0.71%
EQ000803	COMPACTADOR NEUM. PS-200B	Hr	40.000000 /	\$296.08	\$7.40	0.33%
EQ000002	BARREDORA AUTOPROPULSADA	Hr	40.000000 /	\$191.43	\$4.79	0.21%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$36.05	1.25%
BASICOS						
BA000001	Acarreo al primer km	m ³	1.000000	\$9.00	\$9.00	0.40%
BA000004	Acarreo al km subsecuente	m ³ -km	10.000000	\$5.00	\$50.00	2.23%
BA000292	Mezcla asfáltica tipo SMA	m ³	1.300000	\$1,650.00	\$2,145.00	95.53%
Subtotal: BASICOS					\$2,204.00	98.16%
Costo directo					\$2,245.33	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$538.88
PRECIO UNITARIO					\$2,784.21	
(* DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS 21/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 24 Unidad: m³						
Capa de rodadura tipo mortero asfáltico						
MANO DE OBRA						
MOCU0014	CUADRILLA (2 TORNILLEROS + 4 RASTRILLEROS)	Jor	220.000000 /	\$1,689.67	\$7.68	0.38%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$7.68	0.38%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000012	COMPACTADOR DOBLE TAMBOR CB 534 C Doble Tambor Marca Caterpillar Modelo CB 534 C Potencia 105 HP Capacidad 160 m3/hor	Hr	30.000000 /	\$318.23	\$10.61	0.53%
EQ000216	PAVIMENTADORA AP- 1000-B	Hr	30.000000 /	\$636.23	\$21.21	1.06%
EQ000803	COMPACTADOR NEUM. PS-200B	Hr	30.000000 /	\$296.08	\$9.87	0.49%
EQ000002	BARREDORA AUTOPROPULSADA	Hr	30.000000 /	\$191.43	\$6.38	0.32%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$48.07	1.87%
BASICOS						
BA000001	Acarreo al primer km	m ³	1.000000	\$9.00	\$9.00	0.45%
BA000004	Acarreo al km subsecuente	m ³ -km	10.000000	\$5.00	\$50.00	2.50%
BA000292	Mezcla asfáltica tipo mortero asfáltico	m ³	1.300000	\$1,450.00	\$1,885.00	94.26%
Subtotal: BASICOS					\$1,944.00	97.21%
Costo directo					\$1,999.75	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$479.94
PRECIO UNITARIO					\$2,479.69	
(* DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS 69/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 25 Unidad: m³						
Reposición de losas de concreto hidráulico de MR-43						
MATERIALES						
PREM-250B	Concreto hidráulico de MR = 43 kg/cm ²	m ³	1.020000	\$2,048.00	\$2,088.96	60.12%
Subtotal: MATERIALES					\$2,088.96	60.12%
MANO DE OBRA						
COLOCACION DE CONCRETO						
BACUAD02	CUADRILLA (2 ALB + 8 AYUD)	Jor	3.000000 /	\$2,532.32	\$844.11	24.29%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$844.11	24.29%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000071	VIBRADOR P / CONCRETO W-ELBA EX8	HR	0.200000	\$42.25	\$8.45	0.24%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$8.45	0.24%
BASICOS						
BA000025	Básico de curado de concreto	m ²	1.000000	\$26.22	\$26.22	0.75%
BA000044	Varilla lisa de 1"	pza	10.000000	\$26.22	\$262.20	7.55%
CIMEL	Cimbra de madera de pino	m ²	2.000000	\$122.30	\$244.60	7.04%
Subtotal: BASICOS					\$533.02	15.34%
Costo directo					\$3,474.54	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$833.89
PRECIO UNITARIO					\$4,308.43	
(* CUATRO MIL TRECIENTOS OCHO PESOS 43/100 M.N. *)						



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 26 Unidad: dm²					
	Reparación de desconchaduras en losas de concreto hidráulico					
	MATERIALES					
	DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4"x3.5"x8.25"	pza	0.100000	\$10.83	\$1.08	3.02%
	CLAVO DE 2 1/2" A 4"	kg	0.100000	\$14.60	\$1.46	4.07%
	Subtotal: MATERIALES				\$2.54	7.10%
	MANO DE OBRA					
	CUADRILLA (1 ALB + 6 AYUD)	jor	100.000000 /	\$1,644.75	\$16.45	45.90%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$16.45	45.90%
	BASICOS					
	Concreto de f'c=250 kg/cm ² , hecho en obra. T.M.A.= 19mm	m ³	0.010000	\$1,684.22	\$16.84	47.00%
	Subtotal: BASICOS				\$16.84	47.00%
	Costo directo				\$35.83	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$8.60	
	PRECIO UNITARIO				\$44.43	
	(* CUARENTA Y CUATRO PESOS 43/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 27 Unidad: m³					
	Reciclado de superficies aisladas de empedrado simple					
	MATERIALES					
MA001364	suelo-cemento de 100 kg/cm ²	m ³	0.300000	\$675.22	\$202.57	19.35%
	Subtotal: MATERIALES				\$202.57	19.35%
	MANO DE OBRA					
	Colocación de empedrado					
BACUAD02	CUADRILLA (2 ALB + 8 AYUD)	Jor	3.000000 /	\$2,532.32	\$844.11	80.65%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$844.11	80.65%
	Costo directo				\$1,046.67	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$202.59	
	PRECIO UNITARIO				\$1,249.26	
	(* UN MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS 26/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 28 Unidad: m³					
	Reposición de superficies aisladas de empedrado juntas con mortero cemento					
	MATERIALES					
MA001364	Mortero cemento proporción 1:4	m ³	0.300000	\$883.12	\$264.94	23.34%
	Subtotal: MATERIALES				\$264.94	23.34%
	MANO DE OBRA					
	Colocación de empedrado					
BACUAD02	CUADRILLA (2 ALB + 8 AYUD)	Jor	3.000000 /	\$2,532.32	\$844.11	74.35%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$844.11	74.35%
	BASICOS					
BA000025	Básico de curado de concreto	m ²	1.000000	\$26.22	\$26.22	2.31%
	Subtotal: BASICOS				\$26.22	2.31%
	Costo directo				\$1,135.26	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$202.59	
	PRECIO UNITARIO				\$1,337.85	
	(* UN MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 85/100 M.N. *)					



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 29 Unidad: m³ Recuperación de pavimentos de empedrado simple					
	MATERIALES					
MA001364	suelo-cemento de 100 ka/cm ²	m ³	0.300000	\$675.22	\$202.57	24.24%
	Subtotal: MATERIALES				\$202.57	24.24%
	MANO DE OBRA					
	Colocación de empedrado					
BACUAD02	CUADRILLA (2 ALB + 8 AYUD)	Jor	4.000000 /	\$2,532.32	\$633.08	75.76%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$633.08	75.76%
	Costo directo				\$835.65	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$151.94	
	PRECIO UNITARIO				\$987.59	
	(* NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE PESOS 59/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 30 Unidad: m³ Recuperación de pavimentos de empedrado juntas con mortero cemento					
	MATERIALES					
MA001364	Mortero cemento proporción 1:4	m ³	0.300000	\$883.12	\$264.94	28.67%
	Subtotal: MATERIALES				\$264.94	28.67%
	MANO DE OBRA					
	Colocación de empedrado					
BACUAD02	CUADRILLA (2 ALB + 8 AYUD)	Jor	4.000000 /	\$2,532.32	\$633.08	68.50%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$633.08	68.50%
	BASICOS					
BA000025	Básico de curado de concreto	m ²	1.000000	\$26.22	\$26.22	2.84%
	Subtotal: BASICOS				\$26.22	2.84%
	Costo directo				\$924.24	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$151.94	
	PRECIO UNITARIO				\$1,076.18	
	(* UN MIL SETENTA Y SEIS PESOS 18/100 M.N. *)					

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
	Análisis: 31 Unidad: m³ Demolición de losas de concreto hidráulico					
	MANO DE OBRA					
	CUADRILLA No 25 (1 OPERADOR DE MAQ.M.)	Jor	\$394.73 /	5.000000	\$78.95	29.45%
	Subtotal: MANO DE OBRA				\$78.95	29.45%
	EQUIPO Y HERRAMIENTA					
	ROMPEDORA DE CONCRETO CON MANGUERA Y SIN	Hr	\$19.97	2.500000	\$49.93	18.62%
	COMPRESOR INGERSOLL RAND, DE 79 HP C//LANTAS	Hr	\$165.89	0.500000	\$82.95	30.94%
	EQUIPO DE CORTE OXI-ACETILENO	Hr	\$799.23 /	20.000000	\$39.96	14.90%
	HERRAMIENTA MENOR	%	\$272.23	0.030000	\$8.17	3.05%
	ANDAMIOS	%	\$272.23	0.030000	\$8.17	3.05%
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$189.17	70.55%
	Costo directo				\$268.11	
	FACTOR DE SOBRECOSTO	24%			\$64.35	
	PRECIO UNITARIO				\$332.46	
	(* TRESCIENTOS TREINTA Y DOS PESOS 46/100 M.N. *)					



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 32 Unidad: m						
Rayas con pintura termoplástica, de 10cm de ancho						
MATERIALES						
MA000062	MICROESFERA	kg	\$17.82	0.035000	\$0.62	9.67%
MA000112	PINTURA DE TRAFICO	lt	\$65.98	0.046681	\$3.08	47.75%
Subtotal: MATERIALES					\$3.70	57.42%
MANO DE OBRA						
MOCU0007	CUADRILLA (1 OF. PINTOR + 1 AYUDANTE)	Jor	\$774.19	/ 1,173.015152	\$0.66	10.23%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$0.66	10.23%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000040	PINTARRAYAS Autopropulsada Marca EZ-Liner Modelo EZ 250 Potencia 25 HP Capacidad 0-15 Km/hr.	Hr	\$87.84	0.004098	\$0.36	5.58%
EQ000018	CAMION LIGERO 3500 Doble Rodada Marca Chevrolet Modelo 3500 Potencia 150 HP Capacidad 3.5 Ton	Hr	\$292.71	0.004098	\$1.20	18.60%
EQ000022	COMPRESOR 185 Portatil Marca Igersoll Rand Modelo P 185 Potencia 80 BHP Capacidad 185 PCM	Hr	\$128.73	0.004098	\$0.53	8.18%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$2.09	32.35%
Costo directo					\$6.45	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$1.55
PRECIO UNITARIO					\$8.00	
(* OCHO PESOS 00/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 33 Unidad: m²						
Rayas peatonales con pintura termoplástica, de 40cm de ancho						
MATERIALES						
MA000062	MICROESFERA	kg	\$17.82	0.150000	\$2.67	6.80%
MA000112	PINTURA DE TRAFICO	lt	\$65.98	0.200000	\$13.20	33.55%
Subtotal: MATERIALES					\$15.87	40.34%
MANO DE OBRA						
MOCU0007	CUADRILLA (1 OF. PINTOR + 1 AYUDANTE)	Jor	\$774.19	/ 250.000000	\$3.10	7.87%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$3.10	7.87%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000040	PINTARRAYAS Autopropulsada Marca EZ-Liner Modelo EZ 250 Potencia 25 HP Capacidad 0-15 Km/hr.	Hr	\$87.84	0.040000	\$3.51	8.93%
EQ000018	CAMION LIGERO 3500 Doble Rodada Marca Chevrolet Modelo 3500 Potencia 150 HP Capacidad 3.5 Ton	Hr	\$292.71	0.040000	\$11.71	29.76%
EQ000022	COMPRESOR 185 Portatil Marca Igersoll Rand Modelo P 185 Potencia 80 BHP Capacidad 185 PCM	Hr	\$128.73	0.040000	\$5.15	13.09%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$20.37	51.79%
Costo directo					\$39.34	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$9.44
PRECIO UNITARIO					\$48.78	
(* CUARENTA Y OCHO PESOS 78/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 34 Unidad: pza						
Rayas peatonales con pintura termoplástica, de 40cm de ancho						
MATERIALES						
MA000062	MICROESFERA	kg	\$17.82	0.240000	\$4.28	6.72%
MA000112	PINTURA DE TRAFICO	lt	\$65.98	0.320000	\$21.11	33.17%
Subtotal: MATERIALES					\$25.39	39.89%
MANO DE OBRA						
MOCU0007	CUADRILLA (1 OF. PINTOR + 1 AYUDANTE)	Jor	\$774.19	/ 150.000000	\$5.16	8.11%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$5.16	8.11%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000040	PINTARRAYAS Autopropulsada Marca EZ-Liner Modelo EZ 250 Potencia 25 HP Capacidad 0-15 Km/hr.	Hr	\$87.84	0.065000	\$5.71	8.97%
EQ000018	CAMION LIGERO 3500 Doble Rodada Marca Chevrolet Modelo 3500 Potencia 150 HP Capacidad 3.5 Ton	Hr	\$292.71	0.065000	\$19.03	29.89%
EQ000022	COMPRESOR 185 Portatil Marca Igersoll Rand Modelo P 185 Potencia 80 BHP Capacidad 185 PCM	Hr	\$128.73	0.065000	\$8.37	13.15%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$33.10	52.00%
Costo directo					\$63.65	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$15.28
PRECIO UNITARIO					\$78.93	
(* SETENTA Y OCHO PESOS 93/100 M.N. *)						



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 35 Unidad: pza						
Señal preventiva, restrictiva y/o turística, de 61cm x 61cm, con						
MATERIALES						
MA003184	Señal de 61cm x 61cm	pza	\$1,150.00	1.000000	\$1,150.00	81.76%
Subtotal: MATERIALES					\$1,150.00	81.76%
BASICOS						
BA000098	COLOCACIÓN DE SEÑAL BAJA	pza	\$256.59	1.000000	\$256.59	18.24%
Subtotal: BASICOS					\$256.59	18.24%
Costo directo					\$1,406.59	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$337.58
PRECIO UNITARIO					\$1,744.17	
(* MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO PESOS 17/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 36 Unidad: pza						
Señal preventiva, restrictiva y/o turística, de 71cm x 71cm, con						
MATERIALES						
MA003184	Señal de 71cm x 71cm	pza	\$1,450.00	1.000000	\$1,450.00	84.96%
Subtotal: MATERIALES					\$1,450.00	84.96%
BASICOS						
BA000098	COLOCACIÓN DE SEÑAL BAJA	pza	\$256.59	1.000000	\$256.59	15.04%
Subtotal: BASICOS					\$256.59	15.04%
Costo directo					\$1,706.59	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$409.58
PRECIO UNITARIO					\$2,116.17	
(* DOS MIL CIENTODIECISÉIS PESOS 17/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 37 Unidad: pza						
Señal restrictiva de alto, de 25cm por lado, con ceja						
MATERIALES						
MA001214	Señal de 25cm por lado	pza	\$850.00	1.000000	\$850.00	76.81%
Subtotal: MATERIALES					\$850.00	76.81%
BASICOS						
BA000098	COLOCACIÓN DE SEÑAL BAJA	pza	\$256.59	1.000000	\$256.59	23.19%
Subtotal: BASICOS					\$256.59	23.19%
Costo directo					\$1,106.59	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$265.58
PRECIO UNITARIO					\$1,372.17	
(* UN MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS PESOS 17/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 38 Unidad: pza						
Señal restrictiva de uno y uno de 70cm por lado, con ceja						
MATERIALES						
MA001213	Señal de 70cm por lado	pza	\$980.00	1.000000	\$980.00	79.25%
Subtotal: MATERIALES					\$980.00	79.25%
BASICOS						
BA000098	COLOCACIÓN DE SEÑAL BAJA	pza	\$256.59	1.000000	\$256.59	20.75%
Subtotal: BASICOS					\$256.59	20.75%
Costo directo					\$1,236.59	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$296.78
PRECIO UNITARIO					\$1,533.37	
(* UN MIL QUINIENTOS TREINTA Y TRES PESOS 37/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 39 Unidad: pza						
Señal de nomenclatura de 20cm x 90cm, con ceja						
MATERIALES						
ma000001	señal de 20cm x 91cm	pza	\$800.00	1.000000	\$800.00	75.72%
Subtotal: MATERIALES					\$800.00	75.72%
BASICOS						
BA000098	COLOCACIÓN DE SEÑAL BAJA	pza	\$256.59	1.000000	\$256.59	24.28%
Subtotal: BASICOS					\$256.59	24.28%
Costo directo					\$1,056.59	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	\$253.58
PRECIO UNITARIO					\$1,310.17	
(* UN MIL TRESCIENTOS DIEZ PESOS 17/100 M.N. *)						



Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 40 Unidad: pza						
Señal de flechas complementarias de 45cm x 36cm, con ceja						
MATERIALES						
ma000001	señal de 45cm x 36cm	pza	\$750.00	1.000000	\$750.00	74.51%
Subtotal: MATERIALES					\$750.00	74.51%
BASICOS						
BA000098	COLOCACIÓN DE SEÑAL BAJA	pza	\$256.59	1.000000	\$256.59	25.49%
Subtotal: BASICOS					\$256.59	25.49%
Costo directo					\$1,006.59	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	
PRECIO UNITARIO					\$241.58	
					\$1,248.17	
(* UN MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 17/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 41 Unidad: pza						
Señal informativa de 30cm x 178cm, tres tableros						
MATERIALES						
MA001225	Señal de 30cm x 178cm de tres tableros	pza	\$3,890.19	1.000000	\$3,890.19	93.81%
Subtotal: MATERIALES					\$3,890.19	93.81%
BASICOS						
BA000098	COLOCACIÓN DE SEÑAL BAJA	pza	\$256.59	1.000000	\$256.59	6.19%
Subtotal: BASICOS					\$256.59	6.19%
Costo directo					\$4,146.78	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	
PRECIO UNITARIO					\$995.23	
					\$5,142.01	
(* CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y DOS PESOS 01/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 42 Unidad: pza						
Señal informativa elevada de 366cm x 122cm, dos tableros						
MATERIALES						
MA003156	Señal bandera de 366cm x 122cm	PZA	\$23,500.00	1.000000	\$23,500.00	96.07%
Subtotal: MATERIALES					\$23,500.00	96.07%
MANO DE OBRA						
BACO2	CUADRILLA (.10 CABO + 2 AYUD)	Jor	\$758.72	1.000000	\$758.72	3.10%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$758.72	3.10%
BASICOS						
BA03	CONCRETO DE F'c=150 KG/CM2, HECHO EN OBRA, T.M.A.= 19 MM, RESISTENCIA NORMAL	m3	\$1,011.32	0.200000	\$202.26	0.83%
Subtotal: BASICOS					\$202.26	0.83%
Costo directo					\$24,460.98	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	
PRECIO UNITARIO					\$5,870.64	
					\$30,331.62	
(* TREINTA MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN PESOS 62/100 M.N. *)						

