



U.M.S.N.H.

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

**ANALISIS Y PROPUESTA PARA EL DESARROLLO VIAL
ECONOMICO Y SUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE MORELIA**

TESIS

Para obtener el título de:

INGENIERO CIVIL

Presenta:

IVAN CAMARENA CORNEJO

Asesor:

M.A. Ramiro Silva Orozco



Morelia, Mich Agosto 2008

INDICE

Capitulo	Tema	
I	Introducción.....	1
II	Antecedentes.....	6
II.1	- Aspectos geográficos del municipio de Morelia.....	9
II.1.1	- Ubicación Geográfica.....	9
II.1.2	- Clima.....	10
II.1.3	- Hidrografía.....	11
II.1.4	- Orografía.....	11
II.1.5	- Topografía.....	12
II.1.6	- Uso del Suelo.....	13
II.1.7	- Suelo.....	13
II.1.8	- Edafología.....	14
II.1.9	- Contaminación del Suelo.....	14
II.1.10	- Medio Ambiente.....	15
II.1.10.1	- Áreas de preservación relacionadas con el medio ambiente.....	15
II.1.10.2	- Reservas ecológicas urbanas.....	15
II.1.10.3	- Áreas verdes urbanas.....	15
II.1.10.4	- Bosques.....	16
II.1.10.5	- Aire.....	16
II.1.10.6	- Fuentes de contaminación por tipo.....	18



II.1.10.7 - Causas móviles de contaminación.....	19
II.1.10.8 - Fuentes fijas de contaminación.....	19
II.1.10.9 - Basura.....	20
II.2 - Aspectos socioeconómicos.....	21
II.2.1 - Demografía y Aspectos Sociales.....	21
II.2.2 - Aspectos Económicos.....	23
II.3 - Aspectos sustentables.....	28
II.4 - Antecedentes urbanos de la ciudad de Morelia.....	29
II.4.1 - Desarrollo Urbano.....	30
II.4.2 - El Ordenamiento Territorial Natural.....	32
II.4.3 - Tenencia de la Tierra.....	32
II.4.4 - Uso del Suelo.....	34
II.4.5 - Comunicaciones y Transportes.....	35
II.4.6 - Estructura Vial.....	36
II.5 - Estudios Previos para el Mejoramiento de la Red Vial en Morelia.....	37
 III Estado Actual.....	 38
III.1 - La composición de dependencias para el desarrollo de la ciudad.....	39
III.2 - Acciones realizadas por el H. Ayuntamiento.....	40
III.3 - Clasificación de la red vial de la Ciudad de Morelia.....	43
III.4 - Sentidos de las calles que forman la estructura del centro.....	47
III.5 - Síntesis del diagnóstico y de las problemáticas actuales.....	50
 IV Análisis Vial del Municipio de Morelia y Propuesta de Desarrollo Vial.....	 53



IV.1 – Niveles de servicio.....	54
IV.2 - Factores que intervienen en el problema de tránsito.....	57
IV.3 - Tipos de Soluciones.....	59
IV.4 - OBJETIVOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS VIALIDADES DE LA CIUDAD.....	63
IV.4.1 - Objetivos de la ciudad para mejorar la calidad de vida.....	63
IV.4.2 - Objetivos para la calidad del servicio público.....	64
IV.4.3 - Objetivos de tránsito del transporte público.....	64
IV.4.4 - Contaminación.....	64
IV.5 - PROPUESTAS.....	65
IV.5.1 - Vialidades y alternativas de flujo de tránsito.....	68
IV.5.2 - Vías peatonales.....	69
IV.5.3 - Creación de ciclo vías.....	72
IV.5.4 - Estacionamientos.....	74
IV.6 - Condiciones viales y de tránsito para la eficiencia del transporte público.....	76
IV.7 - Señalización.....	78
IV.8 - Entorno (visión).....	79
 V Presupuesto.....	 80
V.1 - Creación de vías peatonales y ciclo vías.....	81
V.2 - Presupuesto para las Condiciones Viales y de Tránsito.....	85
V.3 - Referente al Presupuesto de la Señalización.....	85
 VI Conclusiones.....	 86
Referencias bibliográficas.....	90

Dedicatoria

A mi Facultad y Profesores de la misma por darme las herramientas académicas para poder entender y desarrollar este tema de tesis.

A mi Asesor por darme la oportunidad de desarrollar este tema y confiar en mí.

Este trabajo de tesis esta eternamente dedicado a Dios, A mis padres Tiburcio Camarena Vega y Mercedes Cornejo Martínez gracias por atreverse a confiar en mí; es obvio que sin ustedes este sueño nunca se hubiera completado. A mis hermanos y amigos que sencillamente ustedes son la base de mi vida profesional y toda la vida estaré agradecido. Realmente no hay palabras que logren expresar lo mucho que quiero agradecerles.

Camarena Cornejo Ivan
ANALISIS Y PROPUESTA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO
VIAL Y SUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE MORELIA.

Asesor de Tesis: M. A. Ramiro Silva Orozco
Tesis, Morelia. U.M.S.N.H. Facultad de Ingeniería Civil. Año
2008, 90p.

RESUMEN

La ciudad de Morelia cuenta con una infraestructura, de tipo colonial en la parte central, los alrededores están cada vez más poblados por desarrollos habitacionales e industriales, la población de esta ciudad ha crecido, como el uso y el comportamiento del automóvil en las vialidades no solo en las principales, si no llegan a alcanzar más allá de su zona centro.

El uso de nuevas políticas y recursos que cambien las condiciones de tránsito y vialidad medios por los cuales la economía y la sustentabilidad son el progreso y desarrollo, la aplicación de estas pueden ser precursoras de cambio en las vías de comunicación de esta ciudad, para esta nueva sociedad.

Capitulo 1

INTRODUCCIÓN



I - INTRODUCCIÓN

La ciudad de Morelia en la actualidad ha sufrido grandes cambios en su estructura urbana, el crecimiento de desarrollos habitacionales, comerciales, industriales etc., en los suburbios de la ciudad han crecido también en forma considerable, le han dado un uso de suelo diferente al que en décadas pasadas había tenido, la conexión de la ciudad con estos desarrollos ha creado nuevas problemáticas como congestiónamiento de tránsito vial, en cruces de sus principales vialidades así como mayor índice de accidentes y contaminación, de ahí la necesidad de implementar acciones para el mejoramiento del tránsito en el municipio. La ejecución de programas para la composición de la ciudad en sus avenidas es infraestructura. La composición de propuestas va dirigida a medios de sustentabilidad que puedan ser viables en la proposición de proyectos que den el desarrollo de esta ciudad, utilizando los recursos existentes a fin de darles mayor eficiencia y de tener mayores ingresos y menores costos. Así es como se da el tema de tesis, Análisis y Propuesta para el Desarrollo Vial Económico y Sustentable de la Ciudad de Morelia.

En este capítulo II se pretende dar a conocer las características de la ciudad, para poder tener una referencia de sus antecedentes desde su composición histórica, que lleve a su fundación, hasta aspectos sustentables. Los antecedentes de la ciudad participan de manera importante por el contenido de esta tesis, sirve para tener una referencia de partida. La ciudad de Morelia se localiza al norte del estado y por su jerarquía como capital.



Hace tiempo la SEDESOL realizo algunos estudios para empezar a implementar proyectos que dieran una solución a los problemas actuales de los cuales se implementaron algunos, con desempeños inconclusos.

En el capítulo III: Estado actual, iniciamos con una descripción de la composición de dependencias en el municipio es un gran paso para la evolución de la entidad, han ejercido acciones para el desarrollo de esta ciudad, conocidas por los habitantes como la rehabilitación de algunos cruces conflictivos de la ciudad y la modificación geométrica del obelisco lázaro cárdenas entre otras acciones realizadas, Para poder hacer un análisis de el comportamiento vial de una ciudad hay que manejar conceptos de ingeniería de tránsito para el buen análisis de problemas, la red vial y su clasificación nos ayudan para poder clasificar las avenidas por jerarquías a fin de poder ordenarlas y hacer uso de ellas, colocándolas como primarias, secundarias y colectoras. Se pretende que la ciudad cuente con un centro histórico de relevante importancia en la población, belleza y turismo que la hace el centro de todo ciudadano de esta gran capital. La conexión de la ciudad por medio del centro histórico la hace relevante, sus vialidades conectan toda la ciudad, los sentidos de las vialidades del centro histórico es importante conocer ya que una mejor ruta conociendo los sentidos y direcciones es a horro de tiempo y combustibles, utilizando vialidades poco conocidas para tomar buenas decisiones.

Los aspectos de la problemática actual en la ciudad tanto al exterior del libramiento como al interior están dados de la observación e investigación influencia en el desarrollo de estas.



En el capítulo IV se describen las vialidades, para poder prestar un mejor servicio a la población. Además se necesita conocer el nivel de servicio basado en el flujo de tránsito.

En Morelia hay factores que intervienen en el problema de tránsito como la implementación de metodologías anárquicas para la implementación de proyectos lo cual nos da una solución a medias del problema. Las soluciones para una ciudad como Morelia con centro histórico de valor para el mundo es hacer más eficiente las vialidades y mantener el flujo de tránsito principal por vialidades exteriores al primer cuadro de la centro, con motivo de prevención de congestionamiento, ya que sus vialidades son angostas y no dan capacidad para los vehículos actuales, debido a sus dimensiones y velocidades. Las propuestas se basan en la creación de zonas específicas para el peatón y el transporte masivo que disminuye el tráfico al ocupar menor espacio que si cada ciudadano utilizara su vehículo propio, adecuado a las demandas, señalamientos en las vialidades que hagan falta para prevención de accidentes y que conduzcan al usuario por vías más rápidas.

Finalmente en el capítulo V se realizó un presupuesto basado en las alternativas de las propuestas más favorables para la elaboración a corto plazo que dan resultados buenos, la creación de vías para el peatón y condiciones de tránsito ubican cada uno en su lugar haciendo una sociedad más consciente del medio ecológico y sustentable, las vías peatonales y ciclo vías hacen un medio más sano de desplazamiento por esta congestionada ciudad, utilización de esta genera satisfacción a los usuarios por ser un medio ecológico y al turismo le da presencia de una ciudad de avance, Las condiciones de tránsito dan el lugar que deben ocupar, paradas establecidas



y velocidades respetadas, con ayuda de vigilancia policiaca y señalamientos para su buen uso.

En general el desarrollo y la sustentabilidad en Morelia, se dará en el mediano tiempo, con la eficiencia de las calles y avenidas, buen funcionamiento vial de parte de la sociedad y leyes adecuadas; disminución de accidentes y el crecimiento de infraestructura lo que generara que grandes empresas e industria vallan de la mano; con gran necesidad de mano de obra que generaría empleos a los habitantes de esta ciudad, aumentando ingresos familiares dando un mayor poder de adquisición que nos resulta en una mejor calidad de vida.

Que mejor beneficio de los Morelianos que un buen traslado a sus trabajos.

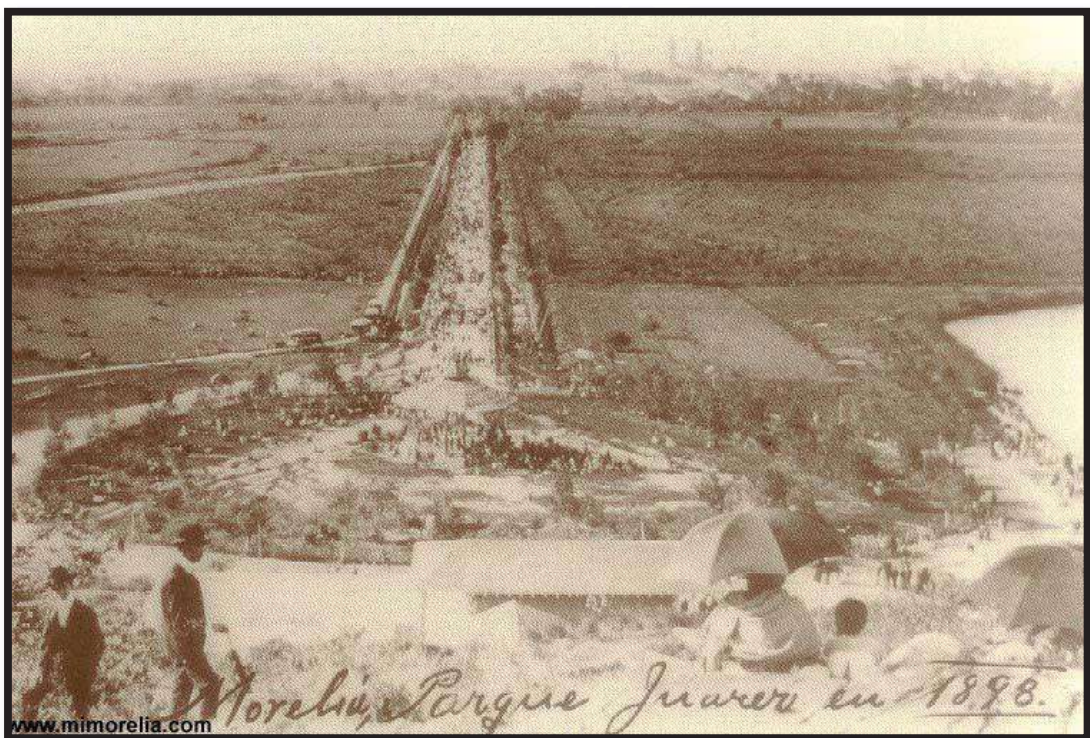


Capitulo 2

ANTECEDENTES



II - ANTECEDENTES



Morelia, Vialidad que conectaba al Parque Juárez en 1898.

En 1541 se fundó en el valle de Guayangareo la ciudad de Morelia. A fines del siglo XVI comenzó a denominarse Valladolid. La razón del establecimiento de la ciudad fue política, obedeciendo a las presiones de los encomenderos de la región al Virrey Antonio de Mendoza, quienes le solicitaron la fundación de una ciudad española que fuera el núcleo de futuras expansiones. La ciudad fue trazada con un plano ortogonal de clara influencia renacentista, obteniendo en 1545 el título de Ciudad. En 1580 se trasladan los poderes gubernamentales de la Diócesis de Pátzcuaro a



Valladolid, asegurándose así su progreso. La antigua Valladolid vivió en el siglo XVIII una época de esplendor, ya que experimentó una expansión urbana que fijó los límites que conservaría hasta mediados del siglo XX, levantándose varios de los edificios que le dieron su rostro de identidad. Hasta fines del siglo XVIII el crecimiento de la ciudad continúa en torno al núcleo de su fundación, con calles equidistantes de la plaza principal. En esta etapa ocupa una superficie de 148 has. En 1793, de acuerdo con un censo virreinal, la población de la ciudad era de 17,093 habitantes. En 1828 se le cambió el nombre por el de Morelia en memoria de Don José María Morelos y Pavón. Se inició para la ciudad una etapa de crecimiento económico puesto de manifiesto con la creación en 1867 del primer establecimiento industrial, que sintetizaba en contenido y obra las aspiraciones de una burguesía en ascenso, y una ampliación de su base demográfica que produjeron notorias transformaciones en el espacio urbano y en su estructura socioeconómica.