Código	Concepto	Unidad	Costo	cantidad	Importe	%
Análisis: 43 Unidad: pza						
Vialeta reflejante en una cara						
MATERIALES						
MA000067	PEGAMENTO EPOXICO TIPO B	kg	\$120.00	0.030000	\$3.60	8.50%
MA000109	VIALETAS UNA CARA	pza	\$20.79	1.000000	\$20.79	49.06%
MA000066	PEGAMENTO EPOXICO TIPO A	kg	\$120.00	0.030000	\$3.60	8.50%
Subtotal: MATERIALES					\$27.99	66.05%
MANO DE OBRA						
MOCU0001	CUADRILLA (1 OF. ALBAÑIL + 5 AYUDANTES)	Jor	\$2,155.87	0.006000	\$12.94	30.52%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$12.94	30.52%
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
EQ000019	CAMIONETA 2500 Pick Up Marca Chevrolet Modelo 2005 Potencia 115 HP Capacidad 1.5 Ton	Hr	\$241.84	0.006000	\$1.45	3.42%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$1.45	3.42%
Costo directo					\$42.38	
FACTOR DE SOBRECOSTO					24%	
PRECIO UNITARIO					\$10.17	
					\$52.55	
(* CINCUENTA Y DOS PESOS 55/100 M.N. *)						



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO H: CATÁLOGOS DE CONCEPTOS



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL A (1,700m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
	N-CTR-CAR-1-01-003/11	Cortes, P.U.O.T.				
1	clausula J	Cuando el material se desperdicia, incluye los acarreos de desperdicio	2,031.00	m ³	\$ 40.91	\$ 83,088.21
	N-CTR-CAR-1-01-009/11	Terraplenes, P.U.O.T.				
2	clausula J.3	para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	677.00	m ³	\$ 148.01	\$ 100,202.77
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	677.00	m ³	\$ 144.25	\$ 97,657.25
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 280,948.23
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
	N-CTR-CAR-1-01-003/04	Concreto hidráulico, P.U.O.T.				
4	clausula J	Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	50.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 89,066.00
		Trabajos diversos				
	N-CTR-CAR-1-02-010/00	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
5	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	1,180.00	m	\$ 79.68	\$ 94,022.40
6	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	944.00	m ²	\$ 145.70	\$ 137,540.80
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
7	clausula E	De pasto en jardineras	472.00	m ²	\$ 21.02	\$ 9,921.44
8		De árboles de la región	118.00	pza	\$ 118.66	\$ 14,001.88
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 344,552.52
PAVIMENTOS						
		Construcción				
	N-CTR-CAR-1-04-002/11	Sub base y bases, P.U.O.T.				
9	clausula J	Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	677.00	m ³	\$ 244.18	\$ 165,309.86
	N-CTR-CAR-1-04-004/00	Riego de impregnación, P.U.O.T.				
10	clausula J.1	Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	3,385.00	m ²	\$ 16.29	\$ 55,141.65
	N-CTR-CAR-1-04-009/06	Carpetas de Concreto Hidráulico, P.U.O.T.				
11	clausula J	Con juntas, de concreto hidráulico MR-43	609.30	m ³	\$ 3,785.08	\$ 2,306,249.24
		Conservación rutinaria				
	N-CSV-CAR-2-02-005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
12	clausula J	Con mortero de cemento portland	401.25	m	\$ 33.31	\$ 13,365.64
		Conservación periódica				
	N-CSV-CAR-3-02-010/03	Reposición de losas de concreto P.U.O.T.				
13	clausula J	Reposición parcial	70.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 301,590.10
	N-CSV-CAR-3-02-011/03	Reparación de desconchaduras P.U.O.T.				
14	clausula J	En losas de concreto hidráulico	154.00	dm ²	\$ 44.43	\$ 6,842.22
	EP-4	Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T.				
15	clausula E	Para empedrado junteado con mortero cemento.	126.00	m ³	\$ 1,337.85	\$ 168,569.10
		Reconstrucción				
	N-CSV-CAR-4-02-002/03	Demolición de losas de concreto hidráulico, P.U.O.T.				
16	clausula J	En pavimentos de concreto hidráulico	677.00	m ³	\$ 332.46	\$ 225,075.42
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 3,242,143.23
SEÑALAMIENTO						
	N-CTR-CAR-1-07-001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
17	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	5,100.00	m	\$ 8.00	\$ 40,800.00
18	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	66.00	m ²	\$ 48.78	\$ 3,219.48
19	clausula I.2	Símbolos en el pavimento (flechas)	22.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,736.46
	N-CTR-CAR-1-07-005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
20	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	33.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 57,557.61
21	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	22.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 33,734.14
22	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	44.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 57,647.48
23	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	44.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 54,919.48
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N-CTR-CAR-1-07-004/02	Vialetas, P.U.O.T.				
24	clausula I	De una cara (DH)	1,020.00	pza	\$ 52.55	\$ 53,601.00
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 303,215.65

Esta relacion consta de 24 conceptos

SUBTOTAL	\$ 4,170,859.63
I.V.A.	\$ 667,337.54
IMPORTE TOTAL	\$ 4,838,197.17



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACION Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL B (1,150m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
Trabajos diversos						
	N+CTR+CAR+1+02+010/00	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
1	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	1,980.00	m	\$ 79.68	\$ 157,766.40
2	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	896.00	m ²	\$ 145.70	\$ 130,547.20
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
3	clausula E	De pasto en jardineras	792.00	m ²	\$ 21.02	\$ 16,647.84
4		De árboles de la región	198.00	pza	\$ 118.66	\$ 23,494.68
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 328,456.12
PAVIMENTOS						
Conservación rutinaria						
	N+CSV+CAR+2+02+004/00	Bacheo profundo, P.U.O.T.				
5	clausula J	Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	27.75	m ²	\$ 1,524.51	\$ 42,305.15
	N+CSV+CAR+2+02+005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
6	clausula J	Con mortero de cemento portland	1,805.50	m	\$ 33.31	\$ 60,141.21
Conservación periódica						
	N+CSV+CAR+3+02+010/03	Reposición de losas de concreto P.U.O.T.				
7	clausula J	Reposición parcial	35.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 150,795.05
	N+CSV+CAR+3+02+011/03	Reparación de desconchaduras P.U.O.T.				
8	clausula J	En losas de concreto hidráulico	94.50	dm ²	\$ 44.43	\$ 4,198.64
	EP-4	Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T.				
9	clausula E	Para empedrado junteado con mortero cemento.	439.00	m ³	\$ 1,337.85	\$ 587,316.15
	N+CSV+CAR+4+02+002/03	Demolición de losas de concreto hidráulico , P.U.O.T.				
10	clausula J	En pavimentos de concreto hidráulico	35.00	m ³	\$ 332.46	\$ 11,636.10
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 856,392.29
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
11	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	3,450.00	m	\$ 8.00	\$ 27,600.00
12	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	50.00	m ²	\$ 48.78	\$ 2,439.00
13	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	22.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,736.46
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
14	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	29.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 50,580.93
15	clausula I	Restrictivas de 25cm por lado	5.00	pza	\$ 1,372.17	\$ 6,860.85
16	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	12.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 18,400.44
17	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	24.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 31,444.08
18	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	24.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 29,956.08
19	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	3.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 15,426.03
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
20	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	1.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 30,331.62
Dispositivos diversos, P.U.O.T.						
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Vialetas, P.U.O.T.				
21	clausula I	De una cara (DH)	690.00	pza	\$ 52.55	\$ 36,259.50
ACUMULADO SENALAMIENTO						\$ 251,034.99

Esta relacion consta de 21 conceptos

SUBTOTAL	\$ 1,435,883.40
I.V.A.	\$ 229,741.34
IMPORTE TOTAL	\$ 1,665,624.75



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACION Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL C (1,690m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
1	N-CTR-CAR-1-01-003/11 clausula J	Cortes, P.U.O.T. Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	306.00	m ³	\$ 40.91	\$ 12,518.46
2	N-CTR-CAR-1-01-009/11 clausula J.3	Terraplenes, P.U.O.T. para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	102.00	m ³	\$ 148.01	\$ 15,097.02
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	102.00	m ³	\$ 144.25	\$ 14,713.50
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 42,328.98
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
4	N-CTR-CAR-1-01-003/04 clausula J	Concreto hidráulico, P.U.O.T. Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	10.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 17,813.20
5	N-CTR-CAR-1-03-013/00 clausula J.1	Demoliciones y dismantelamientos., P.U.O.T. Demoliciones de mampostería, zampeado o concreto hidráulico	850.00	m ³	\$ 332.46	\$ 282,591.00
Trabajos diversos						
6	N-CTR-CAR-1-02-010/00 Clausula J	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T. Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,040.00	m	\$ 79.68	\$ 162,547.20
7	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	1,328.00	m ²	\$ 145.70	\$ 193,489.60
8	EP-1 clausula E	Plantación de especies vegetales P.U.O.T. De pasto en jardineras	816.00	m ²	\$ 21.02	\$ 17,152.32
9	clausula E	De árboles de la región	204.00	pza	\$ 118.66	\$ 24,206.64
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 697,799.96
PAVIMENTOS						
Construcción						
10	N-CTR-CAR-1-04-002/11 clausula J	Sub base y bases, P.U.O.T. Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	102.00	m ³	\$ 244.18	\$ 24,906.36
11	N-CTR-CAR-1-04-004/00 clausula J.1	Riego de impregnación, P.U.O.T. Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	510.00	m ²	\$ 16.29	\$ 8,307.90
12	clausula E	De empedrado juntas con mortero cemento.	91.80	m ³	\$ 1,630.93	\$ 149,719.37
Conservación rutinaria						
13	N-CSV-CAR-2-02-004/00 clausula J	Bacheo profundo, P.U.O.T. Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	15.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 22,867.65
14	N-CSV-CAR-2-02-005/00 clausula J	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T. Con mortero de cemento portland	1,213.00	m	\$ 33.31	\$ 40,405.03
Conservación periódica						
15	N-CSV-CAR-3-02-010/03 clausula J	Reposición de losas de concreto P.U.O.T. Reposición parcial	70.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 301,590.10
16	N-CSV-CAR-3-02-011/03 clausula J	Reparación de desconchaduras P.U.O.T. En losas de concreto hidráulico	404.50	dm ²	\$ 44.43	\$ 17,971.94
17	EP-4 clausula E	Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T. Para empedrado juntas con mortero cemento.	324.50	m ³	\$ 1,337.85	\$ 434,132.33
Reconstrucción						
18	EP-5 clausula E	Recuperación en frío de pavimentos, P.U.O.T. Pavimentos de empedrado simple	102.00	m ³	\$ 987.59	\$ 100,734.18
19	N-CSV-CAR-4-02-002/03 clausula J	Demolición de losas de concreto hidráulico, P.U.O.T. En pavimentos de concreto hidráulico	70.00	m ³	\$ 332.46	\$ 23,272.20
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 1,123,907.05



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE,
ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO,
CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL C (1,690m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro,
Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SEÑALAMIENTO						
	N•CTR•CAR•1•07•001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
20	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	4,500.00	m	\$ 8.00	\$ 36,000.00
21	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	48.00	m ²	\$ 48.78	\$ 2,341.44
22	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	18.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,420.74
	N•CTR•CAR•1•07•005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
23	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	27.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 47,092.59
24	clausula I	Restrictivas de 25cm por lado	1.00	pza	\$ 1,372.17	\$ 1,372.17
25	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	18.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 27,600.66
26	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	36.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 47,166.12
27	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	36.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 44,934.12
28	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	1.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 5,142.01
	N•CTR•CAR•1•07•005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
29	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	1.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 30,331.62
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N•CTR•CAR•1•07•004/02	Vialetas, P.U.O.T.				
30	clausula I	De una cara (DH)	900.00	pza	\$ 52.55	\$ 47,295.00
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 290,696.47

Esta relacion consta de 30 conceptos

SUBTOTAL	\$ 2,154,732.46
I.V.A.	\$ 344,757.19
IMPORTE TOTAL	\$ 2,499,489.66



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL D (2,400m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
	N-CTR-CAR-1-01-003/11	Cortes, P.U.O.T.				
1	clausula J	Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	1,608.00	m ³	\$ 40.91	\$ 65,783.28
	N-CTR-CAR-1-01-009/11	Terraplenes, P.U.O.T.				
2	clausula J.3	para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	536.00	m ³	\$ 148.01	\$ 79,333.36
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	536.00	m ³	\$ 144.25	\$ 77,318.00
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 222,434.64
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
	N-CTR-CAR-1-01-003/04	Concreto hidráulico, P.U.O.T.				
4	clausula J	Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	35.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 62,346.20
	N-CTR-CAR-1-02-010/00	Trabajos diversos				
5	Clausula J	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
6	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	3,440.00	m	\$ 79.68	\$ 274,099.20
		Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,752.00	m ²	\$ 145.70	\$ 400,966.40
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
7	clausula E	De pasto en jardineras	1,280.00	m ²	\$ 21.02	\$ 26,905.60
8		De árboles de la región	320.00	pza	\$ 118.66	\$ 37,971.20
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 802,288.60
PAVIMENTOS						
		Construcción				
	N-CTR-CAR-1-04-002/11	Sub base y bases, P.U.O.T.				
9	clausula J	Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	536.00	m ³	\$ 244.18	\$ 130,880.48
	N-CTR-CAR-1-04-004/00	Riego de impregnación, P.U.O.T.				
10	clausula J.1	Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	2,680.00	m ²	\$ 16.29	\$ 43,657.20
	N-CTR-CAR-1-04-009/06	Carpetas de Concreto Hidráulico, P.U.O.T.				
11	clausula J	Con juntas, de concreto hidráulico MR-43	318.60	m ³	\$ 3,785.08	\$ 1,205,926.49
		Conservación rutinaria				
	N-CSV-CAR-2-02-004/00	Bacheo profundo, P.U.O.T.				
12	clausula J	Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	45.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 68,602.95
	N-CSV-CAR-2-02-005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
13	clausula J	Con mortero de cemento portland	1,125.50	m	\$ 33.31	\$ 37,490.41
		Conservación periódica				
	N-CSV-CAR-3-02-010/03	Reposición de losas de concreto P.U.O.T.				
14	clausula J	Reposición parcial	490.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 2,111,130.70
	N-CSV-CAR-3-02-011/03	Reparación de desconchaduras P.U.O.T.				
15	clausula J	En losas de concreto hidráulico	1,353.00	dm ²	\$ 44.43	\$ 60,113.79
	EP-4	Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T.				
16	clausula E	Para empedrado junteado con mortero cemento.	55.00	m ³	\$ 1,337.85	\$ 73,581.75
		Reconstrucción				
	EP-5	Recuperación en frío de pavimentos, P.U.O.T.				
17	clausula E	Pavimento de empedrado junteado con mortero cemento.	244.80	m ³	\$ 1,076.18	\$ 263,448.86
	N-CSV-CAR-4-02-002/03	Demolición de losas de concreto hidráulico, P.U.O.T.				
18	clausula J	En pavimentos de concreto hidráulico	616.00	m ³	\$ 332.46	\$ 204,795.36
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 4,199,627.99



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL D (2,400m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
19	clausula 1.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	7,200.00	m	\$ 8.00	\$ 57,600.00
20	clausula 1.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	78.00	m ²	\$ 48.78	\$ 3,804.84
21	clausula 1.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	26.00	pza	\$ 78.93	\$ 2,052.18
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
22	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	39.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 68,022.63
23	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	26.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 39,867.62
24	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	52.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 68,128.84
25	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	52.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 64,904.84
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Violetas, P.U.O.T.				
26	clausula I	De una cara (DH)	1,440.00	pza	\$ 52.55	\$ 75,672.00

ACUMULADO SENALAMIENTO \$ 380,052.95

Esta relacion consta de 26 conceptos

SUBTOTAL	\$ 5,604,404.18
I.V.A.	\$ 896,704.67
IMPORTE TOTAL	\$ 6,501,108.85



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL E (2,405m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
	N-CTR-CAR-1-01-003/11	Cortes, P.U.O.T.				
1	clausula J	Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	9,702.00	m ³	\$ 40.91	\$ 396,908.82
	N-CTR-CAR-1-01-009/11	Terraplenes, P.U.O.T.				
2	clausula J.3	para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	1,122.00	m ³	\$ 148.01	\$ 166,067.22
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	1,122.00	m ³	\$ 144.25	\$ 161,848.50
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 724,824.54
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
	N-CTR-CAR-1-01-003/04	Concreto hidráulico, P.U.O.T.				
4	clausula J	Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	1,830.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 3,259,815.60
	N-CTR-CAR-1-01-004/02	Acero para concreto hidráulico, P.U.O.T.				
5	clausula J	De fy = 4,200 kg/cm ²	180,000.00	kg	\$ 20.13	\$ 3,623,400.00
		Trabajos diversos				
	N-CTR-CAR-1-02-010/00	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
6	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	4,400.00	m	\$ 79.68	\$ 350,592.00
7	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	3,520.00	m ²	\$ 145.70	\$ 512,864.00
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
8	clausula E	De pasto en jardineras	3,392.00	m ²	\$ 21.02	\$ 71,299.84
9		De árboles de la región	440.00	pza	\$ 118.66	\$ 52,210.40
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 7,870,181.84
PAVIMENTOS						
		Construcción				
	N-CTR-CAR-1-04-002/11	Sub base y bases, P.U.O.T.				
10	clausula J	Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	1,332.00	m ³	\$ 244.18	\$ 325,247.76
	N-CTR-CAR-1-04-004/00	Riego de impregnación, P.U.O.T.				
11	clausula J.1	Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	6,660.00	m ²	\$ 16.29	\$ 108,491.40
	N-CTR-CAR-1-04-009/06	Carpetas de Concreto Hidráulico, P.U.O.T.				
12	clausula J	Con juntas, de concreto hidráulico MR-43	604.80	m ³	\$ 3,785.08	\$ 2,289,216.38
		Conservación rutinaria				
	N-CSV-CAR-2-02-004/00	Bacheo profundo, P.U.O.T.				
13	clausula J	Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	90.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 137,205.90
	N-CSV-CAR-2-02-005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
14	clausula J	Con mortero de cemento portland	1,860.00	m	\$ 33.31	\$ 61,956.60
		Conservación periódica				
	EP-4	Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T.				
15	clausula E	Para empedrado junteado con mortero cemento.	1,752.00	m ³	\$ 1,337.85	\$ 2,343,913.20
		Reconstrucción				
	EP-5	Recuperación en frío de pavimentos, P.U.O.T.				
16	clausula E	Pavimento de empedrado junteado con mortero cemento.	594.00	m ³	\$ 1,076.18	\$ 639,250.92
	N-CSV-CAR-4-02-002/03	Demolición de losas de concreto hidráulico, P.U.O.T.				
17	clausula J	En pavimentos de concreto hidráulico	672.00	m ³	\$ 332.46	\$ 223,413.12
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 6,128,695.28



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL E (2,405m)

“Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán”

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
18	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	7,215.00	m	\$ 8.00	\$ 57,720.00
19	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	66.00	m ²	\$ 48.78	\$ 3,219.48
20	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	22.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,736.46
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
21	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	33.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 57,557.61
22	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 71cm x 71cm	1.00	pza	\$ 2,116.17	\$ 2,116.17
23	clausula I	Restrictivas de 25cm por lado	1.00	pza	\$ 1,372.17	\$ 1,372.17
24	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	22.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 33,734.14
25	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	44.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 57,647.48
26	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	44.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 54,919.48
27	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	2.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 10,284.02
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
28	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	1.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 30,331.62
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Violetas, P.U.O.T.				
29	clausula I	De una cara (DH)	1,443.00	pza	\$ 52.55	\$ 75,829.65
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 386,468.28

Esta relacion consta de 29 conceptos

SUBTOTAL	\$ 15,110,169.94
I.V.A.	\$ 2,417,627.19
IMPORTE TOTAL	\$ 17,527,797.14



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL F (1,620m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
1	N•CTR•CAR•1•01•003/11 clausula J	Cortes, P.U.O.T. Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	1,513.50	m ³	\$ 40.91	\$ 61,917.29
2	N•CTR•CAR•1•01•009/11 clausula J.3	Terraplenes, P.U.O.T. para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	504.50	m ³	\$ 148.01	\$ 74,671.05
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	504.50	m ³	\$ 144.25	\$ 72,774.13
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 209,362.46
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
4	N•CTR•CAR•1•01•003/04 clausula J	Concreto hidráulico, P.U.O.T. Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	30.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 53,439.60
Trabajos diversos						
5	N•CTR•CAR•1•02•010/00 Clausula J	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T. Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,120.00	m	\$ 79.68	\$ 168,921.60
6	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	1,696.00	m ²	\$ 145.70	\$ 247,107.20
7	EP-1 clausula E	Plantación de especies vegetales P.U.O.T. De pasto en jardineras	848.00	m ²	\$ 21.02	\$ 17,824.96
8		De árboles de la región	212.00	pza	\$ 118.66	\$ 25,155.92
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 512,449.28
PAVIMENTOS						
Construcción						
9	N•CTR•CAR•1•04•002/11 clausula J	Sub base y bases, P.U.O.T. Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	484.50	m ³	\$ 244.18	\$ 118,305.21
10	N•CTR•CAR•1•04•004/00 clausula J.1	Riego de impregnación, P.U.O.T. Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	2,422.50	m ²	\$ 16.29	\$ 39,462.53
11	N•CTR•CAR•1•04•009/06 clausula J	Carpetas de Concreto Hidráulico, P.U.O.T. Con juntas, de concreto hidráulico MR-43	280.80	m ³	\$ 3,785.08	\$ 1,062,850.46
Conservación rutinaria						
12	N•CSV•CAR•2•02•004/00 clausula J	Bacheo profundo, P.U.O.T. Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	80.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 121,960.80
13	N•CSV•CAR•2•02•005/00 clausula J	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T. Con mortero de cemento portland	700.25	m	\$ 33.31	\$ 23,325.33
Conservación periódica						
14	N•CSV•CAR•3•02•010/03 clausula J	Reposición de losas de concreto P.U.O.T. Reposición parcial	140.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 603,180.20
15	N•CSV•CAR•3•02•011/03 clausula J	Reparación de desconchaduras P.U.O.T. En losas de concreto hidráulico	120.00	dm ²	\$ 44.43	\$ 5,331.60
16	EP-4 clausula E	Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T. Para empedrado junteado con mortero cemento.	411.50	m ³	\$ 1,337.85	\$ 550,525.28
Reconstrucción						
17	EP-5 clausula E	Recuperación en frío de pavimentos, P.U.O.T. Pavimento de empedrado junteado con mortero cemento.	155.25	m ³	\$ 1,076.18	\$ 167,076.95
18	N•CSV•CAR•4•02•002/03 clausula J	Demolición de losas de concreto hidráulico , P.U.O.T. En pavimentos de concreto hidráulico	140.00	m ³	\$ 332.46	\$ 46,544.40
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 2,738,562.75



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL F (1,620m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
19	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	4,860.00	m	\$ 8.00	\$ 38,880.00
20	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	72.00	m ²	\$ 48.78	\$ 3,512.16
21	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	24.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,894.32
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
22	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	1.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 1,744.17
23	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	24.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 36,800.88
24	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	48.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 62,888.16
25	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	48.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 59,912.16
26	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	3.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 15,426.03
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
27	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	1.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 30,331.62
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Vialetas, P.U.O.T.				
28	clausula I	De una cara (DH)	972.00	pza	\$ 52.55	\$ 51,078.60
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 302,468.10

Esta relacion consta de 28 conceptos

SUBTOTAL	\$ 3,762,842.58
I.V.A.	\$ 602,054.81
IMPORTE TOTAL	\$ 4,364,897.39



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL G (1,240m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
	N+CTR+CAR+1+01+003/11	Cortes, P.U.O.T.				
1	clausula J	Quando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	1,413.00	m ³	\$ 40.91	\$ 57,805.83
	N+CTR+CAR+1+01+009/11	Terraplenes, P.U.O.T.				
2	clausula J.3	para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	471.00	m ³	\$ 148.01	\$ 69,712.71
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	471.00	m ³	\$ 144.25	\$ 67,941.75
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 195,460.29
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
	N+CTR+CAR+1+01+003/04	Concreto hidráulico, P.U.O.T.				
4	clausula J	Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	100.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 178,132.00
		Trabajos diversos				
	N+CTR+CAR+1+02+010/00	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
5	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,480.00	m	\$ 79.68	\$ 197,606.40
6	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	1,984.00	m ²	\$ 145.70	\$ 289,068.80
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
7	clausula E	De pasto en jardineras	992.00	m ²	\$ 21.02	\$ 20,851.84
8		De árboles de la región	248.00	pza	\$ 118.66	\$ 29,427.68
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 715,086.72
PAVIMENTOS						
		Construcción				
	N+CTR+CAR+1+04+002/11	Sub base y bases, P.U.O.T.				
9	clausula J	Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	471.00	m ³	\$ 244.18	\$ 115,008.78
	N+CTR+CAR+1+04+004/00	Riego de impregnación, P.U.O.T.				
10	clausula J.1	Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	2,355.00	m ²	\$ 16.29	\$ 38,362.95
	N+CTR+CAR+1+04+009/06	Carpetas de Concreto Hidráulico, P.U.O.T.				
11	clausula J	Con juntas, de concreto hidráulico MR-43	167.40	m ³	\$ 3,785.08	\$ 633,622.39
		Conservación rutinaria				
	N+CSV+CAR+2+02+002/00	Sellado de gietas, P.U.O.T.				
12	clausula J	Con emulsión asfáltica del tipo ECI-60	174.00	m	\$ 17.77	\$ 3,091.98
	N+CSV+CAR+2+02+004/00	Bacheo profundo, P.U.O.T.				
13	clausula J	Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	90.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 137,205.90
	N+CSV+CAR+2+02+005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
14	clausula J	Con mortero de cemento portland	483.00	m	\$ 33.31	\$ 16,088.73
		Conservación periódica				
		Capa de rodadura, P.U.O.T.				
15	N+CSV+CAR+3+02+004/00	De granulometría discontinua tipo SMA	74.40	m ³	\$ 2,784.21	\$ 207,145.22
		Reconstrucción				
	EP-5	Recuperación en frío de pavimentos, P.U.O.T.				
16	clausula E	Pavimento de empedrado junteado con mortero cemento.	256.50	m ³	\$ 1,076.18	\$ 276,040.17
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 1,426,566.13



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE,
 ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO,
 CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL G (1,240m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro,
 Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
17	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	3,720.00	m	\$ 8.00	\$ 29,760.00
18	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	60.00	m ²	\$ 48.78	\$ 2,926.80
19	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	20.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,578.60
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
20	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	30.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 52,325.10
21	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	20.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 30,667.40
22	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	40.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 52,406.80
23	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	40.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 49,926.80
24	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	1.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 5,142.01
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
25	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	1.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 30,331.62
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Violetas, P.U.O.T.				
26	clausula I	De una cara (DH)	744.00	pza	\$ 52.55	\$ 39,097.20

ACUMULADO SEÑALAMIENTO \$ 294,162.33

Esta relacion consta de 26 conceptos

SUBTOTAL	\$ 2,631,275.47
I.V.A.	\$ 421,004.07
IMPORTE TOTAL	\$ 3,052,279.54



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL H (1,640m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
Trabajos diversos						
	N+CTR+CAR+1+02+010/00	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
1	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,610.00	m	\$ 79.68	\$ 207,964.80
2	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	712.00	m ²	\$ 145.70	\$ 103,738.40
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
3	clausula E	De pasto en jardineras	1,044.00	m ²	\$ 21.02	\$ 21,944.88
4		De árboles de la región	261.00	pza	\$ 118.66	\$ 30,970.26
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 364,618.34
PAVIMENTOS						
Conservación rutinaria						
	N+CSV+CAR+2+02+004/00	Bacheo profundo, P.U.O.T.				
5	clausula J	Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	60.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 91,470.60
	N+CSV+CAR+2+02+005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
6	clausula J	Con mortero de cemento portland	777.25	m	\$ 33.31	\$ 25,890.20
Conservación periódica						
	N+CSV+CAR+3+02+010/03	Reposición de losas de concreto P.U.O.T.				
7	clausula J	Reposición parcial	105.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 452,385.15
	N+CSV+CAR+3+02+011/03	Reparación de desconchaduras P.U.O.T.				
8	clausula J	En losas de concreto hidráulico	128.25	dm ²	\$ 44.43	\$ 5,698.15
Reconstrucción						
	N+CSV+CAR+4+02+002/03	Demolición de losas de concreto hidráulico, P.U.O.T.				
9	clausula J	En pavimentos de concreto hidráulico	330.00	m ³	\$ 332.46	\$ 109,711.80
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 685,155.90
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
10	clausula 1.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	3,915.00	m	\$ 8.00	\$ 31,320.00
11	clausula 1.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	48.00	m ²	\$ 48.78	\$ 2,341.44
12	clausula 1.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	16.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,262.88
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
13	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	24.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 41,860.08
14	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	16.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 24,533.92
15	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	32.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 41,925.44
16	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	32.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 39,941.44
Dispositivos diversos, P.U.O.T.						
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Violetas, P.U.O.T.				
17	clausula I	De una cara (DH)	783.00	pza	\$ 52.55	\$ 41,146.65
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 224,331.85
SUBTOTAL						\$ 1,274,106.09
I.V.A.						\$ 203,856.97
IMPORTE TOTAL						\$ 1,477,963.06

Esta relacion consta de 17 conceptos



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACION Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL I (1,580m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
Trabajos diversos						
	N+CTR+CAR+1+02+010/00	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
1	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	3,160.00	m	\$ 79.68	\$ 251,788.80
2	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	3,662.00	m ²	\$ 145.70	\$ 533,553.40
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
3	clausula E	De pasto en jardineras	1,264.00	m ²	\$ 21.02	\$ 26,569.28
4		De árboles de la región	316.00	pza	\$ 118.66	\$ 37,496.56
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 849,408.04
PAVIMENTOS						
Conservación rutinaria						
	N+CSV+CAR+2+02+002/00	Sellado de gietas, P.U.O.T.				
5	clausula J	Con emulsión asfáltica del tipo ECI-60	180.00	m	\$ 17.77	\$ 3,198.60
	N+CSV+CAR+2+02+004/00	Bacheo profundo, P.U.O.T.				
6	clausula J	Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	20.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 30,490.20
	N+CSV+CAR+2+02+005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
7	clausula J	Con mortero de cemento portland	658.00	m	\$ 33.31	\$ 21,917.98
Conservación periódica						
	N+CSV+CAR+3+02+010/03	Reposición de losas de concreto P.U.O.T.				
8	clausula J	Reposición parcial	280.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 1,206,360.40
	N+CSV+CAR+3+02+011/03	Reparación de desconchaduras P.U.O.T.				
9	clausula J	En losas de concreto hidráulico	198.50	dm ²	\$ 44.43	\$ 8,819.36
Reconstrucción						
	N+CSV+CAR+4+02+002/03	Demolición de losas de concreto hidráulico , P.U.O.T.				
10	clausula J	En pavimentos de concreto hidráulico	794.00	m ³	\$ 332.46	\$ 263,973.24
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 1,534,759.78
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
11	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	4,740.00	m	\$ 8.00	\$ 37,920.00
12	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	54.00	m ²	\$ 48.78	\$ 2,634.12
13	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	18.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,420.74
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
14	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	27.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 47,092.59
15	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	18.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 27,600.66
16	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	36.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 47,166.12
17	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	36.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 44,934.12
18	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	5.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 25,710.05
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
19	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	4.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 121,326.48
Dispositivos diversos, P.U.O.T.						
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Violetas, P.U.O.T.				
20	clausula I	De una cara (DH)	948.00	pza	\$ 52.55	\$ 49,817.40
ACUMULADO SENALAMIENTO						\$ 405,622.28

Esta relacion consta de 20 conceptos

SUBTOTAL	\$ 2,789,790.10
I.V.A.	\$ 446,366.42
IMPORTE TOTAL	\$ 3,236,156.51



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACION Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL J (1,690m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
	N+CTR-CAR+1+01+003/11	Cortes, P.U.O.T.				
1	clausula J	Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	1,447.20	m ³	\$ 40.91	\$ 59,204.95
	N+CTR-CAR+1+01+009/11	Terraplenes, P.U.O.T.				
2	clausula J.3	para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	482.40	m ³	\$ 148.01	\$ 71,400.02
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	482.40	m ³	\$ 144.25	\$ 69,586.20
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 200,191.18
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
	N+CTR-CAR+1+01+003/04	Concreto hidráulico, P.U.O.T.				
4	clausula J	Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	40.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 71,252.80
		Trabajos diversos				
	N+CTR-CAR+1+02+010/00	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
5	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	1,380.00	m	\$ 79.68	\$ 109,958.40
6	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	1,104.00	m ²	\$ 145.70	\$ 160,852.80
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
7	clausula E	De pasto en jardineras	552.00	m ²	\$ 21.02	\$ 11,603.04
8		De árboles de la región	138.00	pza	\$ 118.66	\$ 16,375.08
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 370,042.12
PAVIMENTOS						
		Construcción				
	N+CTR-CAR+1+04+002/11	Sub base y bases, P.U.O.T.				
9	clausula J	Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	482.40	m ³	\$ 244.18	\$ 117,792.43
	N+CTR-CAR+1+04+004/00	Riego de impregnación, P.U.O.T.				
10	clausula J.1	Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	2,412.00	m ²	\$ 16.29	\$ 39,291.48
	N+CTR-CAR+1+04+009/06	Carpetas de Concreto Hidráulico, P.U.O.T.				
11	clausula J	Con juntas, de concreto hidráulico MR-43	434.16	m ³	\$ 3,785.08	\$ 1,643,330.33
		Conservación rutinaria				
	N+CSV-CAR+2+02+005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
12	clausula J	Con mortero de cemento portland	402.00	m	\$ 33.31	\$ 13,390.62
		Conservación periódica				
	N+CSV-CAR+3+02+010/03	Reposición de losas de concreto P.U.O.T.				
13	clausula J	Reposición parcial	280.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 1,206,360.40
	N+CSV-CAR+3+02+011/03	Reparación de desconchaduras P.U.O.T.				
14	clausula J	En losas de concreto hidráulico	201.00	dm ²	\$ 44.43	\$ 8,930.43
		Reconstrucción				
	N+CSV-CAR+4+02+002/03	Demolición de losas de concreto hidráulico, P.U.O.T.				
15	clausula J	En pavimentos de concreto hidráulico	804.00	m ³	\$ 332.46	\$ 267,297.84
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 3,296,393.53



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACION Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL J (1,690m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SEÑALAMIENTO						
	N•CTR•CAR•1•07•001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
16	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	2,070.00	m	\$ 8.00	\$ 16,560.00
17	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	24.00	m ²	\$ 48.78	\$ 1,170.72
18	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	8.00	pza	\$ 78.93	\$ 631.44
	N•CTR•CAR•1•07•005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
19	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	12.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 20,930.04
20	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	8.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 12,266.96
21	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	16.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 20,962.72
22	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	16.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 19,970.72
23	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	2.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 10,284.02
	N•CTR•CAR•1•07•005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
24	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	2.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 60,663.24
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N•CTR•CAR•1•07•004/02	Violetas, P.U.O.T.				
25	clausula I	De una cara (DH)	414.00	pza	\$ 52.55	\$ 21,755.70
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 185,195.56
SUBTOTAL						\$ 4,051,822.39
I.V.A.						\$ 648,291.58
IMPORTE TOTAL						\$ 4,700,113.97

Esta relacion consta de 25 conceptos



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACION Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL N° 1 (1,770m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
1	N+CTR+CAR+1+01+003/11 clausula J	Cortes, P.U.O.T. Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	3,996.00	m ³	\$ 40.91	\$ 163,476.36
2	N+CTR+CAR+1+01+009/11 clausula J.3	Terraplenes, P.U.O.T. para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	1,332.00	m ²	\$ 148.01	\$ 197,149.32
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	1,332.00	m ²	\$ 144.25	\$ 192,141.00
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 552,766.68
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
4	N+CTR+CAR+1+01+003/04 clausula J	Concreto hidráulico, P.U.O.T. Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	450.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 801,594.00
5	N+CTR+CAR+1+01+004/02 clausula J	Acero para concreto hidráulico, P.U.O.T. De fy = 4,200 kg/cm ²	270,000.00	kg	\$ 20.13	\$ 5,435,100.00
Trabajos diversos						
6	N+CTR+CAR+1+02+010/00 Clausula J	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T. Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,900.00	m	\$ 79.68	\$ 231,072.00
7	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,320.00	m ²	\$ 145.70	\$ 338,024.00
8	EP-1 clausula E	Plantación de especies vegetales P.U.O.T. De pasto en jardineras	1,160.00	m ²	\$ 21.02	\$ 24,383.20
9	clausula E	De árboles de la región	290.00	pza	\$ 118.66	\$ 34,411.40
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 6,864,584.60
PAVIMENTOS						
Construcción						
10	N+CTR+CAR+1+04+002/11 clausula J	Sub base y bases, P.U.O.T. Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	2,346.00	m ³	\$ 244.18	\$ 572,846.28
11	N+CTR+CAR+1+04+004/00 clausula J.1	Riego de impregnación, P.U.O.T. Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	11,730.00	m ²	\$ 16.29	\$ 191,081.70
12	EP--2 clausula E	Carpetas de Empedrado, P.U.O.T. De empedrado junteado con mortero cemento.	1,198.80	m ²	\$ 1,630.93	\$ 1,955,158.88
13	N+CSV+CAR+2+02+005/00 clausula J	Conservación rutinaria Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T. Con mortero de cemento portland	507.00	m	\$ 33.31	\$ 16,888.17
14	EP-4 clausula E	Conservación periódica Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T. Para empedrado junteado con mortero cemento.	379.00	m ²	\$ 1,337.85	\$ 507,045.15
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 3,243,020.18
SEÑALAMIENTO						
15	N+CTR+CAR+1+07+001/00 clausula I.1	Marcas en el pavimento, P.U.O.T. Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	5,310.00	m	\$ 8.00	\$ 42,480.00
16	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	60.00	m ²	\$ 48.78	\$ 2,926.80
17	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	20.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,578.60
18	N+CTR+CAR+1+07+005/00 clausula I	Señales verticales bajas, P.U.O.T. Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	30.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 52,325.10
19	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 71cm x 71cm	1.00	pza	\$ 2,116.17	\$ 2,116.17
20	clausula I	Restrictivas de 25cm por lado	1.00	pza	\$ 1,372.17	\$ 1,372.17
21	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	20.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 30,667.40
22	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	40.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 52,406.80
23	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	40.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 49,926.80
24	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	1.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 5,142.01
25	N+CTR+CAR+1+07+005/00 clausula J	Señales verticales elevadas, P.U.O.T. Bandera de 366 x 122, de dos tableros	1.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 30,331.62
26	N+CTR+CAR+1+07+004/02 clausula I	Dispositivos diversos, P.U.O.T. Violetas, P.U.O.T. De una cara (DH)	1,062.00	pza	\$ 52.55	\$ 55,808.10
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 327,081.57
SUBTOTAL						\$ 10,987,453.03
I.V.A.						\$ 1,757,992.49
IMPORTE TOTAL						\$ 12,745,445.52