Para 1894 la Ciudad abarcaba ya una superficie de 271 has. En 1900 la población era de 37,278 habitantes, cifra que se incrementó en 1910 a 40,042 habitantes. Durante el primer cuarto del siglo XX, en la ciudad de Morelia se emprendieron obras de infraestructura urbana, que proporcionaron mejores servicios a la población para cubrir las necesidades y otras que contribuyeron a su embellecimiento.

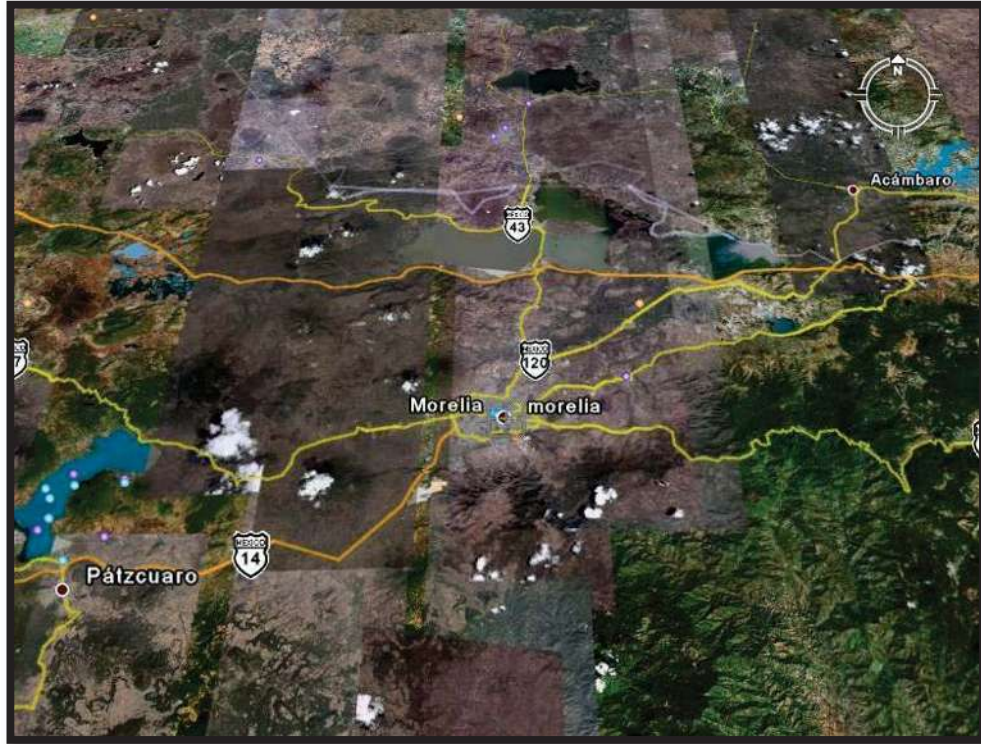


II.1 - Aspectos Geográficos del Municipio de Morelia

II.1.1 - Ubicación Geográfica

El Municipio de Morelia se encuentra localizado en la región centro-norte del Estado de Michoacán; colinda con 14 municipios de acuerdo a lo siguiente: al norte con Tarímbaro, Copándaro de Galeana, Chucándiro y Huaniqueo; al sur con Acuitzio del Canje, Madero y Tzitzio; al oriente con Charo y al poniente con Coeneo, Quiroga, Tzintzuntzan, Lagunillas, Huiramba y Pátzcuaro. Tiene una extensión territorial de 1,199 km² y representa el 2.03% de la superficie total del Estado. La región presenta características topográficas muy variadas desde valles como el de Guayangareo, las montañas al sur y sureste como los cerros del Águila y el Tzirate, hasta importantes cuerpos de agua como el lago de Cuitzeo, las presas de Cointzio y de Umécuaro. La ciudad de Morelia se ubica prácticamente a la mitad entre dos de los centros urbanos más importantes del país México y Guadalajara, con los que se comunica por medio de la autopista de Occidente. Tiene acceso a la costa del Pacífico por la carretera Morelia-Lázaro Cárdenas y al Bajío a través de la carretera Morelia-Salamanca. Adicionalmente se tiene en la región el aeropuerto internacional Francisco J. Mújica localizado en el municipio de Álvaro Obregón, lo que facilita la comunicación con otros centros de población del país y del extranjero.





Ubicación geográfica de Municipio de Morelia.

II.1.2 - Clima

En el municipio de Morelia predomina el clima del subtipo templado de humedad media, con régimen de lluvias en verano de 700 a 1,000 milímetros de precipitación anual y lluvias invernales máximas de 5 milímetros anuales promedio. La temperatura media anual es de 14° a 18° C. Los vientos predominantes provienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre con intensidades de 2 a 14.5 km. por hora.



II.1.3 - Hidrografía

El municipio de Morelia pertenece a la región hidrográfica conocida como Lerma-Santiago y también forma parte de la cuenca del lago de Cuitzeo. Sus principales corrientes fluviales son el río Grande y el río Chiquito. Los arroyos más conocidos son el de la Zarza y la Pitaya. Los cuerpos de agua más importantes son la Presa de Cointzio, Umécuaro y Loma Caliente, aun cuando existen varios almacenamientos, principalmente para uso pecuario. En el municipio afloran más de 70 manantiales, siendo el de la Mintzita el más grande. El suministro de agua a la ciudad de Morelia se realiza principalmente por medio de 87 pozos profundos, tres manantiales: La Higuera, El Salto, San Miguel y dos fuentes superficiales: La Mintzita y la presa de Cointzio, dando una producción total de 3,146 l/s. Actualmente se encuentra en proceso la obra de la planta de tratamiento de agua residual de la ciudad, por parte de los gobiernos federal, estatal y el Organismo Operador de Agua Potable y Saneamiento (OOAPAS). La cual se localizará en la zona nororiental de la ciudad, cercana a la población de Atapaneo.

II.1.4 - Orografía

Por su vocación, en general se identifican dos tipos de suelos: los forestales en la parte sur del municipio, donde se desarrollan bosques subhúmedos, templados y fríos, y los suelos agrícolas en la parte norte, específicamente una fracción de lo que se conoce como el valle de Morelia - Queréndaro.



II.1.5 - Topografía

En el ámbito del Centro de Población el área urbana de Morelia se localiza en el valle Morelia-Queréndaro rodeada por los cerros del Punhuato, San Andrés, El Quinceo y La Loma de Santa María; las pendientes varían incluso dentro del área urbana hasta más del 30% como en las colonias Obrera, La Loma, Lomas del Punhuato, entre otras. La orografía municipal se considera accidentada, ya que, en gran parte se conforma con una región montañosa que se extiende en el sur, formando vertientes muy pronunciadas, sobre todo en su extremo hacia Ichaqueo y Tumbiscatio; al oriente sobresalen los cerros de la Coronilla y el Punhuato; alrededor de la cabecera municipal se tiene al sur la loma de Santa María y el cerro Coronilla Grande; hacia el poniente sobresale el cerro Coronilla Grande; Hacia el poniente sobresale el cerro El Águila y, al noroeste, los cerros La Cruz, las Tetillas del Quinceo y el Quinceo que es la mayor altura del municipio con 2,787 metros sobre el nivel del mar., y que se une en su parte norte con las lomas de Tarímbaro que separan el municipio de la cuenca del lago de Cuitzeo.

Las barreras naturales han dificultado la expansión urbana al norponiente de la ciudad, no así al sur donde la loma de Santa María ha sido rebasada por la mancha urbana. Las zonas poniente y suroeste rumbo a las comunidades de Capula y Tiripetío, presentan condiciones topográficas favorables para el crecimiento de la ciudad.



II.1.6 - Uso del Suelo

El uso actual del suelo en el territorio del centro de población de Morelia es predominantemente pecuario con el 52.27 % del total, le siguen en importancia el uso forestal con el 17.57 %, el uso agrícola con el 14.54 %, los usos del suelo urbano y suburbano que representan el 12.62 % y finalmente los cuerpos de agua que abarcan el 3.00 %. El crecimiento urbano se ha dado alrededor de las principales vías de comunicación como son las carreteras a Charo y Mil Cumbres, al oriente; las salidas a Salamanca al norte y Guadalajara al poniente, la mayor parte debido al cambio del uso agropecuario al uso urbano. De manera general dentro del área urbanizada se tienen espacios de protección ecológica y espacios urbanos los cuales conforme a la normatividad se clasifican en vivienda, comercio, industria, recreación, educación, salud, administración pública, servicios profesionales, comunicación y servicios urbanos complementarios. Destaca el núcleo urbano central, conocido como centro histórico, alrededor del cual se han desarrollado colonias cuyo uso inicial fue habitacional, pero que al paso del tiempo se han transformado en zonas de uso mixto principalmente comercial y de servicios.

II.1.7 - Suelo

La Ciudad de Morelia se encuentra asentada sobre una importante extensión de roca riolita, mejor conocida como cantera, así como sobre material volcánico no consolidado o en proceso de consolidación, comúnmente conocido como tepetate.



II.1.8 - Edafología

Los suelos identificados en la parte sur del Municipio corresponden al grupo de los podzólicos, son de color café, ricos en materia orgánica; en la parte norte se presenta suelo de color negro del grupo de los Chernozem.

II.1.9 - Contaminación del Suelo

La desertificación constituye una amenaza para las tierras que fueron fértiles y productivas, mismas que mediante diversos procesos se deterioran en distinto grado. Quizá uno de los procesos de mayor significado en el fenómeno de la desertificación lo constituye la eliminación de la cubierta vegetal. La poca vegetación provoca que en los largos períodos de sequía el sol reseque y caliente la superficie, la cual queda expuesta a la erosión que arrastra los nutrientes y produce un deterioro estructural en el área, manifestándose en forma de cárcavas. Otros factores no de menor importancia son la salinización de las tierras por el uso de agroquímicos, y su contaminación por el empleo de pesticidas. El tiradero a cielo abierto de desechos sólidos que da servicio a Morelia, se encuentra en una zona que por las condiciones geológicas y topográficas puede traer como consecuencia la contaminación del suelo y el agua subterránea de la porción oeste de la ciudad.



II.1.10 - Medio Ambiente

II.1.10.1 - Áreas de preservación relacionadas con el medio ambiente urbano. En lo relativo a los espacios de protección ecológica que maneja el programa vigente se consideró una superficie de 9,724.8 has., las cuales en su mayoría se ubican en las áreas que limitan con la mancha urbana y básicamente son superficies que actualmente tienen algún uso con posibilidades con desarrollo agrícola, pecuario o forestal. Los espacios de protección ecológica considerados en el Programa 1998, no reconocen integralmente las áreas con las que se relaciona funcionalmente la ciudad de Morelia con su entorno inmediato desde el punto de vista ambiental, como son las áreas de afloramiento de manantiales, la de infiltración de los mantos acuíferos y de las cuencas de los ríos Grande y Chiquito, que constituyen desde el punto de vista de los ecosistemas, los principales elementos en la región.

II.1.10.2 - Reservas ecológicas urbanas. Se tienen consideradas 2,857 has. Como reservas ecológicas urbanas, de las cuales 648 se consideraron como ya existentes y las 2,209 restantes como de incorporación.

II.1.10.3 - Áreas verdes urbanas. La ciudad de Morelia cuenta con una superficie total de 134.16 has. de áreas verdes de diversa naturaleza como son: plazas, jardines, camellones, bulevares, bosques, glorietas, márgenes de los ríos Grande y Chiquito y áreas verdes de los fraccionamientos, que representan 2.08 metros cuadrados por habitante, apenas el 8.1% de los 24.28 m² por habitante de espacios abiertos o reservas ecológicas urbanas.



Las áreas más extensas corresponden a los bosques Cuauhtémoc de 9.00 has. y Lázaro Cárdenas de 39.00 has. y al club campestre de Morelia, encontrándose en proceso el conjunto Tres Marías al oriente de la ciudad.

II.1.10.4 -Bosques. Los bosques son fuente de abastecimiento de madera, carbón, leña y otros subproductos. Desempeñan una importante función en la conservación de los suelos, del equilibrio hídrico; en la regulación climática, en la preservación de la diversidad biológica y de la calidad del aire. La pérdida del bosque ocasiona erosión, destrucción del hábitat, deterioro de las áreas de infiltración, reduciendo la disponibilidad de agua, que causa la acumulación de gases con efecto invernadero, lo que altera el clima.

II.1.10.5 - Aire. Tabla índice de calidad de aire.

0 a 50	Buena	Situación muy favorable para la realización de todo tipo de actividad física.
51 a 100	Satisfactoria	Situación favorable para la realización de todo tipo de actividad física.
101 a 200	No satisfactoria	Aumento de molestias en personas sensibles.



201 a 300	Mala	Aumento de molestias e intolerancia relativa al ejercicio en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares. Aparición de ligeras molestias en la población en general.
301 a 500	Muy mala	Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población sana.

Monitoreo obtenido en el año 2003:

PARÁMETRO	4 de mayo	5 de mayo	6 de mayo	7 de mayo	CALIDAD
Bióxido de azufre	01	02	02	1.5	Buena
Ozono	58	41	52	42	Buena
Partículas suspendidas totales	68	53	60	59	Satisfactoria



II.1.10.6 - Fuentes de contaminación por tipo.

- Talleres mecánicos.
- Lavado y engrasado, Venta de lubricantes (suelos) y cambio de aceites.
- Hojalatería y pintura.
- Cromadoras.
- Edición o impresión (litografía, serigrafía, imprenta, offset, diseño gráfico y prensas).
- Farmacias y droguerías.
- Laboratorios de enseñanza e investigación de ciencias biológicas o médicas.
- Laboratorios de análisis clínicos y rayos x.
- Clínicas veterinarias y antirrábicas.
- Hospitales.
- Laboratorios de revelado fotográfico.
- Gasolineras.
- Industria del papel.
- Industria química.
- Ladrilleras.
- Vehículos particulares.
- Vehículos del transporte público.
- Casas habitación.



II.1.10.7 - Causas móviles de contaminación.

- Semáforos de un solo ciclo y mal coordinados.
- Saturación de vialidades con transporte público.
- Tráfico de carga pesada en el interior de la ciudad.
- Indefinición de carriles de carga y descarga de pasaje.
- Carencia de estacionamientos públicos.
- Parque vehicular creciente.
- Vehículos automotores en malas condiciones y carencia de revisiones por la autoridad.

Todo lo anterior ocasiona que el consumo de gasolina sea mayor aumentando la generación de contaminantes al aire.