Esta relacion consta de 26 conceptos



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL N° 2 (1,610m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
1	N+CTR+CAR+1+01+003/11 clausula J	Cortes, P.U.O.T. Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	3,481.50	m ³	\$ 40.91	\$ 142,428.17
2	N+CTR+CAR+1+01+009/11 clausula J.3	Terraplenes, P.U.O.T. para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	1,160.50	m ³	\$ 148.01	\$ 171,765.61
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	1,160.50	m ³	\$ 144.25	\$ 167,402.13
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 481,595.90
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
4	N+CTR+CAR+1+01+003/04 clausula J	Concreto hidráulico, P.U.O.T. Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	50.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 89,066.00
Trabajos diversos						
5	N+CTR+CAR+1+02+010/00 Clausula J	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T. Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	3,220.00	m	\$ 79.68	\$ 256,569.60
6	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,576.00	m ²	\$ 145.70	\$ 375,323.20
7	EP-1 clausula E	Plantación de especies vegetales P.U.O.T. De pasto en jardineras	1,288.00	m ²	\$ 21.02	\$ 27,073.76
8		De árboles de la región	322.00	pza	\$ 118.66	\$ 38,208.52
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 786,241.08
PAVIMENTOS						
Construcción						
9	N+CTR+CAR+1+04+002/11 clausula J	Sub base y bases, P.U.O.T. Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	304.00	m ³	\$ 244.18	\$ 74,230.72
10	N+CTR+CAR+1+04+004/00 clausula J.1	Riego de impregnación, P.U.O.T. Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	1,520.00	m ²	\$ 16.29	\$ 24,760.80
11	N+CTR+CAR+1+04+009/06 clausula J	Carpetas de Concreto Hidráulico, P.U.O.T. Con juntas, de concreto hidráulico MR-43	273.60	m ³	\$ 3,785.08	\$ 1,035,597.89
Conservación rutinaria						
12	N+CSV+CAR+2+02+005/00 clausula J	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T. Con mortero de cemento portland	1,008.75	m	\$ 33.31	\$ 33,601.46
Conservación periódica						
13	N+CSV+CAR+3+02+010/03 clausula J	Reposición de losas de concreto P.U.O.T. Reposición parcial	280.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 1,206,360.40
14	N+CSV+CAR+3+02+011/03 clausula J	Reparación de desconchaduras P.U.O.T. En losas de concreto hidráulico	504.38	dm ²	\$ 44.43	\$ 22,409.38
Reconstrucción						
15	N+CSV+CAR+4+02+002/03 clausula J	Demolición de losas de concreto hidráulico, P.U.O.T. En pavimentos de concreto hidráulico	460.00	m ³	\$ 332.46	\$ 152,931.60
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 2,549,892.25
SEÑALAMIENTO						
16	N+CTR+CAR+1+07+001/00 clausula 1.1	Marcas en el pavimento, P.U.O.T. Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	4,830.00	m	\$ 8.00	\$ 38,640.00
17	clausula 1.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	54.00	m ²	\$ 48.78	\$ 2,634.12
18	clausula 1.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	18.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,420.74
Señales verticales bajas, P.U.O.T.						
19	N+CTR+CAR+1+07+005/00 clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	27.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 47,092.59
20	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	18.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 27,600.66
21	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	36.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 47,166.12
22	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	36.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 44,934.12
Dispositivos diversos, P.U.O.T.						
23	N+CTR+CAR+1+07+004/02 clausula I	Vialetas, P.U.O.T. De una cara (DH)	966.00	pza	\$ 52.55	\$ 50,763.30
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 260,251.65
SUBTOTAL						\$ 4,077,980.88
I.V.A.						\$ 652,476.94
IMPORTE TOTAL						\$ 4,730,457.82

Esta relacion consta de 23 conceptos



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL N° 3 (2,190m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
1	N+CTR+CAR+1+01+003/11 clausula J	Cortes, P.U.O.T. Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	2,188.50	m ³	\$ 40.91	\$ 89,531.54
2	N+CTR+CAR+1+01+009/11 clausula J.3	Terraplenes, P.U.O.T. para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	729.50	m ³	\$ 148.01	\$ 107,973.30
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	729.50	m ³	\$ 144.25	\$ 105,230.38
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 302,735.21
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
4	N+CTR+CAR+1+01+003/04 clausula J	Concreto hidráulico, P.U.O.T. Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	97.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 172,788.04
Trabajos diversos						
5	N+CTR+CAR+1+02+010/00 Clausula J	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T. Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,060.00	m	\$ 79.68	\$ 164,140.80
6	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	1,648.00	m ²	\$ 145.70	\$ 240,113.60
7	EP-1 clausula E	Plantación de especies vegetales P.U.O.T. De pasto en jardineras	824.00	m ²	\$ 21.02	\$ 17,320.48
8		De árboles de la región	206.00	pza	\$ 118.66	\$ 24,443.96
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 618,806.88
PAVIMENTOS						
Construcción						
9	N+CTR+CAR+1+04+002/11 clausula J	Sub base y bases, P.U.O.T. Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	554.00	m ³	\$ 244.18	\$ 135,275.72
10	N+CTR+CAR+1+04+004/00 clausula J.1	Riego de impregnación, P.U.O.T. Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	2,770.00	m ²	\$ 16.29	\$ 45,123.30
11	EP--2 clausula E	Carpetas de Empedrado, P.U.O.T. De empedrado junteado con mortero cemento.	169.20	m ³	\$ 1,630.93	\$ 275,953.36
Conservación rutinaria						
12	N+CSV+CAR+2+02+002/00 clausula J	Sellado de gietas, P.U.O.T. Con emulsión asfáltica del tipo ECI-60	106.00	m	\$ 17.77	\$ 1,883.62
13	N+CSV+CAR+2+02+004/00 clausula J	Bacheo profundo, P.U.O.T. Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	6.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 9,147.06
14	N+CSV+CAR+2+02+005/00 clausula J	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T. Con mortero de cemento portland	685.75	m	\$ 33.31	\$ 22,842.33
Conservación periódica						
15	N+CSV+CAR+3+02+010/03 clausula J	Reposición de losas de concreto P.U.O.T. Reposición parcial	210.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 904,770.30
16	N+CSV+CAR+3+02+011/03 clausula J	Reparación de desconchaduras P.U.O.T. En losas de concreto hidráulico	159.50	dm ²	\$ 44.43	\$ 7,086.59
Reconstrucción						
17	EP-5 clausula E	Recuperación en frío de pavimentos, P.U.O.T. Pavimento de empedrado junteado con mortero cemento.	329.40	m ³	\$ 1,076.18	\$ 354,493.69
18	N+CSV+CAR+4+02+002/03 clausula J	Demolición de losas de concreto hidráulico , P.U.O.T. En pavimentos de concreto hidráulico	210.00	m ³	\$ 332.46	\$ 69,816.60
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 1,826,392.57



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE,
 ESTRUCTURAS, PAVIMENTACION Y SEÑALAMIENTO,
 CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL N° 3 (2,190m)

“Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro,
 Michoacán”

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
19	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	6,570.00	m	\$ 8.00	\$ 52,560.00
20	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	72.00	m ²	\$ 48.78	\$ 3,512.16
21	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	24.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,894.32
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
22	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	36.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 62,790.12
23	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 71cm x 71cm	5.00	pza	\$ 2,116.17	\$ 10,580.85
24	clausula I	Restrictivas de 25cm por lado	1.00	pza	\$ 1,372.17	\$ 1,372.17
25	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	24.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 36,800.88
26	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	48.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 62,888.16
27	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	48.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 59,912.16
28	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	4.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 20,568.04
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
29	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	2.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 60,663.24
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Vialetas, P.U.O.T.				
30	clausula I	De una cara (DH)	1,314.00	pza	\$ 52.55	\$ 69,050.70
ACUMULADO SENALAMIENTO						\$ 442,592.80

Esta relacion consta de 30 conceptos

SUBTOTAL	\$ 3,190,527.45
I.V.A.	\$ 510,484.39
IMPORTE TOTAL	\$ 3,701,011.84



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL N° 4 (2,350m)

“Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán”

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
	N+CTR+CAR+1+01+003/04	Concreto hidráulico, P.U.O.T.				
1	clausula J	Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	10.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 17,813.20
		Trabajos diversos				
	N+CTR+CAR+1+02+010/00	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
2	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,290.00	m	\$ 79.68	\$ 182,467.20
3	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	336.00	m ²	\$ 145.70	\$ 48,955.20
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
4	clausula E	De pasto en jardineras	916.00	m ²	\$ 21.02	\$ 19,254.32
5		De árboles de la región	229.00	pza	\$ 118.66	\$ 27,173.14
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 295,663.06
PAVIMENTOS						
		Conservación rutinaria				
	N+CSV+CAR+2+02+005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
6	clausula J	Con mortero de cemento portland	1,945.00	m	\$ 33.31	\$ 64,787.95
		Conservación periódica				
	N+CSV+CAR+3+02+010/03	Reposición de losas de concreto P.U.O.T.				
7	clausula J	Reposición parcial	350.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 1,507,950.50
	N+CSV+CAR+3+02+011/03	Reparación de desconchaduras P.U.O.T.				
8	clausula J	En losas de concreto hidráulico	373.00	dm ²	\$ 44.43	\$ 16,572.39
		Reconstrucción				
	N+CSV+CAR+4+02+002/03	Demolición de losas de concreto hidráulico , P.U.O.T.				
9	clausula J	En pavimentos de concreto hidráulico	1,492.00	m ³	\$ 332.46	\$ 496,030.32
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 2,085,341.16
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
10	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	7,050.00	m	\$ 8.00	\$ 56,400.00
11	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	66.00	m ²	\$ 48.78	\$ 3,219.48
12	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	22.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,736.46
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
13	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	33.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 57,557.61
14	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 71cm x 71cm	14.00	pza	\$ 2,116.17	\$ 29,626.38
15	clausula I	Restrictivas de 25cm por lado	4.00	pza	\$ 1,372.17	\$ 5,488.68
16	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	22.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 33,734.14
17	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	44.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 57,647.48
18	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	44.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 54,919.48
19	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	2.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 10,284.02
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
20	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	1.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 30,331.62
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Violetas, P.U.O.T.				
21	clausula I	De una cara (DH)	1,410.00	pza	\$ 52.55	\$ 74,095.50
ACUMULADO SENALAMIENTO						\$ 415,040.85
SUBTOTAL						\$ 2,796,045.07
I.V.A.						\$ 447,367.21
IMPORTE TOTAL						\$ 3,243,412.28

Esta relacion consta de 21 conceptos



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL N° 5 (2,860m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
PAVIMENTOS						
		Conservación rutinaria				
	N+CSV+CAR+2+02+002/00	Sellado de gietas, P.U.O.T.				
1	clausula J	Con emulsión asfáltica del tipo ECI-60	1,345.00	m	\$ 17.77	\$ 23,900.65
	N+CSV+CAR+2+02+004/00	Bacheo profundo, P.U.O.T.				
2	clausula J	Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	153.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 233,250.03
	N+CSV+CAR+2+02+005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
3	clausula J	Con mortero de cemento portland	767.00	m	\$ 33.31	\$ 25,548.77
		Conservación periódica				
		Capa de rodadura, P.U.O.T.				
4	N+CSV+CAR+3+02+004/00	De granulometría discontinua tipo SMA	90.00	m ³	\$ 2,784.21	\$ 250,578.90
	N+CSV+CAR+3+02+010/03	Reposición de losas de concreto P.U.O.T.				
5	clausula J	Reposición parcial	70.00	m ³	\$ 4,308.43	\$ 301,590.10
	N+CSV+CAR+3+02+011/03	Reparación de desconchaduras P.U.O.T.				
6	clausula J	En losas de concreto hidráulico	88.00	dm ²	\$ 44.43	\$ 3,909.84
	EP-4	Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T.				
7	clausula E	Para empedrado junteado con mortero cemento.	8.00	m ³	\$ 1,337.85	\$ 10,702.80
		Reconstrucción				
	N+CSV+CAR+4+02+002/03	Demolición de losas de concreto hidráulico , P.U.O.T.				
8	clausula J	En pavimentos de concreto hidráulico	70.00	m ⁴	\$ 332.46	\$ 23,272.20
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 872,753.29
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
9	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	8,580.00	m	\$ 8.00	\$ 68,640.00
10	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	48.00	m ²	\$ 48.78	\$ 2,341.44
11	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	16.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,262.88
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
12	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	24.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 41,860.08
13	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 71cm x 71cm	18.00	pza	\$ 2,116.17	\$ 38,091.06
14	clausula I	Restrictivas de 25cm por lado	3.00	pza	\$ 1,372.17	\$ 4,116.51
15	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	16.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 24,533.92
16	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	32.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 41,925.44
17	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	32.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 39,941.44
18	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	6.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 30,852.06
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
19	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	4.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 121,326.48
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Vialetas, P.U.O.T.				
20	clausula I	De una cara (DH)	1,716.00	pza	\$ 52.55	\$ 90,175.80
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 505,067.11
SUBTOTAL					\$	1,377,820.40
I.V.A.					\$	220,451.26
IMPORTE TOTAL					\$	1,598,271.66

Esta relacion consta de 20 conceptos



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL N° 6 (2,400m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
	N+CTR+CAR+1+01+003/11	Cortes, P.U.O.T.				
1	clausula J	Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	3,402.00	m ³	\$ 40.91	\$ 139,175.82
	N+CTR+CAR+1+01+009/11	Terraplenes, P.U.O.T.				
2	clausula J.3	para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	1,134.00	m ³	\$ 148.01	\$ 167,843.34
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	1,134.00	m ³	\$ 144.25	\$ 163,579.50
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 470,598.66
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
	N+CTR+CAR+1+01+003/04	Concreto hidráulico, P.U.O.T.				
4	clausula J	Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	40.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 71,252.80
		Trabajos diversos				
	N+CTR+CAR+1+02+010/00	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T.				
5	Clausula J	Guarniciones de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	2,180.00	m	\$ 79.68	\$ 173,702.40
6	Clausula J	Banquetas de concreto hidraulico simple de f'c=150 kg/cm2	1,744.00	m ²	\$ 145.70	\$ 254,100.80
	EP-1	Plantación de especies vegetales P.U.O.T.				
7	clausula E	De pasto en jardineras	872.00	m ²	\$ 21.02	\$ 18,329.44
8		De árboles de la región	218.00	pza	\$ 118.66	\$ 25,867.88
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 543,253.32
PAVIMENTOS						
		Construcción				
	N+CTR+CAR+1+04+002/11	Sub base y bases, P.U.O.T.				
9	clausula J	Base Hidraulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	1,134.00	m ³	\$ 244.18	\$ 276,900.12
	N+CTR+CAR+1+04+004/00	Riego de impregnación, P.U.O.T.				
10	clausula J.1	Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	5,670.00	m ²	\$ 16.29	\$ 92,364.30
	N+CTR+CAR+1+04+009/06	Carpetas de Concreto Hidráulico, P.U.O.T.				
11	clausula J	Con juntas, de concreto hidráulico MR-43	1,020.60	m ³	\$ 3,785.08	\$ 3,863,052.65
		Conservación rutinaria				
	N+CSV+CAR+2+02+005/00	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T.				
12	clausula J	Con mortero de cemento portland	1,147.00	m	\$ 33.31	\$ 38,206.57
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 4,270,523.64
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
13	clausula 1.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	7,200.00	m	\$ 8.00	\$ 57,600.00
14	clausula 1.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	54.00	m ²	\$ 48.78	\$ 2,634.12
15	clausula 1.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	18.00	pza	\$ 78.93	\$ 1,420.74
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
16	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	27.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 47,092.59
17	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 71cm x 71cm	1.00	pza	\$ 2,116.17	\$ 2,116.17
18	clausula I	Restrictivas de 25cm por lado	1.00	pza	\$ 1,372.17	\$ 1,372.17
19	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	18.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 27,600.66
20	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	36.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 47,166.12
21	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	36.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 44,934.12
22	clausula I	Informativa de 30cm x 178cm (3 tableros)	3.00	pza	\$ 5,142.01	\$ 15,426.03
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales elevadas, P.U.O.T.				
23	clausula J	Bandera de 366 x 122, de dos tableros	1.00	pza	\$ 30,331.62	\$ 30,331.62
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Violetas, P.U.O.T.				
24	clausula I	De una cara (DH)	1,440.00	pza	\$ 52.55	\$ 75,672.00
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 353,366.34

Esta relacion consta de 24 conceptos

SUBTOTAL	\$ 5,637,741.96
I.V.A.	\$ 902,038.71
IMPORTE TOTAL	\$ 6,539,780.67



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACION Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL N° 7 (1,355m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
1	N+CTR+CAR+1+01+003/11 clausula J	Cortes, P.U.O.T. Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	3,141.00	m ³	\$ 40.91	\$ 128,498.31
2	N+CTR+CAR+1+01+009/11 clausula J.3	Terraplenes, P.U.O.T. para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	1,047.00	m ³	\$ 148.01	\$ 154,966.47
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	1,047.00	m ³	\$ 144.25	\$ 151,029.75
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 434,494.53
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
4	N+CTR+CAR+1+01+003/04 clausula J	Concreto hidráulico, P.U.O.T. Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	40.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 71,252.80
Trabajos diversos						
5	N+CTR+CAR+1+02+010/00 Clausula J	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T. Guarniciones de concreto hidráulico simple de f'c=150 kg/cm ²	2,270.00	m	\$ 79.68	\$ 180,873.60
6	Clausula J	Banquetas de concreto hidráulico simple de f'c=150 kg/cm ²	1,816.00	m ²	\$ 145.70	\$ 264,591.20
7	EP-1 clausula E	Plantación de especies vegetales P.U.O.T. De pasto en jardineras	908.00	m ²	\$ 21.02	\$ 19,086.16
8	clausula E	De árboles de la región	227.00	pza	\$ 118.66	\$ 26,935.82
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 562,739.58
PAVIMENTOS						
Construcción						
9	N+CTR+CAR+1+04+002/11 clausula J	Sub base y bases, P.U.O.T. Base Hidráulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	1,047.00	m ³	\$ 244.18	\$ 255,656.46
10	N+CTR+CAR+1+04+004/00 clausula J.1	Riego de impregnación, P.U.O.T. Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	5,235.00	m ²	\$ 16.29	\$ 85,278.15
Conservación rutinaria						
11	N+CSV+CAR+2+02+004/00 clausula J	Bacheo profundo, P.U.O.T. Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	44.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 67,078.44
12	N+CSV+CAR+2+02+005/00 clausula J	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T. Con mortero de cemento portland	365.00	m	\$ 33.31	\$ 12,158.15
Conservación periódica						
13	EP-4 clausula E	Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T. Para empedrado simple	365.00	m ³	\$ 1,249.26	\$ 455,979.90
Reconstrucción						
14	EP-5 clausula E	Recuperación en frío de pavimentos, P.U.O.T. Pavimento de empedrado junteado con mortero cemento.	942.30	m ³	\$ 1,076.18	\$ 1,014,084.41
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 1,890,235.51
SEÑALAMIENTO						
15	N+CTR+CAR+1+07+001/00 clausula I.1	Marcas en el pavimento, P.U.O.T. Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	4,065.00	m	\$ 8.00	\$ 32,520.00
16	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	30.00	m ²	\$ 48.78	\$ 1,463.40
17	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	10.00	pza	\$ 78.93	\$ 789.30
Señales verticales bajas, P.U.O.T.						
18	N+CTR+CAR+1+07+005/00 clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	15.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 26,162.55
19	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 71cm x 71cm	10.00	pza	\$ 2,116.17	\$ 21,161.70
20	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	20.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 26,203.40
21	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	20.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 24,963.40
Dispositivos diversos, P.U.O.T.						
22	N+CTR+CAR+1+07+004/02 clausula I	Vialetas, P.U.O.T. De una cara (DH)	813.00	pza	\$ 52.55	\$ 42,723.15
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 175,986.90
SUBTOTAL						\$ 3,063,456.52
I.V.A.						\$ 490,153.04
IMPORTE TOTAL						\$ 3,553,609.57

Esta relacion consta de 22 conceptos



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACION Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE AL EJE VIAL N° 8 (1,070m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERRACERIAS						
1	N+CTR+CAR+1+01+003/11 clausula J	Cortes, P.U.O.T. Cuando el material se desperdicie, incluye los acarrees de desperdicio	3,141.00	m ³	\$ 40.91	\$ 128,498.31
2	N+CTR+CAR+1+01+009/11 clausula J.3	Terraplenes, P.U.O.T. para cien por ciento (100%) en capa subrasante (de banco)	1,047.00	m ³	\$ 148.01	\$ 154,966.47
3	clausula J.3	para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (de banco)	1,047.00	m ³	\$ 144.25	\$ 151,029.75
SUBTOTAL TERRACERIAS						\$ 434,494.53
DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS						
4	N+CTR+CAR+1+01+003/04 clausula J	Concreto hidráulico, P.U.O.T. Concreto de f'c = 200 kg/cm ²	40.00	m ³	\$ 1,781.32	\$ 71,252.80
Trabajos diversos						
5	N+CTR+CAR+1+02+010/00 Clausula J	Guarniciones y Banquetas P.U.O.T. Guarniciones de concreto hidráulico simple de f'c=150 kg/cm ²	2,270.00	m	\$ 79.68	\$ 180,873.60
6	Clausula J	Banquetas de concreto hidráulico simple de f'c=150 kg/cm ²	1,816.00	m ²	\$ 145.70	\$ 264,591.20
7	EP-1 clausula E	Plantación de especies vegetales P.U.O.T. De pasto en jardineras	908.00	m ²	\$ 21.02	\$ 19,086.16
8		De árboles de la región	227.00	pza	\$ 118.66	\$ 26,935.82
SUBTOTAL DRENAJE						\$ 562,739.58
PAVIMENTOS						
Construcción						
9	N+CTR+CAR+1+04+002/11 clausula J	Sub base y bases, P.U.O.T. Base Hidráulica, con 50% de triturados, compacta al 100%	1,047.00	m ³	\$ 244.18	\$ 255,656.46
10	N+CTR+CAR+1+04+004/00 clausula J.1	Riego de impregnación, P.U.O.T. Emulsión asfáltica del tipo ECI-60	5,235.00	m ²	\$ 16.29	\$ 85,278.15
Conservación rutinaria						
11	N+CSV+CAR+2+02+004/00 clausula J	Bacheo profundo, P.U.O.T. Con material de base de banco y mezcla asfáltica en caliente	44.00	m ²	\$ 1,524.51	\$ 67,078.44
12	N+CSV+CAR+2+02+005/00 clausula J	Sellado de juntas en losas de concreto, P.U.O.T. Con mortero de cemento portland	365.00	m	\$ 33.31	\$ 12,158.15
Conservación periódica						
13	EP-4 clausula E	Reposición aislada de superficies de empedrados P.U.O.T. Para empedrado simple	365.00	m ³	\$ 1,249.26	\$ 455,979.90
Reconstrucción						
14	EP-5 clausula E	Recuperación en frío de pavimentos, P.U.O.T. Pavimento de empedrado junteado con mortero cemento.	942.30	m ³	\$ 1,076.18	\$ 1,014,084.41
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 1,890,235.51
SEÑALAMIENTO						
15	N+CTR+CAR+1+07+001/00 clausula I.1	Marcas en el pavimento, P.U.O.T. Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	4,065.00	m	\$ 8.00	\$ 32,520.00
16	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco, de 40cm de ancho	30.00	m ²	\$ 48.78	\$ 1,463.40
17	clausula I.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	10.00	pza	\$ 78.93	\$ 789.30
Señales verticales bajas, P.U.O.T.						
18	N+CTR+CAR+1+07+005/00 clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	15.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 26,162.55
19	clausula I	Restrictivas de 70cm por lado	10.00	pza	\$ 1,533.37	\$ 15,333.70
20	clausula I	De nomenclatura de 20cm x 91cm	20.00	pza	\$ 1,310.17	\$ 26,203.40
21	clausula I	Flechas complementarias de 45cm x 36cm	20.00	pza	\$ 1,248.17	\$ 24,963.40
Dispositivos diversos, P.U.O.T.						
22	N+CTR+CAR+1+07+004/02 clausula I	Vialetas, P.U.O.T. De una cara (DH)	813.00	pza	\$ 52.55	\$ 42,723.15
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 170,158.90
SUBTOTAL						\$ 3,057,628.52
I.V.A.						\$ 489,220.56
IMPORTE TOTAL						\$ 3,546,849.09

Esta relacion consta de 22 conceptos



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTACIÓN Y SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE A LA CICLOVÍA (10,700m)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
PAVIMENTOS						
Construcción						
		Capa de rodadura, P.U.O.T.				
1	N+CSV+CAR+3+02+004/00	De granulometría discontinua tipo SMA	417.30	m ³	\$ 2,784.21	\$ 1,161,850.83
2	N+CSV+CAR+3+02+014/00	De mortero asfáltico	224.70	m ³	\$ 2,479.69	\$ 557,186.34
ACUMULADO PAVIMENTOS						\$ 1,719,037.18
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07+001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
3	clausula 1.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	32,100.00	m	\$ 8.00	\$ 256,800.00
4	clausula 1.2	Simbolos en el pavimento (flechas)	88.00	pza	\$ 78.93	\$ 6,945.84
	N+CTR+CAR+1+07+005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
5	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	56.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 97,673.52
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07+004/02	Violetas, P.U.O.T.				
6	clausula I	De una cara (DH)	6,420.00	pza	\$ 52.55	\$ 337,371.00
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 698,790.36
SUBTOTAL						\$ 2,417,827.54
I.V.A.						\$ 386,852.41
IMPORTE TOTAL						\$ 2,804,679.94

Esta relacion consta de 6 conceptos



U. M. S. N. H.
Facultad de Ingeniería Civil
 Maestría en Infraestructura del Transporte



OBRA: CONSTRUCCION SEÑALAMIENTO, CORRESPONDIENTE A LOS CAJONES DE ESTACIONAMIENTOS PÚBLICOS (310 CAJONES)

"Plan de Desarrollo Vial de la Zona Centro de la Ciudad de Pátzcuaro, Michoacán"

Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra, para la expresión de precios unitarios y monto total de la propuesta

NO.	NORMATIVA VIGENTE DE SCT	DESCRIPCION	CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SEÑALAMIENTO						
	N+CTR+CAR+1+07-001/00	Marcas en el pavimento, P.U.O.T.				
1	clausula I.1	Rayas con pintura termoplástica de color blanco o amarillo, de 10cm de ancho	2,232.00	m	\$ 8.00	\$ 17,856.00
	N+CTR+CAR+1+07-005/00	Señales verticales bajas, P.U.O.T.				
2	clausula I	Preventivas, restrictivas y turísticas de 61cm x 61cm	40.00	pza	\$ 1,744.17	\$ 69,766.80
		Dispositivos diversos, P.U.O.T.				
	N+CTR+CAR+1+07-004/02	Violetas, P.U.O.T.				
3	clausula I	De una cara (DH)	372.00	pza	\$ 52.55	\$ 19,548.60
ACUMULADO SEÑALAMIENTO						\$ 107,171.40
SUBTOTAL						\$ 107,171.40
I.V.A.						\$ 17,147.42
IMPORTE TOTAL						\$ 124,318.82

Esta relacion consta de 3 conceptos



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO I: ÍNDICES DE RENTABILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS



Manual de Costos del Sistema Vial (MCSV)

HDM-4 Version 2.00, Febrero 18 de 2010

Datos de entrada	Cálculos	Datos de salida
1) I-Flota de vehículos y País I-Calibración de la flota de vehículos	costos viales de los usuarios Calculate Road User Costs	O-Costos de usuarios de la carretera O-Resources and Performance O-Emissions
2) I-Características de la carretera	Análisis de sensibilidad Calculate Sensitivity Analysis	O-Roughness Sensitivity O-Speed Limit Sensitivity O-Traffic Sensitivity O-RONET RUC Coefficients O-Charts One Vehicle O-Charts All Vehicles
3) I-Parámetros de sensibilidad	costos del usuario de red Calculate Network RUC	O-Network Road User Costs
4) I-Características de la red	Análisis de Costo-Beneficio Calculate Cost Benefit Analysis	O-Cost Benefit Analysis Results
5) I-Datos para el análisis C-B		



<http://www.worldbank.org/transport>

[Instrucciones](#)

INSTRUCCIONES

HDM-4 Modelo de Costos para Usuarios de Carreteras

Version 2.0, Febrero 18, 2010

Banco Mundial

Este modelo está diseñado para calcular los costos unitarios del usuario mediante el Modelo de Gestión y Desarrollo de Carreteras (HDM-4) Versión 2, mediante ecuaciones para determinar las velocidades tiempos de viaje, costos de operación de vehículos y emisiones

Información Acerca de HDM-4 se puede encontrar en: <http://www.hdmglobal.com/>

Información Acerca de iRAP se puede encontrar en: <http://irap.net/>

El modelo de evaluación tiene cuatro opciones:

a) Calcular los costos viales de los usuarios.- Se utiliza para calcular los costos unitarios del usuario y las emisiones de un tramo de carretera con una longitud de 1 km. Los resultados detallados se presentan para este tramo de carretera.

b) Calcular Análisis de sensibilidad.- Se utiliza para realizar un análisis de sensibilidad en (i) la rugosidad, (ii) límite de velocidad y (iii) el tráfico.

c) Calcular los costos del usuario de red.- se utiliza para calcular los costos unitarios del usuario y emisiones de CO2 en una red de tramos de carretera con diferente longitud y condiciones y características del tráfico.

d) Calcular el Costo-Beneficio.- Se utiliza para realizar un análisis de costo beneficio básico del proyecto teniendo en cuenta dos alternativas del proyecto, con el proyecto y sin el proyecto.

Para ir a un cálculo utilice los enlaces en el menú principal. Para regresar al menú principal menú, pulse el enlace "M" ubicado en la parte superior izquierda de todas las hojas de trabajo. Introduzca todos los datos de entrada en las celdas con fondo amarillo y no debe modificar ninguna otra celda.

Para utilizar el modelo, siga los siguientes pasos:

Paso 0- Habilitar macros de Excel al abrir el libro.

Paso 1- Ir a la hoja de datos "Flota de Vehículos & país" y escriba los costos de la flota de vehículos y unidades básicas.

Paso 2- Ir a la hoja "calibración de la flota de vehículos" en donde se puede modificar los parámetros de calibración el parque de vehículos por defecto del HDM-4.

d) Si desea calcular el análisis de costo - beneficio

Paso 3 - Realice los pasos 1 y 2 y luego ir a la hoja de trabajo Análisis de costo-beneficio. Ingresar los datos de la carretera y las características anuales del tráfico de las dos alternativas del proyecto a evaluar (con y sin proyecto) durante un período de 20 años.

Paso 4 - Pulse el botón "Calcular Análisis de Costo - Beneficio". Espere a que el mensaje que indica que los cálculos se han hecho.

Paso 5 - Ver los resultados de los análisis de costo-beneficio.

Comentarios

Envíe sus comentarios o consultas a:

Rodrigo Archondo-Callao

Ingeniero Superior de Carreteras

Banco Mundial

1818 H Street, N.W.

Washington, D.C., 20433 USA

E-mail: rarchondocallao@worldbank.org

Web: <http://www.worldbank.org/highways>

Datos de Flota de Vehículos

Descripción del Vehículo	Costos Unitarios Económicos o financieros (\$)											Características básicas de la flota de vehículos						
	Nuevo vehículo (\$/veh)	Llantas nuevas (\$/llanta)	Gasolina (\$/litro)	Aceite lubricante (\$/litro)	Servicio (\$/hr)	Salarios tripulación (\$/hr)	Gastos anuales (\$/año)	Interes anual (%)	Tiempo laborable Pasajero (\$/hr)	Tiempo No laborable Pasajero (\$/hr)	Cargo por tiempo (\$/hr)	km anuales manejo (km)	Horas anuales laborables (hr)	vida útil (años)	Uso privado (%)	numero de pasajeros (#)	viaje de negocios (%)	peso bruto vehículo (t)
Motocicleta	30,000	1,500	10.72	50.00	20.00	120.00	600	12.0	10.00	5.00	0.00	14,000	1,500	10	100	1	75	0.2
Auto pequeño	100,000	2,400	10.72	60.00	40.00	120.00	2,300	12.0	10.00	5.00	0.00	23,000	900	10	100	3	75	1.0
Auto mediano	170,000	4,800	11.28	60.00	60.00	240.00	3,500	12.0	22.00	8.00	0.00	30,000	550	10	100	4	75	1.5
Auto grande	300,000	8,000	11.28	150.00	80.00	400.00	6,500	12.0	35.00	15.00	0.00	32,000	900	10	0	2	0	2.0
4 x 4	350,000	8,000	10.72	150.00	60.00	240.00	6,500	12.0	22.00	8.00	0.00	60,000	600	10	0	3	75	2.6
Camión ligero	750,000	24,000	11.17	50.00	160.00	160.00	9,500	12.0	15.00	5.00	3.00	70,000	1,440	12	0	2	100	14.0
Camión mediano	1,000,000	32,000	11.17	50.00	160.00	160.00	26,000	12.0	15.00	5.00	3.00	90,000	2,400	12	0	2	100	20.5
Camión pesado	1,300,000	40,000	11.17	50.00	160.00	160.00	26,000	12.0	15.00	5.00	3.00	90,000	2,400	12	0	2	100	26.0
Camión articulado	2,100,000	88,000	11.17	50.00	140.00	280.00	78,000	12.0	30.00	5.00	3.00	90,000	2,400	12	0	2	100	66.5
Autobús ligero	1,250,000	24,000	11.17	50.00	120.00	160.00	26,000	12.0	15.00	5.00	3.00	55,000	1,500	10	0	20	75	9.0
Autobús mediano	2,500,000	32,000	11.17	50.00	140.00	200.00	26,000	12.0	20.00	5.00	3.00	100,000	1,538	11	0	38	75	14.0
Autobús pesado	3,500,000	40,000	11.17	50.00	160.00	280.00	78,000	12.0	30.00	5.00	3.00	90,000	2,200	11	0	50	75	18.0

País y moneda

País	Moneda	Año
México	peso	2012

Costos unitarios de emisiones

Costos unitarios de emisiones (\$ por tonelada)						
Dixido de Carbono	Monoxido de carbono	Hidro carburos	óxido de nitrógeno	Partículas	Dióxido de sulfuro	Conductor
230.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Costos de seguridad vial

Costos de seguridad vial	
PIB per cápita (\$/persona)	10,046
Factor para multiplicar el PIB per cápita por el costo fatalidad	10
Lesiones graves (porcentaje del costo fatalidad)	25%
Costo por fatalidad (\$ / fatalidades)	100,460
Costo lesiones graves (\$ / grave lesión)	25,115

Calibración de la Flota de vehículos

Descripción del vehículo	Vida	Físico		Llantas			Fuerzas Aerodinámicas			Fuerza de fricción			Pc		
	Método de Vida (0-Constant, 1-Optimal)	Equivalente de Pasajeros por auto (#)	Número de Ruedas (#)	Tipo de Llanta (0-Radial-ply, 1 - Bias-ply)	Número Base de Recap (#)	Costo de Retiro (%)	Área Frontal Proyectada (m ²)	Coefficiente de arrastre Aerodinámico (#)	Multiplicador del Coef. De Arrastre Aerod. (#)	CR_B_A0 (#)	CR_B_A1 (#)	CR_B_A2 (#)	Potencia de Conducción Utilizada (kW)	No Usada	Potencia de Frenado Utilizada (kW)
Motocicleta	1	0.50	2.00	1.00	1.30	15.00	0.80	0.70	1.10	37.00	0.064	0.012	12.00	1	5.00
Auto pequeño	0	1.00	4.00	1.00	1.30	15.00	1.80	0.40	1.10	37.00	0.064	0.012	26.00	1	20.00
Auto mediano	0	1.00	4.00	1.00	1.30	15.00	1.90	0.42	1.10	37.00	0.064	0.012	33.00	1	20.00
Auto grande	1	1.00	4.00	1.00	1.30	15.00	2.00	0.50	1.11	37.00	0.064	0.012	40.00	1	25.00
4 x 4	1	1.00	4.00	1.00	1.30	15.00	2.80	0.50	1.11	37.00	0.064	0.012	45.00	1	25.00
Camión ligero	1	1.30	4.00	1.00	1.30	15.00	4.00	0.55	1.13	37.00	0.064	0.012	50.00	1	45.00
Camión mediano	1	1.40	6.00	1.00	1.30	15.00	5.00	0.60	1.13	37.00	0.064	0.012	87.00	1	70.00
Camión pesado	1	1.60	10.00	1.00	1.30	15.00	8.50	0.70	1.14	37.00	0.064	0.012	227.00	1	255.00
Camión articulado	1	1.80	38.00	1.00	1.30	15.00	9.00	0.80	1.22	37.00	0.064	0.012	270.00	1	350.00
Autobús ligero	1	1.40	6.00	1.00	1.30	15.00	4.00	0.50	1.13	37.00	0.064	0.012	50.00	1	45.00
Autobús mediano	1	1.50	6.00	1.00	1.30	15.00	5.00	0.55	1.14	37.00	0.064	0.012	65.00	1	70.00
Autobús pesado	1	1.60	10.00	1.00	1.30	15.00	6.50	0.65	1.14	37.00	0.064	0.012	120.00	1	120.00