II.1.10.8 - Fuentes fijas de contaminación. Una industria papelera, tres refresqueras, una aceitera, una harinera, tres empresas de industria química, hoteles y moteles, clínicas y hospitales, baños públicos y clubes deportivos. Estos establecimientos hacen uso de combustibles tales como diesel, combustóleo y gas L.P. Así como la elaboración de ladrillo de arcilla en donde se emplean como combustible: leña, aceites usados y llantas.



II.1.10.9 - Basura . En el área d e Morelia se generan en promedio diario 600 toneladas de basura; la tipología se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tipología de la basura en el área urbana de Morelia	
Materia orgánica	59.51 %
Papel cartón	14.17 %
Plásticos	10.00 %
Otros materiales	9.54 %
Vidrio	4.34 %
Metales	2.44 %
Total:	100 %

Este desecho se deposita en un terreno de 189 hectáreas ubicado a 12km. al poniente de la ciudad, el c ual no cumple co n los req uerimientos para un depósito de esa naturaleza ocasionando daños al e ntorno y a la salud pública por:



- Infiltración de lixiviados
- Dispersión de partículas y basura.
- Contaminación de la atmósfera debido a incendios en la época de estiaje.
- Proliferación de fauna nociva.
- Dispersión en el aire de bacterias dañinas.

Es importante señalar que en la actualidad se cuenta con una planta de separación donde se recolectan los materiales reciclables, y se ha acondicionado una laguna de lixiviados para amortiguar parcialmente los efectos de este tiradero en el medio ambiente. Además, aún existe un gran volumen de residuos peligrosos biológico infecciosos generados por las instituciones de salud, cuyos residuos son transportados al tiradero municipal con los graves riesgos de contaminación para el medio ambiente.

II.2 - Aspectos Socio-económicos

II.2.1 - Demografía y Aspectos Sociales

El crecimiento demográfico del municipio de Morelia, desde mediados del siglo pasado, presenta una dinámica mayor a la experimentada en el estado (Algunos casos mayor al doble como en el período 1970-1980). Sin embargo, la tasa de crecimiento se ha reducido de 4.9 a 2.3 en el período de 1990-2000; dinámica de crecimiento demográfico que equivale a casi el



doble de las tasas estatales de 2.1 y 1.2 respectivamente. La densidad de población en el municipio de Morelia se incrementó de 369 habitantes por kilómetro cuadrado en 1990 a 465 en el 2000, indicador muy por arriba de la densidad estatal de 67 habitantes por kilómetro cuadrado conforme al último censo del 2000. La ciudad de Morelia conforme a los datos del Censo de Población realizado por el INEGI y del Consejo Estatal de Población (COESPO), presenta una mayor preponderancia en su jerarquía urbana al pasar de 428,486 habitantes en 1990 a 549,996 en el año 2000. El proceso de concentración demográfica que se acentúa a nivel del municipio de Morelia donde el 88% de su población reside en el área urbana de la capital estatal, en contraste con el 86% de 1990. El Censo del 2000 registró 234 localidades en el municipio de Morelia de las cuales únicamente 4, (2%) se consideraron urbanas, es decir, mayores a 2,500 habitantes y el resto 230 (98%) rurales, en las que habitan el 92% y el 8% de la población respectivamente.

Los tres componentes que determinan el volumen y crecimiento de una población son: los nacimientos, las defunciones y los movimientos migratorios. El crecimiento acelerado en el municipio de Morelia, conforme a las tasas de crecimiento y con base en las estadísticas de la población a nivel municipal, se debe al saldo neto migratorio positivo, es decir a la mayor cantidad de personas que inmigran al municipio de Morelia; más aún si se considera que conforme al Breviario 2002 del COESPO(Consejo Estatal de Población), la tasa bruta de natalidad del municipio de Morelia de 25.32 nacimientos por cada mil habitantes y es menor que la del estado de 29.76, en contraste las tasas brutas de mortalidad son de 1.10 y de 3.38 respectivamente, lo que refleja los mejores niveles de salud y bienestar del municipio.



Tabla Estimación de la población flotante para el centro de población y ciudad de Morelia

NIVEL		POBLACIÓN RESIDENTE	POBLACIÓN FLOTANTE	TOTAL
CENTRO DE POBLACIÓN DE MORELIA	DE	701,512	37,038	738,550

II.2.2 - Aspectos Económicos

La población económicamente activa del municipio de Morelia ha tenido un incremento de 145,859 a 253,505 personas durante la década 1990- 2000, lo cual implica un aumento sustantivo en la proporción de 43% a 51% respecto a la población total de 12 años y más, lo cual implica una mayor demanda de empleo. Con relación a la ocupación, destaca el incremento durante la última década de la proporción de la población económicamente activa (PEA) de la Región Centro que pasó de 41% al 47% y que 97 de cada 100 personas se declararon ocupadas en 1990 mientras que para el 2000 dicha cifra aumentó a 99.



Las actividades económicas se clasifican en tres sectores:

- Primario.- Comprende las actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas, de caza y pesca, es decir la producción de insumos.
- Secundario.- Considera a las industrias manufactureras, de la construcción, eléctrica, de agua, de extracción de petróleo, gas y minero metalúrgica.
- Terciario.- Compuesto por las actividades comerciales y de servicios.

La importancia económica de la Región Centro se manifiesta en que concentra el 23% de la población ocupada a nivel estatal; la actividad económica preponderante es la relacionada al ramo del comercio y servicios, el cual proporcionó empleo, en el 2000, al 63% de la población que se registró como ocupada en el municipio, contrastando con el 49% obtenido a nivel estatal; además que el 30% de la población económicamente activa ocupada en este sector de todo el estado, reside en esta zona. De manera complementaria la población ocupada se distribuye en el sector secundario o industrial que emplea al 25% y el sector primario o agropecuario que ocupa al 9% de la población económicamente activa de la región. Con base a los indicadores socioeconómicos del COESPO(Consejo Estatal de Población), Michoacán presentó en el año 2000 un grado de marginación alto y ocupa el décimo lugar en el contexto nacional, los cuales se obtienen al medir los índices de analfabetismo, educación, carencia de servicios básicos en las viviendas y nacimientos, entre otros factores.



De las actividades comerciales y de servicios Morelia cuenta con una infraestructura:

En cultura. En este rubro existen 12 museos, casi todos en el primer cuadro de la ciudad, 4 bibliotecas públicas y 6 teatros igualmente ubicados casi todos en el centro de la ciudad; también se cuenta con 13 salones de usos múltiples localizados en la parte sur de la ciudad.

Servicios médicos.

Unidades Medicas	SSA	SDN	IMSS	ISSSTE	AYTO
Centros de salud urbanos	10	1	1		4
U.M.F.			3	1	
Hospital general y de especialidades	5		1	1	

Comercio y abasto. El equipamiento para el comercio y abasto popular está conformado por siete mercados públicos: Independencia, Nicolás Bravo (Santo Niño), Miguel Hidalgo (San Agustín), Revolución (San Juan), Valentín Gómez Farías (Mercado de dulces), los cuales se encuentran dentro del primer cuadro de la ciudad; los otros dos son el Vasco de Quiroga en la colonia del mismo nombre y el Benito Juárez (Auditorio) localizado en la colonia Ventura Puente; en el resto de las colonias de nivel popular y medio es notable la carencia de estos elementos por lo que el abasto de los productos perecederos en la ciudad está cubierto por los



mercados sobre ruedas y tianguis, que ocasionan problemas de vialidad y contaminación por ruido y basura en importantes arterias de la ciudad.

Con la finalidad de agrupar a los vendedores semifijos en recintos bien acondicionados, se construyeron 6 plazas comerciales en diferentes puntos de la ciudad; aunque no todos ellos funcionan a toda su capacidad y no brindan el servicio que se esperaba, algunos reunieron a los vendedores que se concentraban principalmente en el centro histórico de la ciudad.

En cuanto a centros comerciales gran parte se encuentra ubicada en la zona sur-oriente de la ciudad, Plaza Morelia (Soriana), Plaza las Américas, Plaza Fiesta Camelinas Aurrera, en Av. Solidaridad, Gigante; en la colonia Juárez Comercial Mexicana, Costco en el Periférico Independencia; en Av. Enrique Ramírez la Tienda SAM's y en la salida a Pátzcuaro Plaza La Huerta. Por otra parte en el norte de la Ciudad se localiza Chedraui sobre la Av. Héroes de Nocupétaro, y Aurrera y Comercial Mexicana en la Av. Madero Poniente salida a Guadalajara, con lo que se distribuye ahora más uniformemente en toda la zona urbana. Además se localizan 3 tiendas ISSSTE: salida a Guadalajara, Av. Acueducto, y Col. Ventura Puente.

La ciudad cuenta con un mercado de abastos para el comercio al mayoreo, localizado al Noreste de la ciudad, el cual presenta problemas para su funcionamiento, por falta de servicios, estacionamiento, áreas de desembarque, accesibilidad y contaminación.



En la ciudad existe un rastro y frigorífico municipal ubicado en la Calzada la Huerta que sigue causando problemas de contaminación con olores y desechos orgánicos.

Igualmente las sucursales bancarias se localizan principalmente en el centro histórico así como en la parte sur oriente donde está la mayor concentración de las mismas, faltando servicios de este tipo en el norte de la ciudad.

Recreación y deportes. Las áreas de parques y jardines no han aumentado mucho en los últimos años; destacan por su tamaño el zoológico Benito Juárez, el Parque 150, los bosques Cuauhtémoc y Lázaro Cárdenas y el Parque del Planetario.

Las plazas cívicas más importantes de la ciudad son: el obelisco Gral. Lázaro Cárdenas, la Melchor Ocampo, la de Armas, la Niños Héroes, la Morelos y la de la bandera monumental localizada en la loma de Santa María.

En el rubro de grandes espectáculos se tiene el Estadio Morelos, la plaza de toros Monumental de Morelia, las instalaciones de la nueva Feria del Estado en los suburbios de la ciudad, el pabellón Don Vasco, el Palacio del Arte, el Auditorio Municipal, y los cines que se localizan en plaza La Huerta, Plaza Morelia y en el Centro Histórico.



II.3 – Aspectos Sustentables.

Por su ubicación geográfica, características físicas, de composición social y política, el municipio de Morelia puede en la actualidad definir con grandes ventajas, las políticas y acciones que le permitan el tránsito hacia el efectivo desarrollo sustentable.

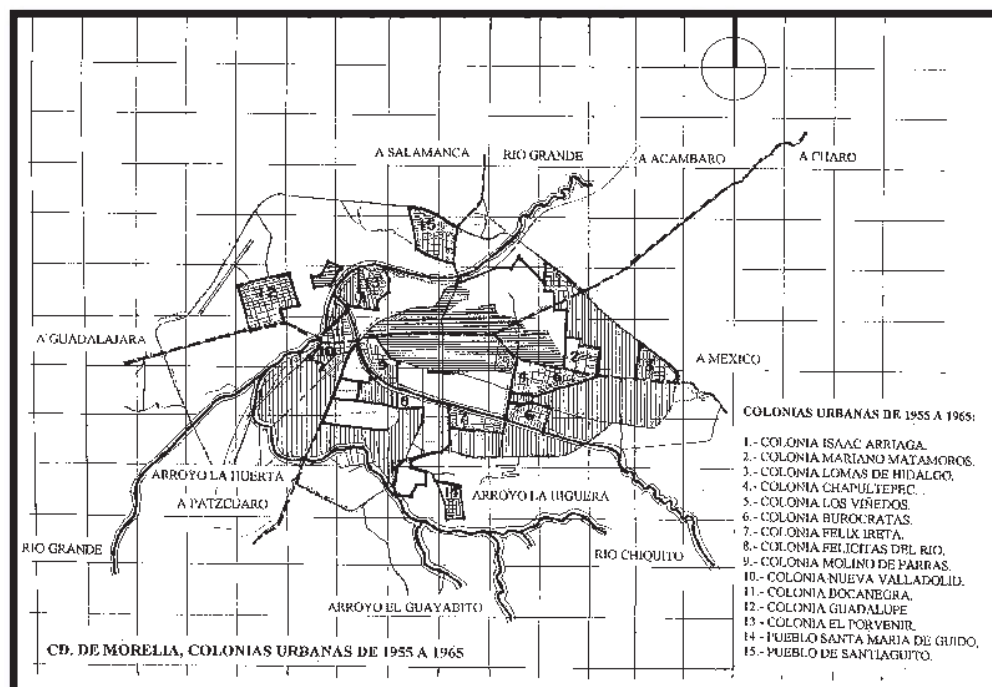
Morelia es el municipio que constituye, en casi toda su extensión, la zona más alta de la cuenca de la que forma parte; esto significa que no recibe problemas generados por otras partes. Una importante porción de su territorio son zonas rurales y cuenta con zonas boscosas considerables. Hay dos ríos que convergen en el área urbana de la ciudad, y en la zona poniente existen manantiales que mantienen el vital líquido en la superficie. Al ser sede de la capital del estado, existen ventajas en términos de gestión. Sin embargo, Morelia está sufriendo rápidos y dramáticos cambios, una fuerte migración del interior del estado y de otros estados hacia su centro urbano; un crecimiento desordenado y un acentuado y deterioro de sus recursos naturales. Por lo que es importante definir claramente el rumbo a seguir, para que estas ventajas no dejen de serlo ni se conviertan en problemas que requieran soluciones de alto costo social y económico. El desarrollo sustentable surge como un nuevo modelo en el cual se plantea satisfacer tanto las necesidades biológicas, como las sociales y culturales de las poblaciones urbanas, siguiendo esquemas económicamente rentables, pero al mismo tiempo, respetando el medio ambiente. La esencia de este nuevo paradigma implica que los aspectos, económicos y biológicos, poseen la misma importancia en la definición del nuevo modelo de desarrollo.



II.4 - Antecedentes Urbanos de la Ciudad de Morelia.

Conforme a lo establecido en el Artículo 9 fracción VI, de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo, el Centro de Población lo integran en las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros, así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de los mismos. A partir de 1930 se rompe el equilibrio demográfico que había mantenido la ciudad y sus servicios. El censo de aquel año arrojó 39,916 habitantes; a partir de 1950 surgen nuevas colonias y fraccionamientos de tipo popular y residencial, para satisfacer las necesidades de la población que ya era de 64,979 habitantes; a partir de 1960 la ciudad experimenta un crecimiento acelerado, ya que su población se duplica al pasar de 106,077 habitantes a 257,209 en 1980; el Censo de 1990 dio un monto de 428,486 habitantes con una tasa de crecimiento muy superior a las registradas en las décadas anteriores; esta explosión demográfica ha hecho que la ciudad crezca hacia los cuatro puntos cardinales. Este crecimiento ha sido anárquico, pues los nuevos fraccionamientos se han formado sin planear su equipamiento urbano necesario tales como: comercios, escuelas, oficinas, templos entre otros servicios. Entre los años de 1980 y 2002 el área urbana creció de 1,898.60 has. a 10,919.00 has. es decir incrementó su superficie 5 veces, sin embargo la población residente únicamente se incrementó en casi 3 veces al pasar de 257,209 hab. en 1980 a 647,878 hab. en el 2002. Todo ello, indicador de un crecimiento acelerado, desordenado y sin control.