Calibración de la Flota de vehículos

Descripción del vehículo	Potencia				Superficie Asfáltica VDES2 (km/hr)	Superficie Asfáltica VDES_A0 (#)	Superficie Asfáltica VDES_A1 (#)	Superficie Asfáltica VDES_A2 (#)	Superficie Asfáltica CW1 (m)	Superficie Asfáltica CW2 (m)	Superficie de Concreto VDES2 (km/hr)	Superficie de Concreto VDES_A0 (#)	Superficie de Concreto VDES_A1 (#)	Superficie de Concreto VDES_A2 (#)	Superficie de Concreto CW1 (m)	Superficie de Concreto CW2 (m)	Ve
	No Usada	Potencia Nominal del Motor (kW)	No Usada	No Usada													
Motocicleta	1	15.00	1	1	144.00	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	144.00	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	
Auto pequeño	1	60.00	1	1	144.36	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	144.36	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	
Auto mediano	1	70.00	1	1	125.28	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	125.28	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	
Auto grande	1	60.00	1	1	151.20	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	151.20	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	
4 x 4	1	60.00	1	1	141.12	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	141.12	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	
Camión ligero	1	75.00	1	1	128.16	0.003	0.70	0.75	4.00	6.80	128.16	0.003	0.70	0.75	4.00	6.80	
Camión mediano	1	100.00	1	1	105.48	0.003	0.70	0.75	4.00	6.80	105.48	0.003	0.70	0.75	4.00	6.80	
Camión pesado	1	280.00	1	1	88.56	0.003	0.70	0.75	4.00	6.80	88.56	0.003	0.70	0.75	4.00	6.80	
Camión articulado	1	300.00	1	1	104.76	0.004	0.70	0.75	4.00	6.80	104.76	0.004	0.70	0.75	4.00	6.80	
Autobús ligero	1	75.00	1	1	123.84	0.003	0.60	0.75	4.00	6.80	123.84	0.003	0.60	0.75	4.00	6.80	
Autobús mediano	1	100.00	1	1	141.84	0.003	0.60	0.75	4.00	6.80	141.84	0.003	0.60	0.75	4.00	6.80	
Autobús pesado	1	130.00	1	1	89.28	0.003	0.60	0.75	4.00	6.80	89.28	0.003	0.60	0.75	4.00	6.80	

Calibración de la Flota de vehículos

Descripción del vehículo	Velocidad deseada - Parametros de velocidad														
	Superficie Empedrado VDES2 (km/hour)	Superficie Empedrado VDES_A0 (#)	Superficie Empedrado VDES_A1 (#)	Superficie Empedrado VDES_A2 (#)	Superficie Empedrado CW1 (m)	Superficie Empedrado CW2 (m)	Parametro CURVAV VCURVE_A0 (#)	Parametro CURVAV VCURVE_A1 (#)	Parametro ESTIMADOV VROUGH_A0 (#)	Velocidad Rectificada Maxima (mm/s)	Sigma Vel. (#)	Forma de Weibull (#)	COV (#)	Resistencia al Rodamiento CGR_A0 (#)	Resistencia al Rodamiento CGR_A1 (#)
Motocicleta	144.00	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	3.90	0.34	1.15	203.00	0.00	0.15	0.15	94.90	0.85
Auto pequeño	144.36	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	3.90	0.34	1.15	203.00	0.00	0.15	0.15	94.90	0.85
Auto mediano	125.28	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	3.90	0.34	1.15	203.00	0.00	0.15	0.15	94.90	0.85
Auto grande	151.20	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	3.90	0.34	1.15	203.00	0.00	0.15	0.15	94.90	0.85
4 x 4	141.12	0.002	2.90	0.75	4.00	6.80	3.90	0.34	1.15	200.00	0.00	0.15	0.15	94.90	0.85
Camión ligero	128.16	0.003	0.70	0.75	4.00	6.80	4.80	0.29	1.15	200.00	0.00	0.19	0.15	94.90	0.85
Camión mediano	105.48	0.003	0.70	0.75	4.00	6.80	4.80	0.29	1.15	200.00	0.00	0.16	0.15	94.90	0.85
Camión pesado	88.56	0.003	0.70	0.75	4.00	6.80	4.60	0.28	1.15	180.00	0.00	0.11	0.15	94.90	0.85
Camión articulado	104.76	0.004	0.70	0.75	4.00	6.80	4.20	0.27	1.15	160.00	0.00	0.11	0.15	94.90	0.85
Autobús ligero	123.84	0.003	0.60	0.75	4.00	6.80	4.80	0.29	1.15	200.00	0.00	0.19	0.15	94.90	0.85
Autobús mediano	141.84	0.003	0.60	0.75	4.00	6.80	4.80	0.29	1.15	200.00	0.00	0.19	0.15	94.90	0.85
Autobús pesado	89.28	0.003	0.60	0.75	4.00	6.80	4.60	0.28	1.15	180.00	0.00	0.11	0.15	94.90	0.85

Calibración de la Flota de vehículos

Descripción del vehículo	Resistencia al Rodamiento CGR_A2 (#)	Velocidad del Motor RPM_A0 (rpm)	Velocidad del Motor RPM_A1 (rpm/(m/s))	Velocidad del Motor RPM_A2 (rpm/(m/s)2)	Velocidad del Motor RPM_A3 (m/s)	Velocidad del Motor RPM_JDLE (rpm)	Combustible						Lubricantes	
							Tasa de Combustible IDLE_FUEL (ml/s)	Eficiencia del Combustible ZETAB (ml/kW/s)	Eficiencia Disminuida EHP (#)	Eficiencia de Tren Motriz EDT (#)	Motor y Accesorios PACCS_A0 (#)	Motor y Accesorios PCTPENG (%)	Pérdidas de Contaminación OILCONT (L/1000km)	Pérdidas de Operación OILOPER (L/1000km)
Motocicleta	2.80	2790.00	94.00	2.83	31.00	800.00	0.12	0.067	0.25	0.95	0.20	80.00	0.40	0.00
Auto pequeño	2.80	2280.00	17.00	0.83	42.00	800.00	0.25	0.067	0.25	0.90	0.20	80.00	0.40	0.00
Auto mediano	2.80	2280.00	17.00	0.83	42.00	800.00	0.36	0.067	0.25	0.90	0.20	80.00	0.40	0.00
Auto grande	2.80	2490.00	-30.40	2.25	34.00	800.00	0.48	0.067	0.25	0.90	0.20	80.00	0.67	0.00
4 x 4	2.80	2490.00	-30.40	2.25	34.00	800.00	0.48	0.057	0.10	0.90	0.20	80.00	0.67	0.00
Camión ligero	2.80	1214.00	17.60	2.32	22.00	500.00	0.37	0.057	0.10	0.86	0.20	80.00	1.56	0.00
Camión mediano	2.80	1214.00	17.60	2.32	22.00	500.00	0.37	0.057	0.10	0.86	0.20	80.00	1.56	0.00
Camión pesado	2.80	1167.00	-24.00	1.76	22.00	500.00	1.12	0.056	0.10	0.86	0.20	80.00	3.10	0.00
Camión articulado	2.80	1167.00	-24.00	1.76	22.00	500.00	1.12	0.055	0.10	0.86	0.20	80.00	3.10	0.00
Autobús ligero	2.80	1214.00	17.60	2.32	22.00	500.00	0.37	0.057	0.10	0.86	0.20	80.00	1.75	0.00
Autobús mediano	2.80	1214.00	17.60	2.32	22.00	500.00	0.37	0.057	0.10	0.86	0.20	80.00	1.75	0.00
Autobús pesado	2.80	1167.00	-24.00	1.76	22.00	500.00	1.12	0.057	0.10	0.86	0.20	80.00	2.50	0.00

Calibración de la Flota de vehículos

Descripción del vehículo	Ruido de Fuerzas de Aceleración					Llantas					Partes del Mantenimiento					
	ZAMAXV (#)	FRIAMAX (#)	NMTAMAX (#)	RIAMAX (#)	AMAXRI (IRI)	Diámetro Ruedas (m)	Término Constante C0TC (dm ³ /m)	Coefficiente de Desgaste CTCTE (dm ³)	Factor de Efectos del Tráfico (#)	Volumen de Caucho (dm ³)	Término Constante A0 (#)	Efecto de Rugosidad A1 (#)	Efecto del Tiempo KP (#)	Factor de Suavizado de Forma (#)	Limite Inferior del Efecto de Rugosidad (IRI)	Factor de Efectos de Tráfico (#)
Motocicleta	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	0.55	0.00639	0.00050	0.10	0.35	9.23	6.20	0.308	0.25	3.00	0.10
Auto pequeño	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	0.60	0.02616	0.00204	0.10	1.40	36.94	6.20	0.308	0.25	3.00	0.10
Auto mediano	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	0.60	0.02616	0.00204	0.10	1.40	36.94	6.20	0.308	0.25	3.00	0.10
Auto grande	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	0.70	0.02400	0.00187	0.10	1.60	36.94	6.20	0.308	0.25	3.00	0.10
4 x 4	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	0.70	0.02400	0.00187	0.10	1.60	7.29	2.96	0.371	0.25	3.00	0.10
Camión ligero	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	0.80	0.02400	0.00187	0.10	1.60	7.29	2.96	0.371	0.25	3.00	0.10
Camión mediano	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	1.05	0.02585	0.00201	0.10	6.00	11.58	2.96	0.371	0.25	3.00	0.10
Camión pesado	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	1.05	0.03529	0.00275	0.10	8.00	11.58	2.96	0.371	0.25	3.00	0.10
Camión articulado	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	1.05	0.03988	0.00311	0.10	8.00	13.58	2.96	0.371	0.25	3.00	0.10
Autobús ligero	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	0.80	0.02173	0.00169	0.10	1.60	10.14	1.97	0.371	0.25	3.00	0.10
Autobús mediano	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	1.05	0.02663	0.00207	0.10	6.00	0.57	0.49	0.483	0.25	3.00	0.10
Autobús pesado	0.75	0.20	0.40	0.30	20.00	1.05	0.03088	0.00241	0.10	8.00	0.65	0.46	0.483	0.25	3.00	0.10

Calibración de la Flota de vehículos

Descripción del vehículo			Labor de Mantenimiento				Vida Optima		Valor Residual			Seguridad Vial
	Factor de Rotación (#)	Factor de Translación (#)	Término Constante A0 (#)	Factor Exponencial A1 (#)	Factor de Rotación (#)	Factor de Translación (#)	Coef. De Regre. 1 A0 (#)	Coef. De Regre. 2 A1 (#)	Valor Residual Mínimo A2 (%)	Valor Residual Máximo A3 (%)	Rugosidad Máxima A4 (IRI)	Tasa de Fatalidad Base (#/100M v-km)
Motocicleta	1.00	0.00	77.14	0.547	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	12.00
Auto pequeño	1.00	0.00	77.14	0.547	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	7.00
Auto mediano	1.00	0.00	77.14	0.547	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	7.00
Auto grande	1.00	0.00	77.14	0.547	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	7.00
4 x 4	1.00	0.00	77.14	0.547	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	9.00
Camión ligero	1.00	0.00	242.03	0.519	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	9.00
Camión mediano	1.00	0.00	242.03	0.519	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	9.00
Camión pesado	1.00	0.00	301.46	0.519	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	7.00
Camión articulado	1.00	0.00	301.46	0.519	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	7.00
Autobús ligero	1.00	0.00	242.03	0.519	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	5.00
Autobús mediano	1.00	0.00	293.44	0.517	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	5.00
Autobús pesado	1.00	0.00	293.44	0.517	1.00	0.00	-65.86	-1.92	2.00	15.00	5.00	5.00
												7.65

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Tráfico Normal en la [ESTACIÓN 1](#)

Año	Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA)												
	Moto-cicleta	Auto pequeño	Auto Mediano	Auto Grande	4 x 4	Camión Ligero	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado	Autobús Ligero	Autobús Mediano	Autobús ILargo	Total
1		26	220	50	289	5					1		591
2		27	227	52	298	5					1		609
3		28	233	53	307	5					1		627
4		28	240	55	316	5					1		646
5		29	248	56	325	6					1		665
6		30	255	58	335	6					1		685
7		31	263	60	345	6					1		706
8		32	271	61	355	6					1		727
9		33	279	63	366	6					1		749
10		34	287	65	377	7					1		771
11		35	296	67	388	7					1		794
12		36	305	69	400	7					1		818
13		37	314	71	412	7					1		843
14		38	323	73	424	7					1		868
15		39	333	76	437	8					2		894
16		41	343	78	450	8					2		921
17		42	353	80	464	8					2		948
18		43	364	83	478	8					2		977
19		44	375	85	492	9					2		1006
20		46	386	88	507	9					2		1036

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Alternativa SIN Proyecto para el [EJE 3](#)

Año	Costo de trabajos de la vialidad (M\$)		Condiciones de la vialidad				Geometría de la vialidad					Factores de ajuste	
	Costo inicial	Costos Conserv.	Longitud (km)	IRI (m/km)	Ancho de clazada (m)	Código (1-Pavim / 2-No pavim)	Subidas y bajadas (m/km)	Núm. dee sub y baj por km (#)	Curvas Horiz. (°/km)	Sobre elevación (%)	Altitud (m)	Límite de velocidad (km/hr)	Aplicación lim. vel. (#)
1	0.500	0.000	2.190	6.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
2	0.000	0.050	2.190	6.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
3	0.000	0.060	2.190	7.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
4	0.000	0.072	2.190	7.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
5	0.750	0.000	2.190	7.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
6	0.000	0.060	2.190	7.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
7	0.000	0.072	2.190	8.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
8	0.000	0.084	2.190	8.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
9	0.000	0.096	2.190	9.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
10	1.000	0.000	2.190	8.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
11	0.000	0.070	2.190	8.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
12	0.000	0.082	2.190	9.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
13	0.000	0.094	2.190	10.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
14	0.000	0.106	2.190	11.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
15	1.250	0.000	2.190	10.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
16	0.000	0.080	2.190	11.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
17	0.000	0.092	2.190	12.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
18	0.000	0.104	2.190	13.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
19	0.000	0.116	2.190	14.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10
20	0.000	0.128	2.190	15.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	10	1.10

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Alternativa CON Proyecto para el [EJE 3](#)

Año	Costo de trabajos de la vialidad (M\$)		Condiciones de la vialidad				Geometría de la vialidad					Factores de ajuste	
	Costo inicial	Costos Conserv.	Longitud (km)	IRI (m/km)	Ancho de clazada (m)	Código (1-Pavim / 2-No pavim)	Subidas y bajadas (m/km)	Núm. dee sub y baj por km (#)	Curvas Horiz. (°/km)	Sobre elevación (%)	Altitud (m)	Límite de velocidad (km/hr)	Aplicación lim. vel. (#)
1	3.190	0.000	2.190	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
2	0.000	0.000	2.190	2.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
3	0.000	0.000	2.190	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
4	0.000	0.000	2.190	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
5	0.000	0.275	2.190	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
6	0.000	0.000	2.190	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
7	0.000	0.000	2.190	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
8	0.000	0.000	2.190	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
9	0.000	0.000	2.190	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
10	0.000	0.275	2.190	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
11	0.000	0.000	2.190	2.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
12	0.000	0.000	2.190	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
13	0.000	0.000	2.190	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
14	0.000	0.000	2.190	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
15	0.000	0.275	2.190	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
16	0.000	0.000	2.190	2.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
17	0.000	0.000	2.190	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
18	0.000	0.000	2.190	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
19	0.000	0.000	2.190	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
20	0.000	0.000	2.190	4.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10

Resultado del análisis del Costo - Beneficio (EJE 3)

Datos anuales de la alternativa SIN proyecto

Año	Costos (Millones de \$)			Costos usuarios vialidad (M\$)	Costos totales sociedad (M\$)	Emisiones CO2 (ton)
	Costo inicial	Costo conserv.	costo total			
1	0.500	0.000	0.500	13.048	13.548	311
2	0.000	0.050	0.050	13.469	13.519	321
3	0.000	0.060	0.060	13.876	13.936	327
4	0.000	0.072	0.072	14.324	14.396	337
5	0.750	0.000	0.750	14.779	15.529	356
6	0.000	0.060	0.060	15.139	15.199	348
7	0.000	0.072	0.072	15.627	15.699	359
8	0.000	0.084	0.084	16.073	16.157	360
9	0.000	0.096	0.096	16.589	16.685	372
10	1.000	0.000	1.000	17.349	18.349	436
11	0.000	0.070	0.070	17.906	17.976	449
12	0.000	0.082	0.082	18.480	18.562	463
13	0.000	0.094	0.094	19.110	19.204	479
14	0.000	0.106	0.106	19.759	19.865	495
15	1.250	0.000	1.250	20.273	21.523	508
16	0.000	0.080	0.080	20.962	21.042	525
17	0.000	0.092	0.092	21.673	21.765	543
18	0.000	0.104	0.104	22.407	22.511	561
19	0.000	0.116	0.116	23.165	23.281	580
20	0.000	0.128	0.128	4.996	5.124	128
Total	3.500	1.366	4.866	339.005	343.871	8,256

Datos anuales de la alternativa CON proyecto

Año	Costos (Millones de \$)			Costos usuarios vialidad (M\$)	Costos totales sociedad (M\$)	Emisiones CO2 (ton)
	Costo inicial	Costo conserv.	costo total			
1	3.190	0.000	3.190	4.847	8.037	124
2	0.000	0.000	0.000	4.996	4.996	128
3	0.000	0.000	0.000	5.154	5.154	133
4	0.000	0.000	0.000	5.333	5.333	137
5	0.000	0.275	0.275	5.455	5.730	140
6	0.000	0.000	0.000	5.657	5.657	145
7	0.000	0.000	0.000	5.801	5.801	149
8	0.000	0.000	0.000	6.002	6.002	154
9	0.000	0.000	0.000	6.215	6.215	160
10	0.000	0.275	0.275	6.324	6.599	162
11	0.000	0.000	0.000	6.519	6.519	167
12	0.000	0.000	0.000	7.089	7.089	234
13	0.000	0.000	0.000	7.335	7.335	242
14	0.000	0.000	0.000	7.596	7.596	249
15	0.000	0.275	0.275	7.725	8.000	254
16	0.000	0.000	0.000	7.965	7.965	263
17	0.000	0.000	0.000	8.218	8.218	271
18	0.000	0.000	0.000	8.503	8.503	280
19	0.000	0.000	0.000	8.805	8.805	289
20	0.000	0.000	0.000	9.118	9.118	299
Total	3.190	0.825	4.015	134.656	138.671	3,981