Morelia, colonias urbanas de 1955 a 1965.

II.4.1 - Desarrollo Urbano.

El ordenamiento territorial establecido y las jerarquías urbanas asignadas de los asentamientos urbanos en el área de estudio. Conforme al Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006, la ciudad de Morelia se clasifica como Aglomeración Urbana; ciudades que han tenido procesos de expansión urbana hacia municipios adyacentes en la misma entidad y en conjunto tienen una población inferior a 1,000,000 de habitantes. El Plan Estatal De Desarrollo Urbano 1979-2000, consideró a 145 localidades como centros de población integrantes del denominado: Sistema de Ciudades a Largo Plazo. El municipio de Morelia forma parte de



la Región 01 Centro, establecida por el Comité de Planeación del Estado de Michoacán, y de manera específica su esquema de interrelación considera a la ciudad de Morelia, como Centro Regional Estatal, de la cual dependen de manera directa dos Centros de Nivel Medio: Cuitzeo del Porvenir y Zinapécuaro de Figueroa; Siete Centros de Nivel Básico: Santa Ana Maya, Huandacareo, Álvaro Obregón, Indaparapeo, Charo, Queréndaro y Tarímbaro, este último conurbado.



Morelia en la actualidad.



II.4.2 - El Ordenamiento Territorial Natural.

En algunas localidades del municipio de Morelia se ha dado un fenómeno de reurbanización, en donde el territorio comparte características entre un espacio semi-urbano, donde se alterna una estructura anterior de hábitat rural, con una nueva, de residencias urbanas o de establecimiento de equipamientos, servicios e industrias pertenecientes al sistema urbano; y otro espacio semi-rural urbanizado donde aparecen áreas urbanas, pero donde siguen siendo importantes las actividades agrícolas. También se da un fenómeno de sub-urbanización, donde se crean grandes extensiones de tierra urbanizada constituida por suburbios periféricos, principalmente dedicados al uso habitacional.

II.4.3 - Tenencia de la Tierra

El crecimiento urbano de la ciudad de Morelia, implica la ocupación de terrenos principalmente de régimen social, por lo que es necesario establecer un programa de incorporación al suelo urbano de aquéllos con la finalidad de apoyar un desarrollo regular y ordenado, rompiendo con el proceso de invasión-expropiación y regularización, enajenación / cesión de derechos-regularización; que por su inicio irregular no contempla un orden e integración con su entorno urbano y medio ambiental. Esto ha propiciado que la Ciudad de Morelia presente un patrón de crecimiento aleatorio y consecuentemente irregular. Al igual que en el territorio del municipio la tenencia de la tierra, conforme a las cifras del Registro Agrario Nacional (RAN), en la zona circundante de la ciudad de Morelia es de tipo ejidal con



excepción de las zonas sur y sureste de propiedad privada. La expansión de la ciudad coincide con dos momentos de cambio: el cambio de un entorno de haciendas y ranchos por otro predominantemente ejidal a partir del reparto agrario de la década de los 30's, y la urbanización en zonas ejidales registrada a partir de 1960; así con las 2,287 has. de suelo federal y ejidal incorporadas en 1964 y 1994 se tuvo la intención de crear una bolsa de tierra estatal para atender la demanda habitacional, que culminó en la expropiación de 1,103 hectáreas de terrenos ejidales para la conformación de reservas territoriales patrimoniales del estado, cuyo uso fue exclusivamente para fines habitacionales.

La urbanización en tierra ejidal de la ciudad de Morelia, se inicia en 1964 con la expropiación de parte de los ejidos de Tres Puentes, Jesús del Monte, Emiliano Zapata, La Soledad, Santa María de Guido, San José del Cerrito y Santiaguito, por más de 488 hectáreas para la ampliación del fundo legal, así como de la enajenación gratuita de 500 hectáreas de la ex-hacienda La Huerta. Durante el período de 1964 a 1994 se incorporaron al área urbana de Morelia 2,407 hectáreas. La urbanización popular de Morelia durante 1962-1992 se caracteriza por la ocupación de terrenos ejidales; conforme al análisis de la UAM (Universidad Autónoma de México), se pudieron relacionar 139 colonias urbanas que surgieron en ese período como resultado de la expansión urbana en áreas fuera del Centro Histórico.

Actualmente la mancha urbana de Morelia se encuentra conformada por 559 colonias o fraccionamientos, identificados mediante la interpretación del vuelo fotográfico tomado en noviembre de 2002; es importante señalar que el número de colonias considera a la primera y las distintas etapas o



ampliaciones como una sola y con el nombre original, sin embargo se tienen registrados cerca de 24 desarrollos, correspondientes a ampliaciones o subsecuentes etapas, así como a enajenaciones en reciente gestación que por su carácter irregular ni siquiera presentan trazo de calles y manzanas que impide su correcta localización. Del estudio realizado a principios del año 2002, podemos clasificarlas como, regulares, irregulares, en proceso de regularización y regularizadas. Así se identificó la existencia de 583 núcleos de población, divididos en dos grandes grupos, 287 colonias regulares y 296 asentamientos humanos y fraccionamientos con un origen de irregularidad, 142 asentamientos humanos y/o fraccionamientos que permanecen irregulares, 122 en proceso de regularización y 32 ya regularizados.

II.4.4 - Uso del Suelo

En términos generales el centro de población se divide en: Espacios Urbanos y Espacios de Preservación del Medio Ambiente Urbano; a su vez los Espacios Urbanos se clasifican en: Habitacionales, Comerciales, Servicios y Equipamiento, Mixtos e Industrial.

En lo que corresponde a los espacios de preservación del medio ambiente urbano, estos se clasifican en: bordes, reserva ecológica urbana, parques urbanos deportivos y recreativos, áreas de preservación para el control de la cuenca del río chiquito y de la cuenca del río grande, áreas de preservación para el control de las cuencas menores, áreas de preservación de afloramiento de manantiales, áreas de preservación para la infiltración,



áreas de preservación para el relleno sanitario, áreas de prevención de riesgos, así como de áreas de provisión.

II.4.5 - Comunicaciones y Transportes.

La ciudad de Morelia se conecta con el resto del país con:

- Transporte ferroviario: la ciudad cuenta con una estación de la línea México-Acámbaro-Uruapan-Lázaro Cárdenas, ubicada al poniente; se utiliza solamente para maniobras de carga.
- Transporte aéreo: la ciudad de Morelia dispone de este servicio con el aeropuerto internacional Francisco J. Mújica, localizado al oriente en el Municipio de Álvaro Obregón, a 20 km. de la ciudad.
- Transporte terrestre: la Terminal de Autobuses de Morelia se localiza sobre el Periférico Paseo de la República al noroeste de la ciudad. Para el servicio suburbano se cuenta con 2 nuevas terminales, una en el poniente sobre la prolongación de la calle Francisco J. Mújica y la otra en la margen del río Grande al noreste de la ciudad.



II.4.6 - Estructura Vial.

- Vía Regional.- Es aquella vialidad que enlaza los centros urbanos periféricos con el centro de población de mayor jerarquía y que se encuentran dentro de su zona de influencia.
- Vía Metropolitana.- Es aquella que sirve de enlace entre los núcleos urbanos que se encuentran dentro de la zona de influencia de un centro de población de mayor jerarquía permitiendo una comunicación independiente de éste.
- Vía Primaria.- Es aquella vialidad destinada a la comunicación de sectores de la ciudad, centros y subcentros urbanos así como a permitir el tránsito de paso.
- Vía secundaria.- Es aquella vialidad que tiene la doble función de enlazar las vialidades locales con las vialidades primarias (tránsito de paso y tránsito local), y que posibilita la comunicación entre colonias dentro de un sector urbano.
- Vía local.- Es una calle local en áreas habitacionales donde su principal objetivo es dar acceso y comunicación dentro de dichas áreas. En ellas predominan los vehículos ligeros y el tránsito de paso tiene poca o ninguna prioridad.



II.5 - Estudios Previos para el Mejoramiento de la Red Vial en Morelia.

En los últimos años de la década de los 90, la SEDESOL elaboro dos estudios sectoriales de vialidades y transporte para la ciudad de Morelia, como resultado de esta se lograron hacer algunas mejoras en sus vialidades de la ciudad como lo son la modificación de los cruceros de la salida Charo y el Obelisco a Lázaro Cárdenas en esos dos estudios consideraba la mejora de los cruceros de las avenidas camelinas, comprendidos desde la calzada Juárez a la salida mil cumbres entre otros.

En el 2005 se elaboro un Plan Conceptual de Vialidad, el cual tiene como objetivo mitigar la problemática que tiene algunos de los efectos que ha causado el crecimiento urbano, focalizando sus objetivos en tres vértices diferentes.

- Disminuir significativamente la contaminación y el deterioro ambiental, así como el congestionamiento vial que se presenta en un sin número de sectores de la ciudad, particularmente el centro histórico y vialidades que integran la red vial primaria de la ciudad.
- Generar nuevos elementos de atracción, funcionalidad y mejorar la calidad de vida a la ciudad y en particular el centro histórico de la ciudad de Morelia.
- Enfatizar y dar una mayor importancia a los edificios y monumentos históricos de la ciudad de Morelia, contribuyendo con estas acciones a su prevención.



Capitulo 3

ESTADO ACTUAL



III - ESTADO ACTUAL

III.1 - Composición de dependencias para el desarrollo de la ciudad.

En la actualidad Morelia ha sufrido grandes cambios en su estructura, el desarrollo de la ciudad depende de la planeación, proyectos viables y su aplicación adecuada. Morelia cuenta con una dependencia que tiene la finalidad de atender el crecimiento ordenado del municipio, el Instituto Municipal de Desarrollo Urbano de Morelia (IMDUM), que consolidó el Sistema Municipal de Planeación Urbana, con lo que se inició una revisión de los programas de desarrollo urbano municipal, del centro de población, sectoriales y parciales, bajo el enfoque de la planeación estratégica sustentable.

El IMDUM en colaboración de las dependencias de Tránsito Municipal y el H. Ayuntamiento de Morelia, dependen una de la otra, para la ejecución de obras planeado el desarrollo de la ciudad, porque solo a través de estas dependencias se puede lograr el desarrollo de proyectos bajo propuestas que consideren que sean viables, las cuales son parte esencial para el mejoramiento adecuado de la ciudad, por contar cada dependencia con los elementos técnicos para la elaboración, revisión y supervisión de los proyectos que se den para desarrollo en las vialidades de esta ciudad.





Transito Municipal, dependencia esencial para la ejecución de proyectos viales en la ciudad.

III.2 - Acciones realizadas por el H. Ayuntamiento.

En Morelia las dependencias como el INDUM y transito municipal a través del H. Ayuntamiento han dado a conocer la realización de proyectos y la forma en que están beneficiando a la sociedad, al presentar un mejoramiento del nivel de las vialidades. Estas acciones son el cambio para el funcionamiento de las vialidades de esta gran ciudad.



Algunas de las acciones realizadas son:

1. El proyecto de semaforización de la avenida camelinas y su modificación geométrica.
2. Mejorar la superficie de rodamiento de la salida Charo.
3. La semaforización inteligente centralizada de 110 cruceos.

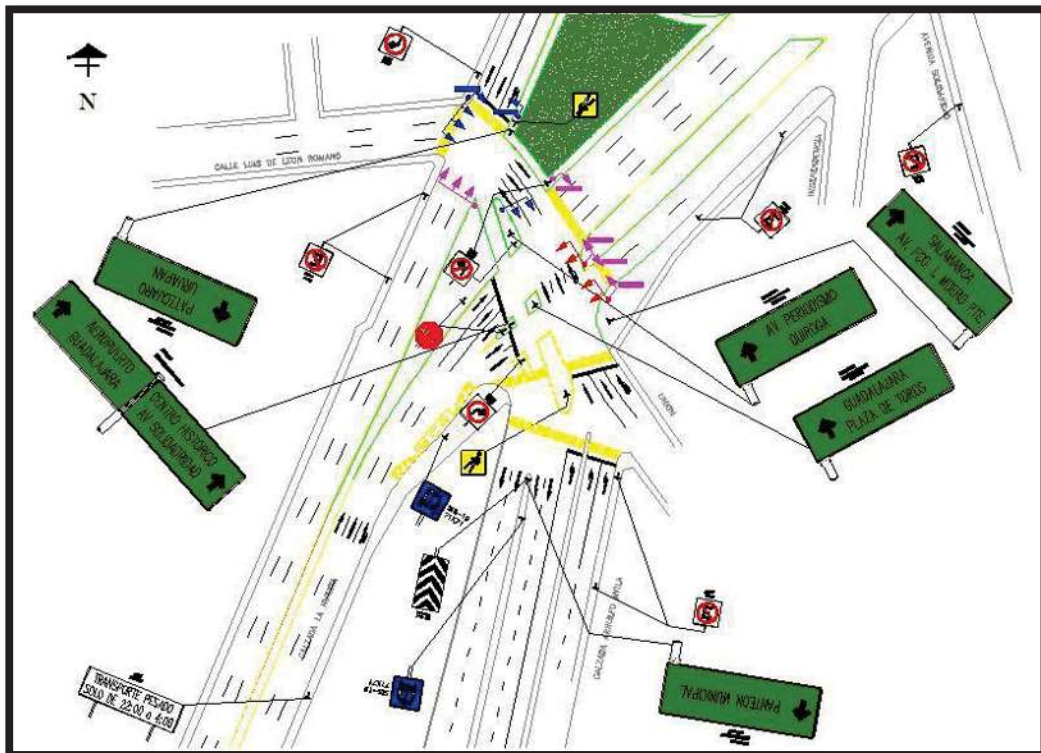
Semaforización inteligente centralizada es un sistema avanzado de regulación del tráfico en tiempo real, este sistema proporciona información de las vialidades en donde existen cruceos centralizados y será enviada a través de un sistema de radio al centro de control, en donde será procesada para calcular los tiempos de cada una de las fases (rojo, verde y ámbar), además de que tendrá la capacidad de modificar los tiempos de cada fase de los semáforos en función de la cantidad de vehículos que detecte y cada segundo tomarán la información, la enviará al centro de operaciones y adaptará los tiempos a las fases de los semáforos.

Con la semaforización inteligente se tiene.

- La centralización y coordinación de la semaforización en tiempo real en toda la ciudad.
- Tiempos de verde adaptados a la demanda.
- Soluciones anti-bloqueo de los cruceos.
- Fluidez permanente.
- Mayor seguridad.
- Posibilidad de prioridad al transporte público.
- Disminución de la contaminación.



- Semaforización peatonal.
- 4. Modificación geométrica de 26 cruces en conflicto en la ciudad.
- 5. Modificación geométrica del Obelisco Lázaro Cárdenas.



Plano de la modificación geométrica realizada en el Obelisco Lázaro Cárdenas.

El H. Ayuntamiento lleva a cabo acciones a la sociedad dando información vial tanto al tránsito como al peatón. Las cuales tienen como finalidad dar una nueva cultura de conciencia social, previniendo todo tipo de accidentes.



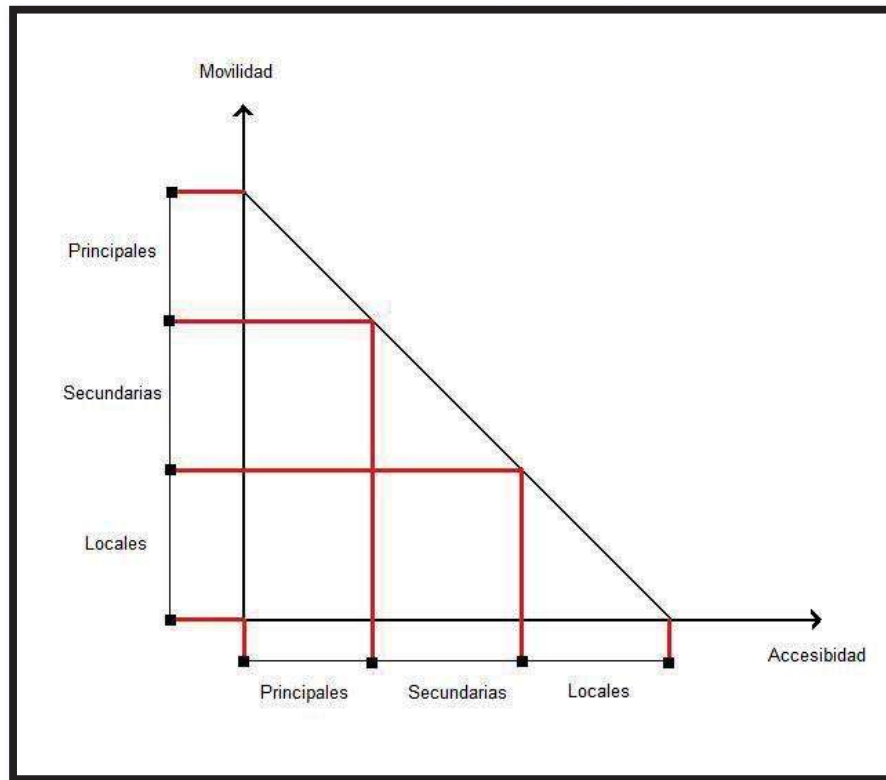
III.3 - Clasificación de la red vial de la Ciudad de Morelia.

La clasificación funcional es clave en el proceso de planeación de transporte, esencial en el desarrollo de la ciudad ya que agrupa las distintas carreteras y calles en clases o sistemas de acuerdo al servicio que se espera que se preste. La clasificación funcional contribuye a la solución de los problemas mediante:

- La determinación de la importancia relativa de las distintas carreteras y calles.
- El establecimiento de las bases para la asignación de niveles de servicio o especificaciones de proyecto.
- La evaluación de deficiencias, comparando la geometría actual o los niveles de servicio con las especificaciones.
- La determinación de las necesidades resultantes
- La estimulación de los costos de las mejoras.

Para facilitar la movilidad es necesario disponer de carreteras y calles rápidas, y para tener acceso es indispensable contar con carreteras y calles lentas. Naturalmente entre estos dos extremos aparece todo el sistema de carreteras y calles. En términos generales, las carreteras y calles urbanas, pueden clasificarse funcionalmente en tres grandes grupos: principales (arterias), secundarias (colectoras), y locales.





Grafica muestra la clasificación del tránsito tomando factores determinantes la Movilidad vs. Accesibilidad.

Los grados de movilidad y acceso al sistema vial que se presenta en la grafica; muestra en un extremo carreteras y calles principal es son de accesos controlados, destinados a promover alta movilidad y poco o nulo acceso a la propiedad lateral, mientras que, en el otro extremo, las carreteras y calles locales son de accesos no controlados que proveen fácil acceso a la propiedad lateral, pero raramente las utiliza el tránsito de paso.



Con la clasificación funcional es posible:

- Establecer sistemas integrados de una manera lógica, agrupando todas las carreteras y calles que deban de estar bajo una misma jurisdicción debido al tipo de servicio que ofrecen.
- Asignar responsabilidades para cada clase de camino a nivel gubernamental.
- Agrupar las carreteras y calles que requieren el mismo grado de ingeniería y de competencia administrativa.
- Relacionar las especificaciones geométricas del proyecto con cada tipo de carretera o calle.
- Establecer las bases para programas a largo plazo, implementación de prioridades y planeación fiscal.

Entre las principales (arterias) avenidas de la ciudad se tienen las siguientes:

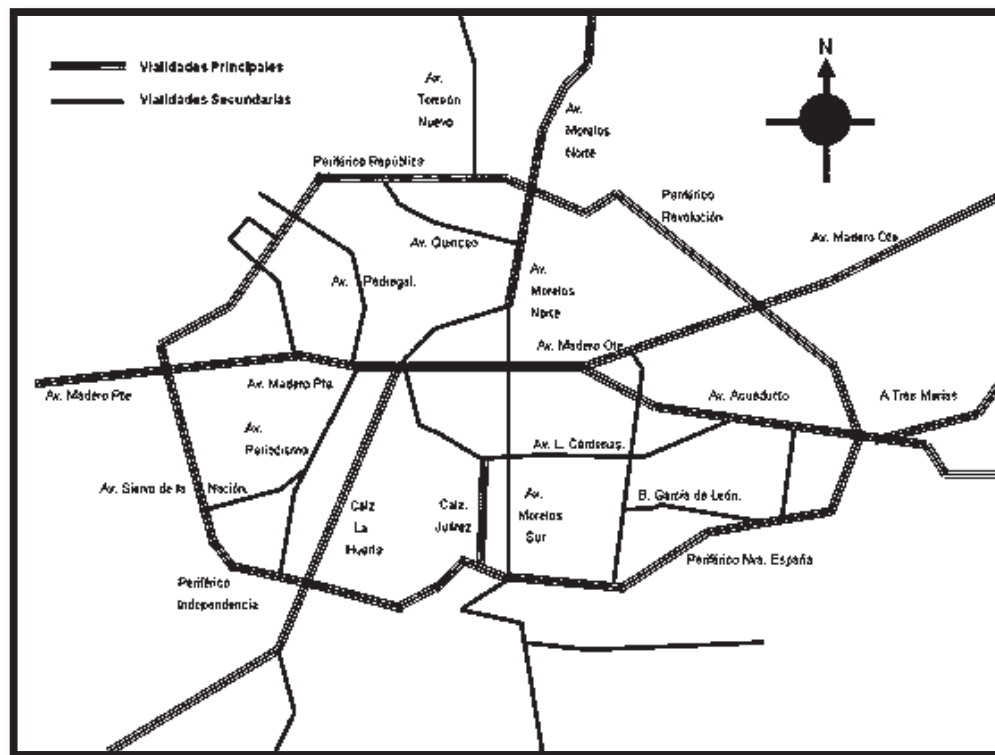
Avenida Madero Oriente.	Avenida Madero Poniente.
Avenida Morelos Norte.	Avenida Acueducto.
Calzada La Huerta.	Calzada Juárez.
Periférico Nueva España.	Periférico Independencia.
Periférico República.	Periférico Revolución.

Y algunas de las avenidas secundarias (colectoras) de la ciudad son:

Avenida Morelos Sur.	Avenida Escuadrón 201.
Avenida Manuel Buendía.	Avenida La Soledad.
Calzada Ventura Puente.	Avenida Universidad.



Boulevard J. Sansón Flores.	Avenida Quinceo.
Avenida Cuautla.	Avenida Siervo de la Nación.
Avenida Manantiales.	Avenida Lázaro Cárdenas.
Avenida Solidaridad.	Avenida Guadalupe Victoria.
Avenida Fidel Velásquez.	Avenida Ireti Ticateme.
Boulevard García de León.	Avenida El Realito.
Avenida Cerritos.	Avenida Enrique
Ramírez Miguel.	Avenida Pedregal
Avenida Torreón Nuevo.	Avenida Periodismo.



Esquema urbano de la ciudad de Morelia.



Por otra parte, respecto a puentes vehiculares y pasos a desnivel, la ciudad cuenta con los siguientes.

- Puente Vehicular Av. Morelos Norte- Av. La Soledad.
- Puente Vehicular Av. Morelos Norte - Periférico República - Periférico Revolución.
- Puente Vehicular Av. Madero Poniente - Avenida Periodismo.
- Puente Vehicular Periférico Revolución - Ferrocarril a Ciudad de México.
- Puente Vehicular Calzada La Huerta - Antigua Carretera a Pátzcuaro.
- Paso a Desnivel Calzada. La Huerta - Periférico Independencia.
- Paso a Desnivel Periférico República - Av. Escuadrón 201.

III.4 - Sentidos de las calles que forman la estructura del Centro de Morelia.

El centro histórico de la ciudad de Morelia contiene las vialidades más importantes en la ciudad, así del conocimiento de saber de ellas, ya que Morelia es la capital del estado y el centro es Patrimonio Cultural de la Humanidad. El centro histórico está delimitado del resto de la ciudad, por el periférico Nueva España, Independencia, Revolución y República, su división por sectores que facilitan la ubicación de las calles que se encuentran ahí.

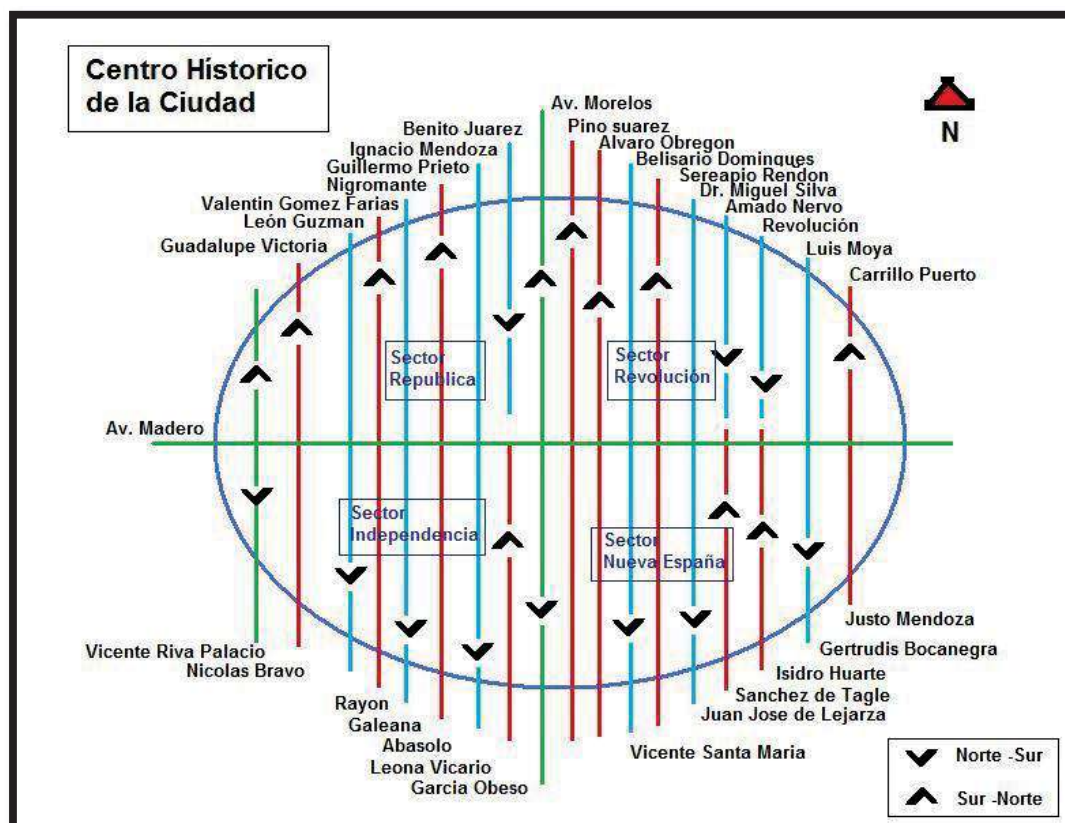
Los sectores que lo integran el centro de la ciudad son:



- Al nororiente, Revolución
- Al noreste, República
- Al sureste, Independencia
- Al suroeste, Nueva España.

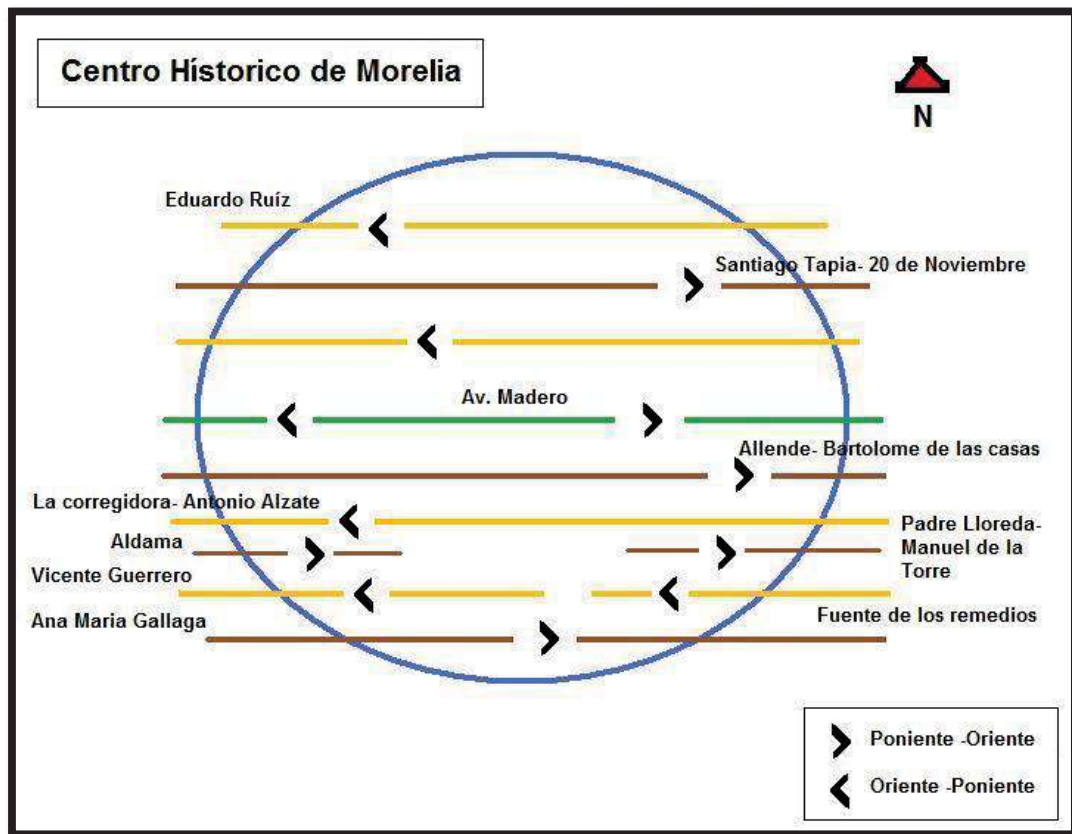
III.4.1 Sentidos de vialidades importantes del centro de la ciudad.