Resultado del análisis del Costo - Beneficio (EJE 3)

Comparación entre la alternativa SIN proyecto y la alternativa CON proyecto

Año	Disminución de los costos de desarrollo y conservación (Millones de \$)			Disminución Costos usuarios vialidad (M\$)	Disminución Costos totales sociedad (M\$)	Disminución Emisiones CO2 (ton)
	Costos iniciales	Costos recurrentes	Costos totales			
1	-2.690	0.000	-2.690	8.201	5.511	186.9
2	0.000	0.050	0.050	8.473	8.523	192.5
3	0.000	0.060	0.060	8.723	8.783	193.8
4	0.000	0.072	0.072	8.991	9.063	199.7
5	0.750	-0.275	0.475	9.324	9.799	216.0
6	0.000	0.060	0.060	9.482	9.542	202.2
7	0.000	0.072	0.072	9.827	9.899	209.4
8	0.000	0.084	0.084	10.072	10.156	206.0
9	0.000	0.096	0.096	10.373	10.469	212.2
10	1.000	-0.275	0.725	11.025	11.750	273.5
11	0.000	0.070	0.070	11.387	11.457	281.8
12	0.000	0.082	0.082	11.391	11.473	229.6
13	0.000	0.094	0.094	11.775	11.869	237.3
14	0.000	0.106	0.106	12.164	12.270	245.4
15	1.250	-0.275	0.975	12.548	13.523	253.8
16	0.000	0.080	0.080	12.997	13.077	262.4
17	0.000	0.092	0.092	13.455	13.547	271.4
18	0.000	0.104	0.104	13.904	14.008	280.7
19	0.000	0.116	0.116	14.360	14.476	290.4
20	0.000	0.128	0.128	-4.122	-3.994	-170.3
Valor Presente Neto (M\$) a			12%	79.960		
Tasa Interna de Retorno (%)				56.8%		
Disminución de emisiones (ton)						4274.7

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Tráfico Normal en la **ESTACIÓN 2**

Año	Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA)												
	Moto-cicleta	Auto pequeño	Auto Mediano	Auto Grande	4 x 4	Camión Ligero	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado	Autobús Ligero	Autobús Mediano	Autobús ILargo	Total
1		21	190	26	52	6					2		297
2		22	196	27	54	6					2		306
3		22	202	28	55	6					2		315
4		23	208	28	57	7					2		325
5		24	214	29	59	7					2		334
6		24	220	30	60	7					2		344
7		25	227	31	62	7					2		355
8		26	234	32	64	7					2		365
9		27	241	33	66	8					3		376
10		27	248	34	68	8					3		388
11		28	255	35	70	8					3		399
12		29	263	36	72	8					3		411
13		30	271	37	74	9					3		423
14		31	279	38	76	9					3		436
15		32	287	39	79	9					3		449
16		33	296	41	81	9					3		463
17		34	305	42	83	10					3		477
18		35	314	43	86	10					3		491
19		36	323	44	89	10					3		506
20		37	333	46	91	11					4		521

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Alternativa SIN Proyecto para el **EJE E**

Año	Costo de trabajos de la vialidad (M\$)		Condiciones de la vialidad				Geometría de la vialidad					Factores de ajuste	
	Costo inicial	Costos Conserv.	Longitud (km)	IRI (m/km)	Ancho de clazada (m)	Código (1-Pavim / 2-No pavim)	Subidas y bajadas (m/km)	Núm. de sub y baj por km (#)	Curvas Horiz. (°/km)	Sobre elevación (%)	Altitud (m)	Límite de velocidad (km/hr)	Aplicación lim. vel. (#)
1	1.000	0.000	2.405	12.0	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
2	0.000	0.100	2.405	12.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
3	0.000	0.120	2.405	13.0	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
4	0.000	0.144	2.405	13.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
5	1.250	0.000	2.405	12.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
6	0.000	0.120	2.405	13.0	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
7	0.000	0.144	2.405	13.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
8	0.000	0.168	2.405	14.0	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
9	0.000	0.192	2.405	14.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
10	1.500	0.000	2.405	13.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
11	0.000	0.140	2.405	14.0	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
12	0.000	0.164	2.405	14.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
13	0.000	0.188	2.405	15.0	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
14	0.000	0.212	2.405	15.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
15	2.000	0.000	2.405	14.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
16	0.000	0.160	2.405	15.0	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
17	0.000	0.184	2.405	15.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
18	0.000	0.208	2.405	16.0	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
19	0.000	0.232	2.405	16.5	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10
20	0.000	0.256	2.405	17.0	4.0	1	1	1	1	2.0	0	15	1.10

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Alternativa CON Proyecto para el [EJE E](#)

Año	Costo de trabajos de la vialidad (M\$)		Condiciones de la vialidad				Geometría de la vialidad					Factores de ajuste	
	Costo inicial	Costos Conserv.	Longitud (km)	IRI (m/km)	Ancho de clazada (m)	Código (1-Pavim / 2-No pavim)	Subidas y bajadas (m/km)	Núm. de sub y baj por km (#)	Curvas Horiz. (°/km)	Sobre elevación (%)	Altitud (m)	Límite de velocidad (km/hr)	Aplicación lim. vel. (#)
1	15.110	0.000	2.405	4.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
2	0.000	0.000	2.405	4.5	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
3	0.000	0.000	2.405	5.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
4	0.000	0.000	2.405	5.5	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
5	0.000	0.350	2.405	4.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
6	0.000	0.000	2.405	5.5	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
7	0.000	0.000	2.405	5.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
8	0.000	0.000	2.405	5.5	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
9	0.000	0.000	2.405	6.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
10	0.000	0.350	2.405	4.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
11	0.000	0.000	2.405	4.5	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
12	0.000	0.000	2.405	5.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
13	0.000	0.000	2.405	5.5	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
14	0.000	0.000	2.405	6.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
15	0.000	0.350	2.405	4.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
16	0.000	0.000	2.405	4.5	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
17	0.000	0.000	2.405	5.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
18	0.000	0.000	2.405	5.5	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
19	0.000	0.000	2.405	6.0	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
20	0.000	0.000	2.405	6.5	8.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10

Resultado del análisis del Costo - Beneficio (EJE E)

Datos anuales de la alternativa SIN proyecto

Año	Costos (Millones de \$)			Costos usuarios vialidad (M\$)	Costos totales sociedad (M\$)	Emisiones CO2 (ton)
	Costo inicial	Costo conserv.	costo total			
1	1.000	0.000	1.000	3.965	4.965	126
2	0.000	0.100	0.100	4.096	4.196	130
3	0.000	0.120	0.120	4.218	4.338	132
4	0.000	0.144	0.144	4.357	4.501	137
5	1.250	0.000	1.250	4.491	5.741	145
6	0.000	0.120	0.120	4.581	4.701	140
7	0.000	0.144	0.144	4.732	4.876	145
8	0.000	0.168	0.168	4.860	5.028	145
9	0.000	0.192	0.192	5.021	5.213	149
10	1.500	0.000	1.500	5.307	6.807	179
11	0.000	0.140	0.140	5.482	5.622	185
12	0.000	0.164	0.164	5.663	5.827	191
13	0.000	0.188	0.188	5.850	6.038	197
14	0.000	0.212	0.212	6.043	6.255	203
15	2.000	0.000	2.000	6.189	8.189	208
16	0.000	0.160	0.160	6.393	6.553	215
17	0.000	0.184	0.184	6.604	6.788	222
18	0.000	0.208	0.208	6.822	7.030	229
19	0.000	0.232	0.232	7.047	7.279	237
20	0.000	0.256	0.256	2.185	2.441	72
Total	5.750	2.732	8.482	103.907	112.389	3,387

Datos anuales de la alternativa CON proyecto

Año	Costos (Millones de \$)			Costos usuarios vialidad (M\$)	Costos totales sociedad (M\$)	Emisiones CO2 (ton)
	Costo inicial	Costo conserv.	costo total			
1	15.110	0.000	15.110	2.109	17.219	69
2	0.000	0.000	0.000	2.185	2.185	72
3	0.000	0.000	0.000	2.264	2.264	74
4	0.000	0.000	0.000	2.346	2.346	76
5	0.000	0.350	0.350	2.374	2.724	78
6	0.000	0.000	0.000	2.488	2.488	81
7	0.000	0.000	0.000	2.548	2.548	83
8	0.000	0.000	0.000	2.640	2.640	86
9	0.000	0.000	0.000	2.736	2.736	89
10	0.000	0.350	0.350	2.752	3.102	90
11	0.000	0.000	0.000	2.851	2.851	93
12	0.000	0.000	0.000	3.135	3.135	125
13	0.000	0.000	0.000	3.248	3.248	129
14	0.000	0.000	0.000	3.366	3.366	134
15	0.000	0.350	0.350	3.387	3.737	136
16	0.000	0.000	0.000	3.508	3.508	141
17	0.000	0.000	0.000	3.634	3.634	145
18	0.000	0.000	0.000	3.766	3.766	150
19	0.000	0.000	0.000	3.902	3.902	155
20	0.000	0.000	0.000	4.043	4.043	160
Total	15.110	1.050	16.160	59.280	75.440	2,168

Resultado del análisis del Costo - Beneficio (EJE E)

Comparación entre la alternativa SIN proyecto y la alternativa CON proyecto

Año	Disminución de los costos de desarrollo y conservación (Millones de \$)			Disminución Costos usuarios vialidad (M\$)	Disminución Costos totales sociedad (M\$)	Disminución Emisiones CO2 (ton)
	Costos iniciales	Costos recurrentes	Costos totales			
1	-14.110	0.000	-14.110	1.856	-12.254	57.1
2	0.000	0.100	0.100	1.911	2.011	58.8
3	0.000	0.120	0.120	1.955	2.075	58.5
4	0.000	0.144	0.144	2.012	2.156	60.3
5	1.250	-0.350	0.900	2.117	3.017	66.8
6	0.000	0.120	0.120	2.092	2.212	59.0
7	0.000	0.144	0.144	2.184	2.328	61.4
8	0.000	0.168	0.168	2.220	2.388	58.6
9	0.000	0.192	0.192	2.285	2.477	60.4
10	1.500	-0.350	1.150	2.555	3.705	88.7
11	0.000	0.140	0.140	2.632	2.772	91.5
12	0.000	0.164	0.164	2.529	2.693	65.3
13	0.000	0.188	0.188	2.602	2.790	67.4
14	0.000	0.212	0.212	2.678	2.890	69.5
15	2.000	-0.350	1.650	2.802	4.452	72.0
16	0.000	0.160	0.160	2.885	3.045	74.3
17	0.000	0.184	0.184	2.970	3.154	76.7
18	0.000	0.208	0.208	3.056	3.264	79.1
19	0.000	0.232	0.232	3.145	3.377	81.7
20	0.000	0.256	0.256	-1.858	-1.602	-88.5
Valor Presente Neto (M\$) a			12%	6.254		
Tasa Interna de Retorno (%)				19.2%		
Disminución de emisiones (ton)						1218.7

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Tráfico Normal en la **ESTACIÓN 3**

Año	Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA)												Total
	Moto-cicleta	Auto pequeño	Auto Mediano	Auto Grande	4 x 4	Camión Ligero	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado	Autobús Ligero	Autobús Mediano	Autobús ILargo	
1		40	900	173	489	18					10		1630
2		41	927	178	504	19					10		1679
3		42	955	184	519	19					11		1729
4		44	983	189	534	20					11		1781
5		45	1013	195	550	20					11		1835
6		46	1043	201	567	21					12		1890
7		48	1075	207	584	21					12		1946
8		49	1107	213	601	22					12		2005
9		51	1140	219	619	23					13		2065
10		52	1174	226	638	23					13		2127
11		54	1210	232	657	24					13		2191
12		55	1246	239	677	25					14		2256
13		57	1283	247	697	26					14		2324
14		59	1322	254	718	26					15		2394
15		61	1361	262	740	27					15		2466
16		62	1402	270	762	28					16		2539
17		64	1444	278	785	29					16		2616
18		66	1488	286	808	30					17		2694
19		68	1532	295	832	31					17		2775
20		70	1578	303	857	32					18		2858

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Alternativa SIN Proyecto para el [EJE 5](#)

Año	Costo de trabajos de la vialidad (M\$)		Condiciones de la vialidad				Geometría de la vialidad					Factores de ajuste	
	Costo inicial	Costos Conserv.	Longitud (km)	IRI (m/km)	Ancho de clazada (m)	Código (1-Pavim / 2-No pavim)	Subidas y bajadas (m/km)	Núm. de sub y baj por km (#)	Curvas Horiz. (°/km)	Sobre elevación (%)	Altitud (m)	Límite de velocidad (km/hr)	Aplicación lim. vel. (#)
1	0.250	0.000	2.860	4.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
2	0.000	0.050	2.860	4.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
3	0.000	0.060	2.860	5.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
4	0.000	0.072	2.860	5.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
5	0.500	0.000	2.860	5.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
6	0.000	0.060	2.860	5.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
7	0.000	0.072	2.860	6.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
8	0.000	0.084	2.860	6.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
9	0.000	0.096	2.860	7.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
10	0.750	0.000	2.860	6.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
11	0.000	0.070	2.860	6.5	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
12	0.000	0.082	2.860	7.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
13	0.000	0.094	2.860	8.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
14	0.000	0.106	2.860	9.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
15	1.000	0.000	2.860	8.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
16	0.000	0.080	2.860	9.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
17	0.000	0.092	2.860	10.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
18	0.000	0.104	2.860	11.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
19	0.000	0.116	2.860	12.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
20	0.000	0.128	2.860	13.0	3.5	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Alternativa CON Proyecto para el [EJE 5](#)

Año	Costo de trabajos de la vialidad (M\$)		Condiciones de la vialidad				Geometría de la vialidad					Factores de ajuste	
	Costo inicial	Costos Conserv.	Longitud (km)	IRI (m/km)	Ancho de clazada (m)	Código (1-Pavim / 2-No pavim)	Subidas y bajadas (m/km)	Núm. de sub y baj por km (#)	Curvas Horiz. (°/km)	Sobre elevación (%)	Altitud (m)	Límite de velocidad (km/hr)	Aplicación lim. vel. (#)
1	1.380	0.000	2.860	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
2	0.000	0.000	2.860	2.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
3	0.000	0.000	2.860	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
4	0.000	0.000	2.860	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
5	0.000	0.486	2.860	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
6	0.000	0.000	2.860	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
7	0.000	0.000	2.860	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
8	0.000	0.000	2.860	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
9	0.000	0.000	2.860	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
10	0.000	0.486	2.860	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
11	0.000	0.000	2.860	2.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
12	0.000	0.000	2.860	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
13	0.000	0.000	2.860	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
14	0.000	0.000	2.860	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
15	0.000	0.486	2.860	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
16	0.000	0.000	2.860	2.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
17	0.000	0.000	2.860	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
18	0.000	0.000	2.860	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
19	0.000	0.000	2.860	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10
20	0.000	0.000	2.860	4.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	40	1.10

Resultado del análisis del Costo - Beneficio (EJE 5)

Datos anuales de la alternativa SIN proyecto

Año	Costos (Millones de \$)			Costos usuarios vialidad (M\$)	Costos totales sociedad (M\$)	Emisiones CO2 (ton)
	Costo inicial	Costo conserv.	costo total			
1	0.250	0.000	0.250	16.319	16.569	525
2	0.000	0.050	0.050	16.901	16.951	542
3	0.000	0.060	0.060	17.411	17.471	544
4	0.000	0.072	0.072	18.040	18.112	562
5	0.500	0.000	0.500	18.683	19.183	610
6	0.000	0.060	0.060	18.952	19.012	563
7	0.000	0.072	0.072	19.640	19.712	582
8	0.000	0.084	0.084	20.157	20.241	568
9	0.000	0.096	0.096	20.898	20.994	587
10	0.750	0.000	0.750	22.487	23.237	789
11	0.000	0.070	0.070	23.318	23.388	815
12	0.000	0.082	0.082	24.181	24.263	842
13	0.000	0.094	0.094	25.220	25.314	873
14	0.000	0.106	0.106	26.285	26.391	905
15	1.000	0.000	1.000	26.821	27.821	927
16	0.000	0.080	0.080	27.957	28.037	962
17	0.000	0.092	0.092	29.143	29.235	998
18	0.000	0.104	0.104	30.392	30.496	1,036
19	0.000	0.116	0.116	31.715	31.831	1,076
20	0.000	0.128	0.128	13.075	13.203	408
Total	2.500	1.366	3.866	447.596	451.462	14,715

Datos anuales de la alternativa CON proyecto

Año	Costos (Millones de \$)			Costos usuarios vialidad (M\$)	Costos totales sociedad (M\$)	Emisiones CO2 (ton)
	Costo inicial	Costo conserv.	costo total			
1	1.380	0.000	1.380	12.680	14.060	395
2	0.000	0.000	0.000	13.075	13.075	408
3	0.000	0.000	0.000	13.494	13.494	422
4	0.000	0.000	0.000	13.979	13.979	436
5	0.000	0.486	0.486	14.272	14.758	444
6	0.000	0.000	0.000	14.830	14.830	463
7	0.000	0.000	0.000	15.187	15.187	475
8	0.000	0.000	0.000	15.733	15.733	491
9	0.000	0.000	0.000	16.316	16.316	508
10	0.000	0.486	0.486	16.545	17.031	515
11	0.000	0.000	0.000	17.060	17.060	532
12	0.000	0.000	0.000	18.912	18.912	759
13	0.000	0.000	0.000	19.591	19.591	784
14	0.000	0.000	0.000	20.313	20.313	810
15	0.000	0.486	0.486	20.593	21.079	825
16	0.000	0.000	0.000	21.240	21.240	852
17	0.000	0.000	0.000	21.924	21.924	880
18	0.000	0.000	0.000	22.711	22.711	909
19	0.000	0.000	0.000	23.549	23.549	939
20	0.000	0.000	0.000	24.418	24.418	970
Total	1.380	1.458	2.838	356.421	359.259	12,817

Resultado del análisis del Costo - Beneficio (EJE 5)