La movilización en el centro histórico depende de los sentidos de las vialidades, aquí se muestra como es el flujo del tránsito en el centro.



Sentidos Norte- sur y Sur –Norte, de las vialidades del Centro Histórico.





Sentidos Poniente –oriente y Oriente –poniente, de las vialidades del Centro Histórico.

Haciendo un resumen de las vialidades más importantes en conjunto con el número de sentidos y la circulación que llevan.

Nombre de la Calle	No sentidos	Circulación			
		S – N	N – S	E – O	O – E
Av. Madero	2			x	x
Av. Morelos norte	2	x	x		
Av. Morelos sur	1		x		



Michelena	2	x	x		
Manuel Muñiz	2			x	x
Benedicto López	2			x	x
Av. Gral. Lázaro Cárdenas	2			x	x
Av. Ventura Puente	2	x	x		
Av. Tata Vasco	2	x	x		
Plan de Ayala	2			x	x
5 de Febrero	2			x	x
Héroes de Nacozari	1	x			
Av. Nocupetaro	2			x	x
Gral. Jesús González Ortega	2	x	x		

III.5 - Síntesis del diagnóstico de las problemáticas actuales.

Un estudio realizado por la SEDES OL en el año 2005 mostró la eficiencia vial al interior del libramiento una vez optimizada, se estimó una media de 85%, cifra que al comparar con el aumento previsible del parque vehicular, que en 20 años, debería de ser, según datos proporcionados por dependencias gubernamentales de un 65% a 75%. Por lo que se llegó a un punto determinante, que el verdadero desafío, es dar mayor eficiencia a estas vialidades.

La creación o modificación de infraestructuras al interior del libramiento, *no hay necesidad de grandes obras viales a corto y mediano plazo pero si de prolongaciones, reacondicionamientos y ajustes viales en puntos conflictivos.*



En cuanto respecta al exterior del libramiento:

- Los causantes se deben en tanto al constante crecimiento de modo descontrolado de nuevas urbanizaciones y de los nuevos proyectos de desarrollo empresarial, comercial o administrativo que han dado un nuevo uso a las vías de tránsito de la ciudad.
- La necesidad de comunicación vial entre zonas de vida periféricas para evitar el tránsito por el periférico, así como la necesidad de desviar el tráfico de carga y de tránsito por vías alternas de fácil integración con la ciudad.
- Graves problemas de mantenimiento de pavimento
- El señalamiento vertical y horizontal, irregular, insuficiente y problemas de mantenimiento.
- Estacionamientos insuficientes en la zona centro.

Tránsito:

- Diseños geométricos inadaptados.
- Nivel de saturación elevado en ejes y puntos conflictivos importantes Avenida Lázaro Cárdenas, Avenida Madero, Avenida Camelinas, ...
- Convergencia hacia el Centro de las vías de entrada Poniente y Oriente.
- Pocos ejes alternativos estructurantes que permitan reducir el tráfico hacia el Centro.
- Vialidades inaprovechadas.
- Demasiados cruces gestionados.



Transporte público:

- Demasiadas unidades poco adaptadas a la demanda.
- Inadaptado para personas mayores y discapacitadas.
- Organización y control insuficientes.
- Mantenimiento muy irregular según las rutas y unidades.
- Contaminante, por las características de los vehículos utilizados.

Seguridad vial:

- Reglamento de tránsito, poco respetado.
- Poca seguridad a nivel de escuelas.

Esta problemática en las vialidades de Morelia crece cada día, la implementación de estudios e investigaciones, de cualquier tamaño puede ser una referencia que ayude a buscar la solución a muchos de ellos.



Capítulo 4

ANÁLISIS VIAL DEL MUNICIPIO DE MORELIA Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO VIAL



IV - ANÁLISIS

IV.1 - Niveles de Servicio.

Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial.

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

El manual de capacidad de carreteras de 1985, *special report 209, del TRB*, traducido al español por la asociación técnica de carreteras de España, ha establecido seis niveles de servicio denominados:



NIVEL DE SERVICIO A

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

NIVEL DE SERVICIO B

Dentro del rango del flujo estable aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de velocidad deseada sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del servicio A. el nivel de comodidad y conveniencia es algo inferior al nivel de servicio A por la presencia de otros comienza a fluir en el comportamiento individual de cada uno.

NIVEL DE SERVICIO C

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



NIVEL DE SERVICIO D

Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas y el conductor o peatón experimentan un nivel general de la comodidad y conveniencia bajo. Los pequeños incrementos del flujo generalmente ocasionan problema de funcionamiento.

NIVEL DE SERVICIO E

El funcionamiento está en el o cerca del límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando un vehículo o peatón a “ceder el paso”. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores y peatones. La circulación es normalmente inestable, debido a los pequeños aumentos de flujo o pequeñas perturbaciones del tráfico producen colapsos.

NIVEL DE SERVICIO F

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



IV.2 - Factores que interviene en el problema de tránsito.

Las ciudades dependen grandemente de sus sistemas de calles, ofreciendo servicios de transporte. Muchas veces, estos sistemas se tienen que operar por arriba de su capacidad, con el fin de satisfacer los incrementos de la demanda de servicios de transporte, ya sea para tránsito de vehículos livianos, tránsito comercial, transporte público, acceso a distintas propiedades o estacionamientos, etc., originando obviamente problemas de tránsito, cuya severidad por lo general se puede medir en términos de accidentes y congestionamiento. A pesar de que en los últimos tiempos con los avances tecnológicos se han logrado proyectar y construir sistemas viales acordes con los vehículos que se utilizan, al igual que diseños urbanos modernistas, los problemas de tránsito en muchos lugares como en Morelia aun persisten.

La problemática se incrementa debido a los siguientes factores y que deben ser tomados en cuenta en cualquier intento de solucionarlos.

1.- Diferentes tipos de vehículos en la misma vialidad

- Diferentes dimensiones, velocidades y características de aceleración.
- Automóviles diversos.
- Camiones y autobuses, de alta velocidad.
- Camiones pesados, de baja velocidad, incluyendo remolques.
- Motocicletas, bicicletas, vehículos de mano, etc.



2.- Tránsito en vialidades inadecuadas

- Relativamente pocos cambios en el trazo urbano.
- Calles angostas, torcidas y pronunciadas pendientes.
- Carreteras que no han evolucionado.

3.- Falta de planificación en el tránsito

- Calles, carreteras y puentes que se siguen construyendo con especificaciones anticuadas.
- Previsión casi nula para estacionamiento.
- Localización inapropiada de zonas residenciales en relación con zonas industriales o comerciales.

4.- El automóvil no considerado como una necesidad pública

- Falta de apreciación de las autoridades sobre la necesidad del vehículo dentro de la economía del transporte.
- Falta de apreciación del público en general a la importancia del vehículo automotor.



5.- Falta de asimilación por parte del gobierno y del usuario

- Legislación y reglamentos del tránsito anacrónicos que tienden más a forzar al usuario de los mismos, que adaptarse a las necesidades del usuario.
- Falta de educación vial del conductor y del peatón.

IV.3 - Tipos de Soluciones.

Si la problemática actual de las ciudades causa pérdidas de vidas y bienes, o sea que equivale a una situación de falta de seguridad para las personas y de ineficiencia económica del transporte, la solución, se obtendrá haciendo el tránsito más seguro y eficiente.

Existen tres tipos de soluciones que se pueden dar al problema del tránsito:

1.- Solución integral

Si el problema es causado por un vehículo moderno sobre carreteras y calles antiguas, la solución integral consistirá en construir nuevos tipos de vialidades que sirvan a este vehículo, dentro de la previsión posible. Se necesitará crear ciudades con t razo nuevo, revolucionario, con calles destinadas a alojar al vehículo moderno, con todas las características inherentes al mismo. Esta solución es ca si imposible de ap licar en las ciudades actuales, ya que se necesitaría empezar por barr er con todo lo existente. Las carreteras y calles actuales tendrían que ser sustituidas por otras cuya velocidad de proyecto fuese, de 130 kilómetros por hora o más.



2.- Solución parcial de alto costo

Esta solución equivale a sacar el mejor partido posible de lo que actualmente se tiene, con ciertos cambios necesarios que requieren fuertes inversiones. Los casos críticos, como calles angostas, cruceros peligrosos, obstrucciones naturales, capacidad restringida, falta de control de circulación, etc., pueden atacarse mediante la inversión necesaria que es, siempre, muy elevada. Entre las medidas que pueden tomarse están: el ensanchamiento de calles, modificación de intersecciones rotatorias, creación de intersecciones canalizadas, sistemas de control automático con semáforos, estacionamientos públicos y privados, etc.

3.- Solución parcial de bajo costo

Consiste en el aprovechamiento máximo de las condiciones existentes, con el mínimo de obra material y el máximo en cuanto a regulación funcional del tránsito, a través de técnica depurada, así como disciplina y educación por parte del usuario. Incluye, entre otras cosas, la legislación y reglamentación adaptadas a las necesidades del tránsito; las medidas necesarias de educación vial; el sistema de calles con circulación en un sentido; el estacionamiento de tiempo limitado; el proyecto específico y apropiado de señales de tránsito y semáforos; la canalización de tránsito a bajo costo; las facilidades para la construcción de terminales y estacionamientos; etc.



De cualquier manera, la experiencia demuestra que en de terminado tipo de solución deberán existir tres bases en que se apoye la misma. Son elementos que trabajando simultáneamente, van a dar lo que se quiere: un tránsito seguro y eficiente.

- 1.- La ingeniería de tránsito.
- 2.- La educación vial.
- 3.- La legislación y vigilancia policíaca.



1- La ingeniería de transito.



2- La educación vial.



3- La legislación y vigilancia policiaca.



IV.4 - OBJETIVOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS VIALIDADES DE LA CIUDAD.

IV.4.1 - Objetivos de la ciudad para mejorar la calidad de vida.

- Reducción de los tiempos de transporte.
- Seguridad vial.
- Políticas peatonales y de accesibilidad para personas mayores y discapacitadas.
- Diversificación de la movilidad.
- Control de la contaminación.
- Evitar obras viales que degraden el entorno.
- Respeto de las áreas verdes.
- Desarrollo sustentable y planificado.
- Un polo de atracción de nivel para el mundo empresarial y el turismo de calidad.
- Integración del patrimonio y de la modernidad.
- Proteger y valorizar el Centro Histórico.
- Desarrollo de las zonas de vida periféricas y conexiones viales.
- Optimización de la capacidad vial para limitar la creación de infraestructuras en la zona delimitada por el libramiento.
- Soluciones a los puntos conflictivos de tráfico.
- Creación y optimización de vialidades para el acceso a los centros de atracción y a los nuevos proyectos y urbanizaciones en desarrollo.
- Señalización.
- Creación de estacionamientos.
- Educación vial.



IV.4.2 - Objetivos de Calidad del Servicio Público;

- Regularidad del servicio.
- Cantidad y frecuencia de unidades adaptadas a la demanda.
- Seguridad, espacio, confort.
- Adaptado a personas mayores o discapacitadas.
- Información y señalización.
- Mantenimiento.
- Paradas establecidas.

IV.4.3 - Objetivos de Tránsito del Transporte Público.

- Disminuir la cantidad de unidades que circulan.
- Corredores específicos para el transporte masivo.
- Disminuir las paradas en doble fila y desordenadas.
- Velocidad controlada.

IV.4.4 - Objetivos para la Reducción de la Contaminación.

- Verificación y mantenimiento de las unidades.
- Reemplazo o acondicionamiento progresivo de las unidades por vehículos que utilizan energía limpia: gas, electricidad.



Las alternativas viales en la ciudad de Morelia, se presentan con la dificultad sobre todo en horas pico, el tránsito satura las calles más importantes haciendo un congestionamiento vial. Mejorar los recorridos, a través de una buena planeación de vialidades, así como un plan de tránsito que mejoraría la calidad de vida de la sociedad.

IV.5 - PROPUESTAS

Se entiende por *camino*, aquella faja de terreno acondicionada para el tránsito de vehículos. La denominación de camino incluye a nivel rural las llamadas carreteras y a nivel urbano las llamadas calles de la ciudad. Ciertamente uno de los patrimonios más valiosos con los que cuenta cualquier país, es la infraestructura de su red vial, por lo que su magnitud y calidad representan uno de los indicadores de grado de desarrollo del mismo. Se encontrara siempre que un país con un alto nivel de vida tendrá un excelente sistema vial, un país atrasado tendrá una red deficiente. El diseño geométrico de las carreteras y calles, incluye todos aquellos elementos relacionados con el alineamiento horizontal, el alineamiento vertical y los diversos componentes de la sección transversal.

La experiencia ha demostrado que la construcción de más vialidades para combatir el congestionamiento vial no es una solución. Esas políticas dirigidas a ofrecer más servicios al automovilista particular son la causa del actual problema de tráfico y contaminación; es decir, agudizan estos problemas. Las mejores alternativas, evaluadas por diversas experiencias,



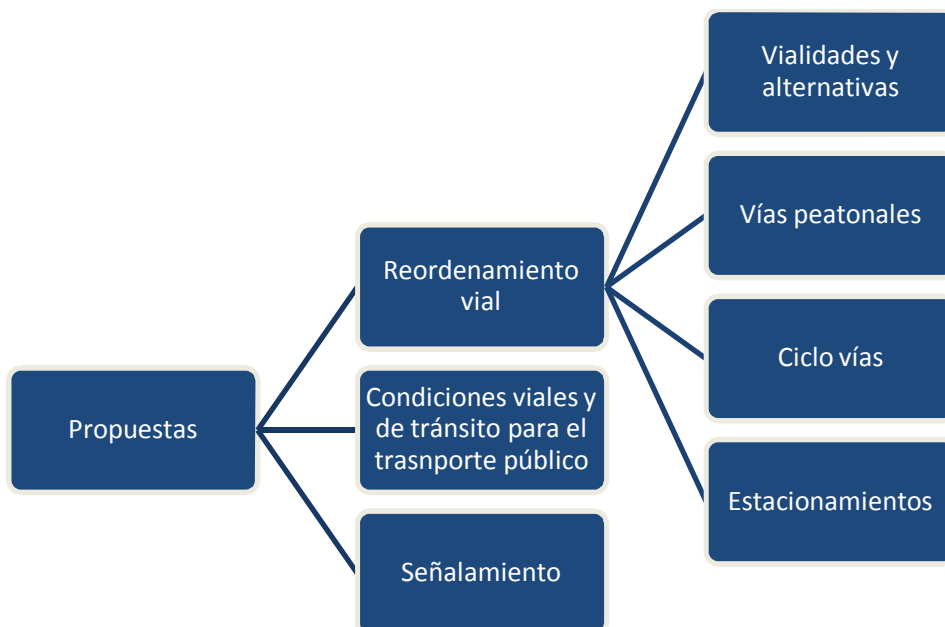
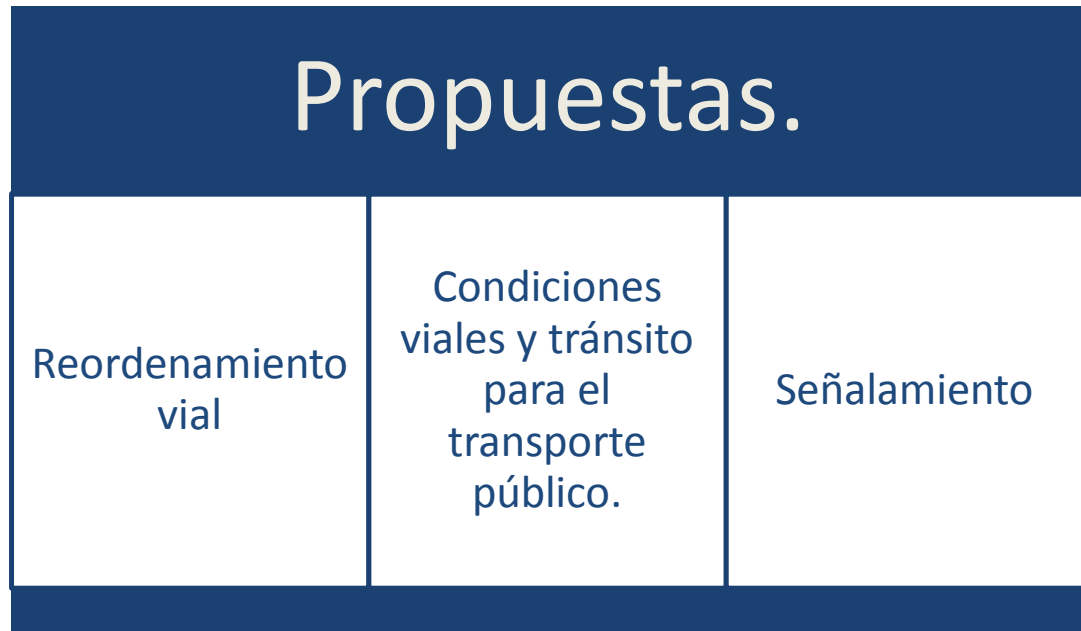
están marcadas por un uso más eficiente de las vialidades que da preferencia a los modos de transporte que ocupan menos espacio vial por pasajero transportado y que generan menos contaminación por persona; es decir, que dan preferencia al transporte público sobre el privado. Al mismo tiempo que se deben mejorar las condiciones del transporte público se tienen que reducir las ofertas de servicios al automovilista particular.

Una de las políticas más efectivas en este sentido, ha sido el control de estacionamientos para el arribo de automóviles a zonas de conflicto. Las alternativas deben ser integrales y comprender un vínculo directo entre las políticas de transporte y las de desarrollo urbano. Estas últimas deben enfocarse a evitar el crecimiento de la demanda de viajes, por ejemplo, impidiendo el desarrollo de mega proyectos en la periferia urbana. Para desarrollar un programa eficiente de combate a la contaminación y al tráfico, mediante el cambio de las políticas de transporte y uso del suelo, se requieren recursos. Una forma de desestimular el uso del automóvil y al mismo tiempo generar estos recursos es incorporando a su uso parte de los costos ambientales, sociales y económicos que provoca.

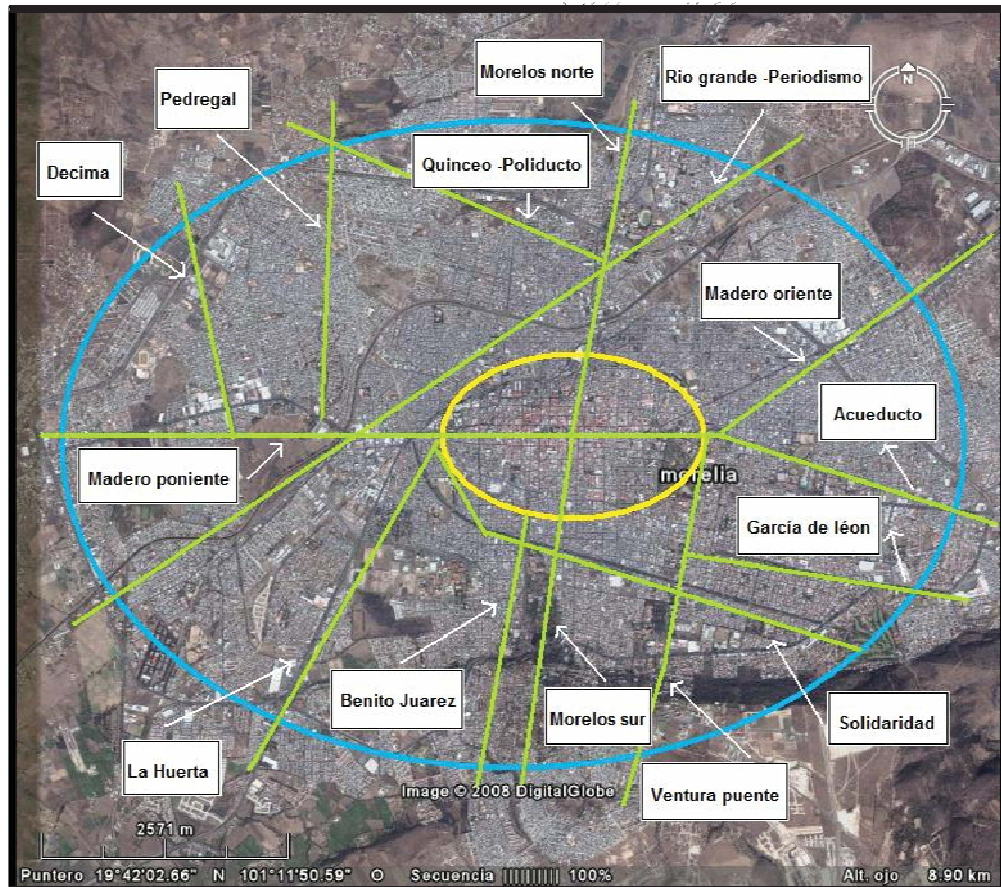
En este trabajo de Tesis, se presentan las siguientes propuestas como alternativas de solución a los problemas previamente planteados:

- Desarrollo Vial.
- Desarrollo Económico.
- Desarrollo Sustentable.





IV.5.1- Vialidades y alternativas de flujo de tránsito.



En el plano anterior se muestran las vialidades más grandes localizadas en la ciudad de Morelia, estas cuentan con dos sentidos de circulación, haciendo posible que la fluidez de los vehículos sea más rápida, estas mismas comunican a la ciudad al interior del periférico, son alternativas viales por las que es posible transitar, y comunicar al usuario a destinos estratégicos de una manera rápida y segura, el uso de estas vías ayuda a que el flujo de los vehículos sea continuo y se reduzca en gran medida el congestionamiento vial, así como disminución en los tiempos de traslado. Es



importante que estas vialidades se mantengan en un estado óptimo para que puedan ser utilizadas, por lo tanto debe vigilarse por parte de las autoridades competentes que estas se encuentren en un buen estado, así mismo el usuario deberá aprender a respetar los señalamientos y medidas de seguridad que estén en función para ayudar al mantenimiento de las mismas y no tener ningún problema al momento de utilizarlas, ya que de lo contrario se podrían convertir en vías problemáticas por su mal estado de circulación.

IV.5.2 - Vías peatonales.

Las vías peatonales son el conjunto de espacios que integran el uso de suelo, destinándolo al tránsito de personas y alojamiento de instalaciones o mobiliario urbano y por lo tanto en ellos, no debe circular ningún tipo de vehículo.



Se tomo como línea de alternativa las calles para los vías peatonales las marcada en el plano antes expuesto, ya que estas son muy circuladas tanto por peatones como automóviles por encontrarse en el centro de la ciudad y conectan con importantes lugares que son de interés para los turistas, tales como las plazas, iglesia o comercios, dándole la posibilidad al peatón de tener más alternativas de circulación y por lo tanto un flujo más rápido para llegar al lugar deseado de manera más rápida y segura. A pesar de que representa un cambio importante, que genera de inicio expectativas o inquietudes, se ha demostrado que en ciudades que lo han realizado, el nivel de satisfacción de la ciudadanía de los comerciantes es muy elevado, ya que el uso de caminos exclusivos para peatones, hace más integral el flujo de personas.

Es un factor importante de desarrollo turístico, aportando mayor seguridad al peatón, ya que este puede transitar de manera libre y sin obstáculos por las vías que son propicias y cuentan con todas y cada una de las expectativas que desea tener el mismo, así mismo puede a la vez disfrutar de los beneficios y atracciones que a su camino se van encontrando sin ningún problema de obstaculización, ya que estas vías están diseñadas precisamente para el aprovechamiento de todos los sitios de cultura y comercio.

Las áreas destinadas al uso del tránsito del peatón elevan el desarrollo de la integración social, y aumentan la calidad de vida.



Es un elemento clave en la protección, animación y valoración de los centros históricos, debido a que estas disminuyen la cantidad de accidentes, generando de esta manera que la infraestructura del centro histórico no sufra daños, prolongando su estado original, ya que las reparaciones son de un alto costo, toda vez que, tanto los procedimientos para mantenimiento como los de reparación resultan complejos, pues estas deben ser revisadas o en su caso realizadas por el INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia).

Así mismo entre mayor es la estructura que se encuentren en su estado original mayor cantidad de turismo tendrá la ciudad, lo cual nos dará más ingresos económicos propicios para continuar con el desarrollo de la ciudad y una mayor satisfacción tanto para los turistas que podrán encontrar un escenario interesante para visitar como para los propios habitantes, que gozaran de los mismos beneficios.



Vías peatonales en ciudades desarrolladas dan otra actitud de vida a sus habitantes.

IV.5.3 - Creación de Ciclo vías.

Es una infraestructura pública u otras áreas destinadas de forma exclusiva o compartida para la circulación de bicicletas. La ciclo vía puede ser cualquier carril de una vía pública que ha sido señalizado apropiadamente para este propósito o una vía independiente donde se permite el tránsito de bicicletas. Su uso es sano, ecológico, sostenible y muy económico, tanto para trasladarse por ciudad como por zonas rurales. Su uso está generalizado en casi toda Europa, siendo en países como Holanda, Suiza, Alemania, algunas zonas de Polonia y los países escandinavos uno de los principales medios de transporte. En Asia, especialmente en China y la India, es el principal medio de transporte. Además de ser un modo de desplazamiento no contaminante y saludable, se está convirtiendo en muchas ciudades del mundo, en un modo creciente de movilidad, complementario del auto y del transporte público.

Datos del desempeño en ciudades que cuentan con un sistema de ciclo pistas, han aprovechado al máximo las ventajas de tener un espacio apropiado a las necesidades de las ciudades, este tipo de infraestructuras dan el aspecto de una población cada día más desarrollada.

- Se prevé que podrían representar hasta 15% de los desplazamientos en los centros de ciudades (en Holanda es casi 25%).



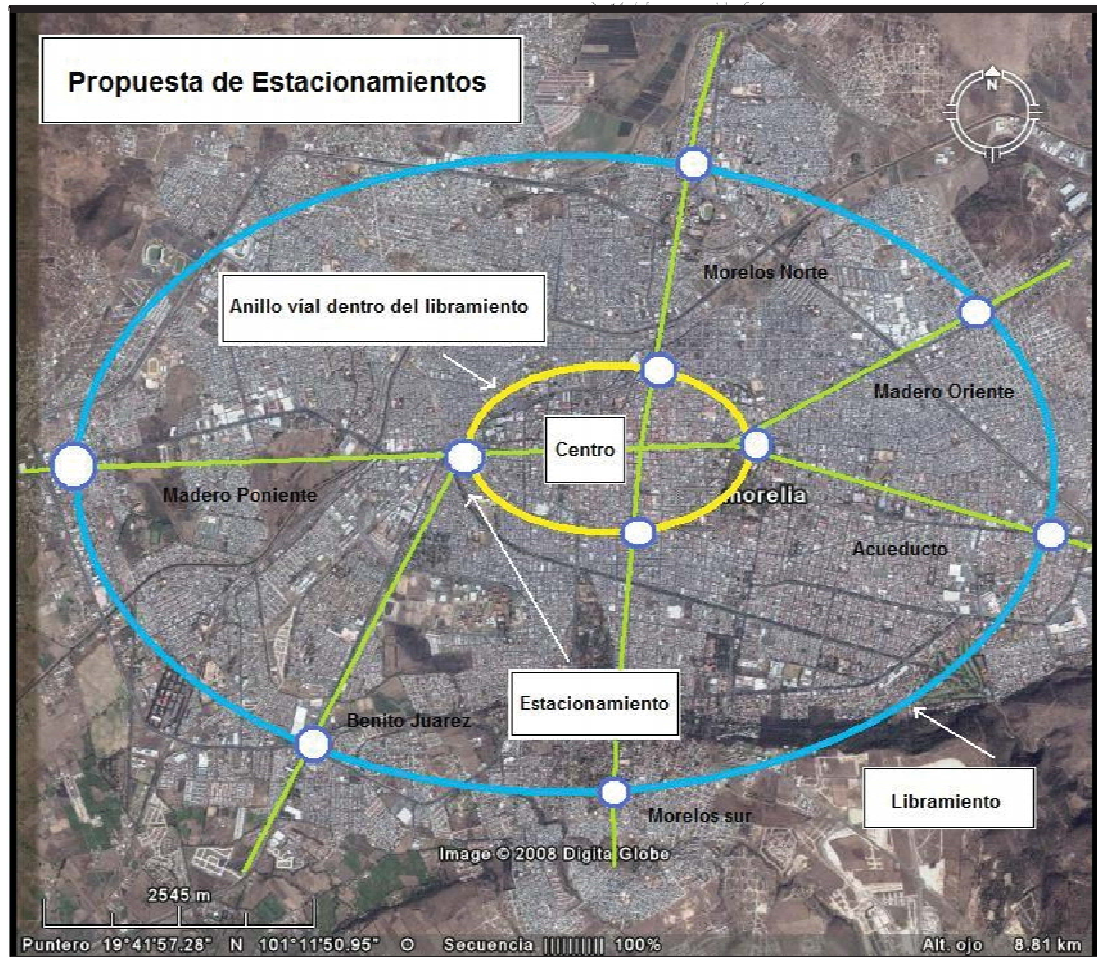
Holanda. Es el primer país en tener la ley oficial nacional de la bicicleta y cuenta con casi 19 000 Kilómetros de espacios para circular en bici.