Comparación entre la alternativa SIN proyecto y la alternativa CON proyecto

Año	Disminución de los costos de desarrollo y conservación (Millones de \$)			Disminución Costos usuarios vialidad (M\$)	Disminución Costos totales sociedad (M\$)	Disminución Emisiones CO2 (ton)
	Costos iniciales	Costos recurrentes	Costos totales			
1	-1.130	0.000	-1.130	3.638	2.508	130.0
2	0.000	0.050	0.050	3.826	3.876	133.9
3	0.000	0.060	0.060	3.917	3.977	122.5
4	0.000	0.072	0.072	4.061	4.133	126.2
5	0.500	-0.486	0.014	4.411	4.425	166.2
6	0.000	0.060	0.060	4.122	4.182	100.6
7	0.000	0.072	0.072	4.453	4.525	107.1
8	0.000	0.084	0.084	4.424	4.508	76.8
9	0.000	0.096	0.096	4.582	4.678	79.4
10	0.750	-0.486	0.264	5.942	6.206	274.3
11	0.000	0.070	0.070	6.258	6.328	282.8
12	0.000	0.082	0.082	5.270	5.352	83.1
13	0.000	0.094	0.094	5.630	5.724	88.6
14	0.000	0.106	0.106	5.972	6.078	94.9
15	1.000	-0.486	0.514	6.228	6.742	102.5
16	0.000	0.080	0.080	6.718	6.798	109.4
17	0.000	0.092	0.092	7.220	7.312	117.4
18	0.000	0.104	0.104	7.681	7.785	126.4
19	0.000	0.116	0.116	8.167	8.283	136.9
20	0.000	0.128	0.128	-11.343	-11.215	-561.8
Valor Presente Neto (M\$) a			12%	36.886		
Tasa Interna de Retorno (%)				44.1%		
Disminución de emisiones (ton)						1897.1

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Tráfico Normal en la **ESTACIÓN 4**

Año	Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA)												
	Moto-cicleta	Auto pequeño	Auto Mediano	Auto Grande	4 x 4	Camión Ligero	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado	Autobús Ligero	Autobús Mediano	Autobús ILargo	Total
1		30	800	177	181	11					1		1200
2		31	824	182	186	11					1		1236
3		32	849	188	192	12					1		1273
4		33	874	193	198	12					1		1311
5		34	900	199	204	12					1		1351
6		35	927	205	210	13					1		1391
7		36	955	211	216	13					1		1433
8		37	984	218	223	14					1		1476
9		38	1013	224	229	14					1		1520
10		39	1044	231	236	14					1		1566
11		40	1075	238	243	15					1		1613
12		42	1107	245	251	15					1		1661
13		43	1141	252	258	16					1		1711
14		44	1175	260	266	16					1		1762
15		45	1210	268	274	17					2		1815
16		47	1246	276	282	17					2		1870
17		48	1284	284	290	18					2		1926
18		50	1322	293	299	18					2		1983
19		51	1362	301	308	19					2		2043
20		53	1403	310	317	19					2		2104

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Alternativa SIN Proyecto para el **EJE C**

Año	Costo de trabajos de la vialidad (M\$)		Condiciones de la vialidad				Geometría de la vialidad					Factores de ajuste	
	Costo inicial	Costos Conserv.	Longitud (km)	IRI (m/km)	Ancho de clazada (m)	Código (1-Pavim / 2-No pavim)	Subidas y bajadas (m/km)	Núm. de sub y baj por km (#)	Curvas Horiz. (°/km)	Sobre elevación (%)	Altitud (m)	Límite de velocidad (km/hr)	Aplicación lim. vel. (#)
1	0.500	0.000	1.690	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
2	0.000	0.100	1.690	4.3	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
3	0.000	0.150	1.690	4.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
4	0.000	0.200	1.690	4.8	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
5	0.500	0.000	1.690	4.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
6	0.000	0.100	1.690	4.8	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
7	0.000	0.150	1.690	5.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
8	0.000	0.200	1.690	5.3	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
9	0.000	0.250	1.690	5.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
10	0.500	0.000	1.690	5.3	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
11	0.000	0.100	1.690	5.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
12	0.000	0.150	1.690	5.8	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
13	0.000	0.200	1.690	6.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
14	0.000	0.250	1.690	6.3	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
15	0.500	0.000	1.690	6.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
16	0.000	0.100	1.690	6.3	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
17	0.000	0.150	1.690	6.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
18	0.000	0.200	1.690	6.8	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
19	0.000	0.250	1.690	7.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10
20	0.000	0.300	1.690	7.3	7.0	1	1	1	1	2.0	0	25	1.10

Datos para el análisis de Costo - Beneficio

Alternativa CON Proyecto para el [EJE C](#)

Año	Costo de trabajos de la vialidad (M\$)		Condiciones de la vialidad				Geometría de la vialidad					Factores de ajuste	
	Costo inicial	Costos Conserv.	Longitud (km)	IRI (m/km)	Ancho de clazada (m)	Código (1-Pavim / 2-No pavim)	Subidas y bajadas (m/km)	Núm. de sub y baj por km (#)	Curvas Horiz. (°/km)	Sobre elevación (%)	Altitud (m)	Límite de velocidad (km/hr)	Aplicación lim. vel. (#)
1	2.150	0.000	1.690	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
2	0.000	0.000	1.690	2.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
3	0.000	0.000	1.690	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
4	0.000	0.000	1.690	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
5	0.000	0.320	1.690	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
6	0.000	0.000	1.690	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
7	0.000	0.000	1.690	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
8	0.000	0.000	1.690	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
9	0.000	0.000	1.690	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
10	0.000	0.320	1.690	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
11	0.000	0.000	1.690	2.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
12	0.000	0.000	1.690	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
13	0.000	0.000	1.690	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
14	0.000	0.000	1.690	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
15	0.000	0.320	1.690	2.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
16	0.000	0.000	1.690	2.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
17	0.000	0.000	1.690	3.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
18	0.000	0.000	1.690	3.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
19	0.000	0.000	1.690	4.0	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10
20	0.000	0.000	1.690	4.5	7.0	1	1	1	1	2.0	0	30	1.10

Resultado del análisis del Costo - Beneficio (EJE C)

Datos anuales de la alternativa SIN proyecto

Año	Costos (Millones de \$)			Costos usuarios vialidad (M\$)	Costos totales sociedad (M\$)	Emisiones CO2 (ton)
	Costo inicial	Costo conserv.	costo total			
1	0.500	0.000	0.500	7.345	7.845	243
2	0.000	0.100	0.100	7.582	7.682	251
3	0.000	0.150	0.150	7.793	7.943	253
4	0.000	0.200	0.200	8.045	8.245	261
5	0.500	0.000	0.500	8.340	8.840	280
6	0.000	0.100	0.100	8.463	8.563	264
7	0.000	0.150	0.150	8.736	8.886	272
8	0.000	0.200	0.200	8.949	9.149	269
9	0.000	0.250	0.250	9.239	9.489	277
10	0.500	0.000	0.500	9.911	10.411	354
11	0.000	0.100	0.100	10.233	10.333	365
12	0.000	0.150	0.150	10.565	10.715	376
13	0.000	0.200	0.200	10.907	11.107	388
14	0.000	0.250	0.250	11.261	11.511	400
15	0.500	0.000	0.500	11.572	12.072	411
16	0.000	0.100	0.100	11.947	12.047	424
17	0.000	0.150	0.150	12.335	12.485	437
18	0.000	0.200	0.200	12.735	12.935	451
19	0.000	0.250	0.250	13.148	13.398	465
20	0.000	0.300	0.300	6.357	6.657	199
Total	2.000	2.850	4.850	195.462	200.312	6.639

Datos anuales de la alternativa CON proyecto

Año	Costos (Millones de \$)			Costos usuarios vialidad (M\$)	Costos totales sociedad (M\$)	Emisiones CO2 (ton)
	Costo inicial	Costo conserv.	costo total			
1	2.150	0.000	2.150	6.167	8.317	193
2	0.000	0.000	0.000	6.357	6.357	199
3	0.000	0.000	0.000	6.558	6.558	205
4	0.000	0.000	0.000	6.783	6.783	212
5	0.000	0.320	0.320	6.941	7.261	217
6	0.000	0.000	0.000	7.197	7.197	225
7	0.000	0.000	0.000	7.381	7.381	231
8	0.000	0.000	0.000	7.635	7.635	239
9	0.000	0.000	0.000	7.904	7.904	247
10	0.000	0.320	0.320	8.047	8.367	251
11	0.000	0.000	0.000	8.295	8.295	259
12	0.000	0.000	0.000	9.006	9.006	343
13	0.000	0.000	0.000	9.316	9.316	354
14	0.000	0.000	0.000	9.643	9.643	365
15	0.000	0.320	0.320	9.816	10.136	373
16	0.000	0.000	0.000	10.120	10.120	385
17	0.000	0.000	0.000	10.440	10.440	397
18	0.000	0.000	0.000	10.799	10.799	410
19	0.000	0.000	0.000	11.179	11.179	423
20	0.000	0.000	0.000	11.573	11.573	437
Total	2.150	0.960	3.110	171.156	174.266	5.966

Resultado del análisis del Costo - Beneficio (EJE C)

Comparación entre la alternativa SIN proyecto y la alternativa CON proyecto

Año	Disminución de los costos de desarrollo y conservación (Millones de \$)			Disminución Costos usuarios vialidad (M\$)	Disminución Costos totales sociedad (M\$)	Disminución Emisiones CO2 (ton)
	Costos iniciales	Costos recurrentes	Costos totales			
1	-1.650	0.000	-1.650	1.178	-0.472	50.5
2	0.000	0.100	0.100	1.225	1.325	51.7
3	0.000	0.150	0.150	1.236	1.386	47.3
4	0.000	0.200	0.200	1.261	1.461	48.5
5	0.500	-0.320	0.180	1.399	1.579	63.4
6	0.000	0.100	0.100	1.266	1.366	39.1
7	0.000	0.150	0.150	1.355	1.505	41.2
8	0.000	0.200	0.200	1.314	1.514	29.8
9	0.000	0.250	0.250	1.335	1.585	30.3
10	0.500	-0.320	0.180	1.864	2.044	102.6
11	0.000	0.100	0.100	1.938	2.038	105.3
12	0.000	0.150	0.150	1.559	1.709	33.3
13	0.000	0.200	0.200	1.592	1.792	33.9
14	0.000	0.250	0.250	1.618	1.868	34.5
15	0.500	-0.320	0.180	1.756	1.936	38.5
16	0.000	0.100	0.100	1.827	1.927	39.2
17	0.000	0.150	0.150	1.895	2.045	40.0
18	0.000	0.200	0.200	1.935	2.135	40.7
19	0.000	0.250	0.250	1.969	2.219	41.4
20	0.000	0.300	0.300	-5.215	-4.915	-238.2
Valor Presente Neto (M\$) a			12%	10.605		
Tasa Interna de Retorno (%)				285.5%		
Disminución de emisiones (ton)						673.3



PLAN DE DESARROLLO VÍAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Facultad de Ingeniería Civil
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Infraestructura del Transporte
en la Rama de las Vías Terrestres

ANEXO J: PROGRAMACIÓN PLURIANUAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS

Tesis para la obtención del grado de Maestro en Ingeniería:
PLAN CONCEPTUAL DE DESARROLLO VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

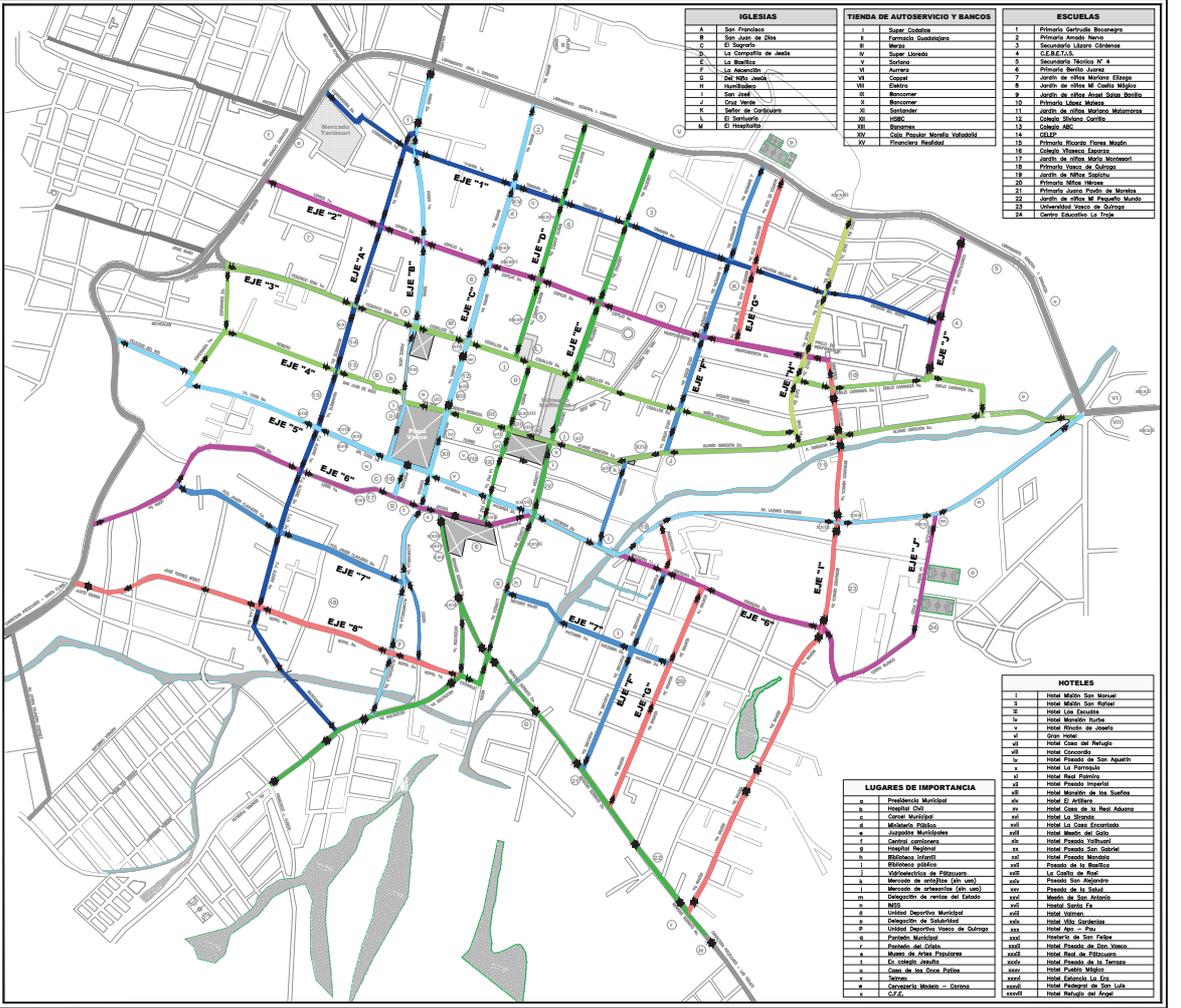
Propuesta de Inversiones Plurianuales **PIP-1**

Elaboró y Revisó: _____ Aprobó: _____

Ing. Juan Pablo Arellano Molina Dr. Jaime Saavedra Rosales

Lugar y fecha: Pátzcuaro, Michoacán, Enero de 2013 Revisión: 1

PROPUESTA DE INVERSIONES PLURIANUALES		
INVERSION EN EL PRIMER AÑO \$26,953,048.04	INVERSION EN EL SEGUNDO AÑO \$33,450,708.79	INVERSION EN EL TERCER AÑO \$19,295,782.19
EJE "1" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$10,087,453.03	EJE "D" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$5,604,404.18	EJE "2" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$4,077,930.88
EJE "A" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$4,170,859.43	EJE "E" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$15,110,189.24	EJE "6" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$5,437,741.92
EJE "9" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$1,762,847.38	EJE "3" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$1,190,527.45	EJE "J" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$4,051,822.39
EJE "7" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$1,053,416.53	EJE "4" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$1,798,045.07	EJE "G" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$2,631,275.47
EJE "5" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$1,377,850.40	EJE "8" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$1,057,628.52	EJE "I" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$2,289,290.10
EJE "B" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$2,145,122.48	EJE "H" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$1,274,108.09	ESTACIONAMIENTOS TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$1,027,474.40
EJE "C" TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$1,416,983.40	CICLOVIA TIPO DE INVERSION: FISCAL AÑO DE INVERSION: 2013 MONTO DE LA INVERSION: \$2,417,877.54	Las cantidades aquí mencionadas NO incluyen IVA



IGLESIAS		TIENDA DE AUTOSERVICIO Y BANCOS		ESCUELAS	
A	San Francisco	I	Super Cobolera	1	Primaria Carolina Rodríguez
B	San José de Osta	J	Farmacia Quetzalcoatl	2	Primaria Amalia López
C	San Juan	M	Mérida	3	Escuela María Guadalupe
D	La Compañía de Jesús	N	Super Lomas	4	CERESAL
E	La Soledad	O	Super Dorado	5	Escuela María Guadalupe
F	San Antonio	P	Super Dorado	6	Primaria Santa Juana
G	San José	Q	Super Dorado	7	Escuela María Guadalupe
H	San Juan	R	Super Dorado	8	Escuela María Guadalupe
I	San José	S	Super Dorado	9	Escuela María Guadalupe
J	San Juan	T	Super Dorado	10	Primaria Lomas Altas
K	San Juan	U	Super Dorado	11	Escuela María Guadalupe
L	San Juan	V	Super Dorado	12	Escuela María Guadalupe
M	San Juan	W	Super Dorado	13	Escuela María Guadalupe
		X	Super Dorado	14	Escuela María Guadalupe
		Y	Super Dorado	15	Escuela María Guadalupe
		Z	Super Dorado	16	Escuela María Guadalupe

HOTEL	
I	Hotel México San Manuel
J	Hotel México San Rafael
K	Hotel Los Caracoles
L	Hotel México Sur
M	Hotel México de Oro
N	Hotel Casa del Marqués
O	Hotel Concordia
P	Hotel La Pampa
Q	Hotel Real España
R	Hotel Pampa Imperial
S	Hotel México de las Suñeras
T	Hotel El Antillano
U	Hotel Casa de la Real Abasco
V	Hotel La Sirena
W	Hotel La Cruz Encarnada
X	Hotel México del Sol
Y	Hotel Pampa Imperial
Z	Hotel Pampa Imperial

LUGARES DE IMPORTANCIA	
a	Presidencia Municipal
b	Presidencia Civil
c	Carretera Municipal
d	Monumento Cívico
e	Jardines Municipales
f	Centros comerciales
g	Estaciones de autobuses
h	Estaciones de ferrocarril
i	Estaciones de ferrocarril (en uso)
j	Estaciones de ferrocarril (en uso)
k	Estaciones de ferrocarril (en uso)
l	Estaciones de ferrocarril (en uso)
m	Estaciones de ferrocarril (en uso)
n	Estaciones de ferrocarril (en uso)
o	Estaciones de ferrocarril (en uso)
p	Estaciones de ferrocarril (en uso)
q	Estaciones de ferrocarril (en uso)
r	Estaciones de ferrocarril (en uso)
s	Estaciones de ferrocarril (en uso)
t	Estaciones de ferrocarril (en uso)
u	Estaciones de ferrocarril (en uso)
v	Estaciones de ferrocarril (en uso)
w	Estaciones de ferrocarril (en uso)
x	Estaciones de ferrocarril (en uso)
y	Estaciones de ferrocarril (en uso)
z	Estaciones de ferrocarril (en uso)