- Su importancia crece y se refleja en numerosas ciudades:
- En Bogotá cuentan con la red más larga desarrollada en el mundo con más de 300 Kilómetros de larga y en domingos y días festivos no se permite a los autos circular en las avenidas más importantes de las ciudades colombianas para dar paso a peatones y ciclistas.
- Empresas de estacionamiento (VINCI) alquilan hasta 5000 bicicletas a sus clientes, etc.



El señalamiento horizontal como vertical, son indispensables en las áreas destinadas a las vías peatonales, como a las ciclo vías.

IV.5.4 - Estacionamientos.



Propuestas de estacionamientos en Morelia

Se conoce como estacionamiento o aparcamiento al acto de detener un vehículo y dejarlo desocupado por un tiempo considerable, así como al lugar en donde se realiza tal acción. Es ilegal estacionar (prácticamente en cualquier lugar del mundo), en medio de una autopista o ruta. En todos los países donde el automóvil es de uso habitual, instalaciones para el



estacionamiento son construidas junto a muchos edificios para facilitar el movimiento de los usuarios de los mismos. Los estacionamientos son un factor importante en las ciudades, ya que estos ayudan a mantener las calles despejadas de autos estacionados en los márgenes de las calles permitiendo que el congestionamiento vial por lo tanto no exista.

En el plano anterior se marcan dos anillos, en la parte central nos muestra el centro histórico de la ciudad y el del exterior rodea la ciudad, en las que se marcan las avenidas importantes que conectan y distribuyen el flujo a lo largo de esta, por lo tanto, es importante la colocación de estacionamientos sobre estas avenidas con el fin de que no se obstruyan las vialidades y no se congestione el flujo de vehículos.

Los estacionamientos son un servicio necesario para el conductor pues este se verá en la necesidad de colocar su automóvil en un lugar seguro al momento de salir a transitar con él.

Algunas recomendaciones del uso de estacionamientos en la ciudad sería, la limitación de estacionamientos en vías peatonales únicamente para entregas y en horas determinadas. Estacionamiento limitado en calles del primer cuadro de la ciudad, salvo carga y descarga de mercancía y ascenso y descenso de personas.



IV.6 - Crear las condiciones Viales y de Tránsito para la Eficiencia del Transporte Público.

Es importante en primer plano mencionar que las rutas por las que transita el servicio público deben contar con el mantenimiento adecuado, para que este lo haga sin ningún contratiempo, ya que la circulación de este tipo de vehículos es continua y si se detiene en lugares de concurrido tráfico como en el centro de la ciudad por falta de mantenimiento de las vías ocasionara graves problemas de congestión, esto no solo le ocasionara este problema al transporte público si no también al conductor particular que transite por dichas vías. Crear o reservar condiciones para que el transporte público sea masivo de acuerdo a los indicadores de demanda y necesidades de la ciudad, lo cual generara un flujo de automóviles más rápido, ya que estudios realizados han comprobado que si se utilizan camiones de mayor capacidad en vez del transporte actual (pequeño), el congestionamiento vial será menor, toda vez que al camión le cabe mayor número de pasajeros y ocupara un espacio menor en las vialidades que dos o más unidades del transporte público actual, ayudando de esta manera también a que la contaminación por exceso de automóviles disminuya de manera considerable.

Para poder lograr el objetivo de un transporte masivo es importante que se planee la construcción de avenidas que cuenten con las dimensiones necesarias para el tránsito de dichos vehículos, ya que en avenidas estrechas podrían ocasionarse serios problemas de circulación de este tipo de transporte por sus grandes dimensiones y las pequeñas proporciones de las avenidas. Debemos pensar también en un transporte que nos brinde un



buen servicio a todos los ciudadanos, entre estos a las personas que sufren de alguna discapacidad y necesitan del servicio, así como respetar las tarifas que se adecuan a estas personas y a los ciudadanos de la tercera edad, los cuales deben pagar una cantidad menor a la que pagan los demás usuarios.

Ejemplo. Impacto y ventajas del transporte público sobre la utilización del espacio vial.

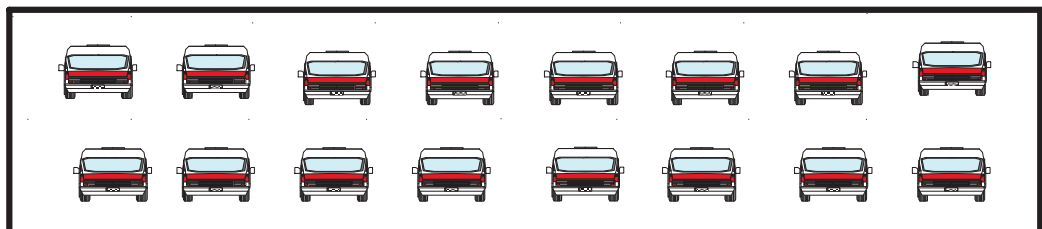


Trenes de 4 carros



2 Trenes Livianos transportan 1200 personas / hora

Ó



16 Buses / hora



Lo que equivale



1000 Autos / hora es decir 16 Autos / minuto

IV.7 – Señalización.

Las señalizaciones son indispensables para el buen funcionamiento de las vías terrestres, ya que son un medio de comunicación por el cual los ciudadanos pueden obtener diversos beneficios, como llegar a un destino etc.

Entre los diferentes tipos de señalización tenemos los horizontales, los cuales hace falta reforzar en pasos peatonales, carriles con vueltas a lado izquierdo y zonas escolares, esto con el fin de lograr la disminución de accidentes y mejorar el tránsito; debemos tomar en consideración la utilización de las nuevas tecnologías para la señalización, por ejemplo la señalización termoplástica que es una buena sugerencia para que los señalamientos tengan una vida útil más larga.

Respecto a la señalización vertical es importante acomodar paneles dinámicos que den información a la ciudadanía.



IV.8 – Visión.

Recomendaciones

- Protecciones y señalización específica en las zonas escolares.
- Colocación puentes peatonales en cruceros conflictivos de mucho flujo vehicular para la circulación del peatón y discapacitados a fin de reducir accidentes.
- Anillo vial exterior al libramiento para facilitar la interconexión entre las zonas de vida exteriores y evitar tránsitos por el centro o el libramiento.

Una parte fundamental de las aplicaciones de la ingeniería de tránsito a los problemas de circulación, es el beneficio en vidas y bienes ahorrados una más de las importantes ganancias económicas. En esto último solamente cuentan las horas –hombre ahorradas para suprimir el nudo vial al construir un vía alterna de alivio, si no de los ingresos que produce la organización mecanizada y racional del control de vehículos y de sus conductores; la aplicación estricta de un reglamento enfocado a aumentar la seguridad y los ingresos producidos por estacionamientos de la ciudad.



Capitulo 5

PRESUPUESTO



V - PRESUPUESTO

Del análisis de las propuestas expuestas en este trabajo, se basan en investigación y análisis de campo, de las cuales se darán ejemplos del presupuesto, de propuestas de bajo costo que den una referencia a las propuestas que se están planteando y así solventarlas de manera didáctica. La información se tomará de costos paramétricos, sin meternos de lleno a precios unitarios.

V.1 - Creación de vías peatonales y ciclo vías.

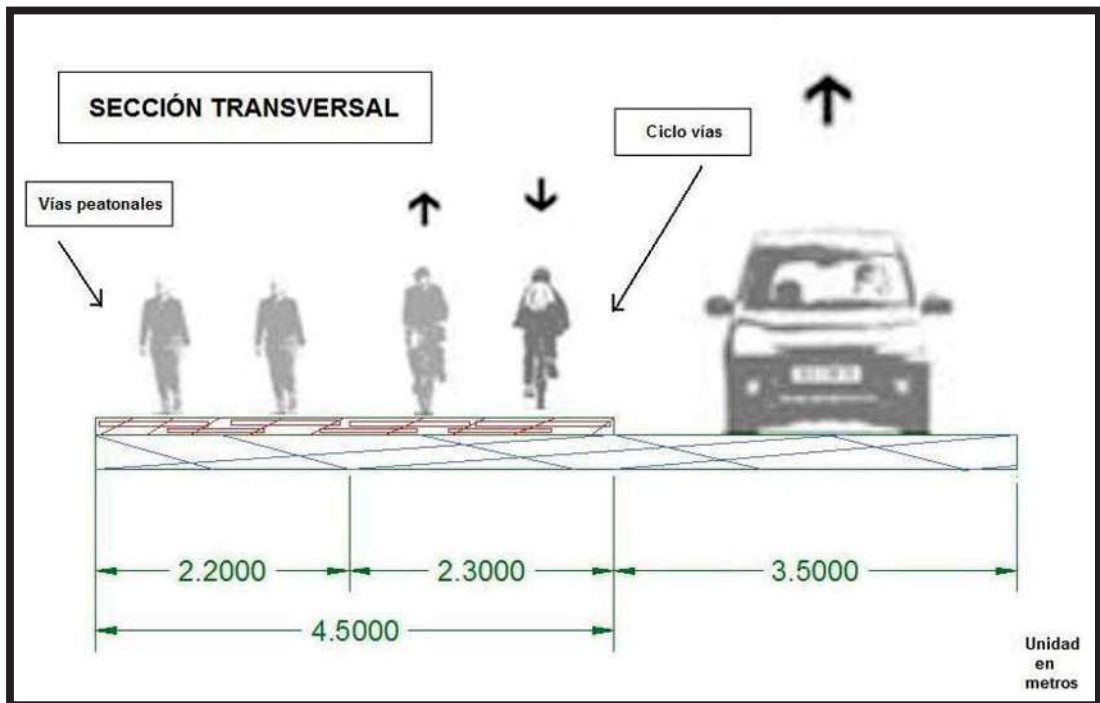
Características geométricas del proyecto.

Descripción	Cantidad	Unidad
Longitud Total vía peatonal	7,730.84	ml
Longitud Catedral	470.00	ml
Longitud Bosque	1,260.00	ml
Pendiente	0.020	%
Área de la sección	4.50 m de ancho x 0.15 m de alto	ml
Concreto Premezclado de 200 Kg /cm2 sobre Malla	34,785.00	m2





Trazo de las vías peatonales y ciclo vías en la ciudad.



Sección tipo de las vías peatonales y ciclo vías.



					IMPORTE	
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
1	Trazo		1			
	Trazo y lineamiento de Av. Madero, Av Acueducto, Bosque y plaza centro.	m2	34788.6	\$ 1.21	\$ 42,094.21	
	Total		1	\$ 42,094.21	\$ 42,094.21	
2	Cortes		1			
	Corte con sierra en banquetta de concreto (2.3 cm de profundidad).	ml	69577.2	\$ 8.87	\$ 617,149.76	
	Total		1	\$ 617,149.76	\$ 617,149.76	
3	Levantamiento de pavimento		1			
	Levantar pavimento de concreto sentado sobre tepetate.	m2	34788.6	\$ 3.62	\$ 125,934.73	
	Total		1	\$ 125,934.73	\$ 125,934.73	
4	Escarificación		1			
	Escarificar y compactar, 10 cm del terreno de apoyo	m2	34788.6	\$ 6.60	\$ 229,604.76	
	Total		1	\$ 229,604.76	\$ 229,604.76	
5	Limpieza		1			
	Limpieza general de escombros y materiales de desperdicio durante la obra, corrigiendo con pala, Incluye acarreo de material dentro y fuera de la obra (area de construcción).	m2	34788.6	\$ 5.54	\$ 192,728.84	
	Total		1	\$ 192,728.84	\$ 192,728.84	



	Descripción	Unidad	Cantidad	IMPORTE	
				Precio U.	Total
6	Pavimento		1		
	Concreto premesclado resistencia normal, vaciado con bomba, f'c= 150 kg/cm2, revenimiento de 14 cm con agredgados maximos 1 1/2" en sub base o base.	m3	5218.29	\$ 1,393.96	\$ 7,274,087.53
	Total		1	\$7,274,087.53	\$ 7,274,087.53
7	Señalamiento		1		
	Suministro y aplicación de pintura vinilica sherwin williams verde sobre pavimento, incluye una mano de sellado y dos de pintura.	m2	20873.16	\$ 29.67	\$ 619,306.66
	Colocacion de señalamiento vertical, la colocacion es de 2 cada 200 m.	pza	19.327	\$ 770.27	\$ 14,887.01
	Total		1	\$ 634,193.67	\$ 634,193.67
	Total de modificaciones de pavimento dentro de la zona interior al periférico.		1	\$9,115,793.50	\$ 9,115,793.50
	subtotal del presupuesto			15% I.V.A.	\$ 1,367,369.02
			\$	TOTAL	\$ 10,483,162.52



V.2 - Presupuesto para las Condiciones Viales y de Tránsito.

En cuestión del presupuesto acerca de esta propuesta cabe mencionar que, resulta complejo dar un presupuesto, debido a que los costos varían dependiendo de su ubicación y lo extenso de la propuesta que se debe aplicar, ya que influyen diversos factores no únicamente el de construir o modificar las vialidades si no también el crear nuevas rutas de servicio público que cuente con mayores espacios para mayor cantidad de pasajeros y que ocupe un espacio más pequeño en la vialidad, como por ejemplo, las unidades de transporte son un factor importante en esta propuesta, el realizar un presupuesto puede variar ya que cada propietario de la unidad del servicio adquirirá la que más le convenga de acuerdo a su presupuesto, respetando siempre y cuando las condiciones favorables de la ejecución de la propuesta, muchas de estas propuestas de este tema son integrales o sea que depende unas de las otras para su buen desempeño.

V.3 - Referente al Presupuesto de la Señalización.

Para poder hacer un presupuesto acerca de los señalamientos que debemos colocar en la ciudad debemos antes entrar al estudio de los lugares en donde son indispensables para evitar que se realicen gastos innecesarios, lo cual nos llevaría en mayores actividades, ya que la ciudad requiere de estudios más especializados en la ubicación de señalamientos que se enfoquen en realizar el estudio en las vialidades y cruces conflictivos, así como señalamiento para los peatones, para la buena conducción del flujo de tránsito y prevención de accidentes, en los que se deberá poner un señalamiento adecuado.



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

La ciudad de Morelia en vías de desarrollo, tiene la necesidad de crecer en su infraestructura, a fin de proporcionar una mejor calidad de vida a sus habitantes, con una buena planeación y mejoramiento, como lo es, en el caso de sus calles y avenidas. Mediante este trabajo se puede apreciar los problemas que existen en la ciudad de Morelia, respecto al tránsito y el desempeño que este juega con sus habitantes. Los estudios realizados por dependencias de gobierno y otras independientes llegan a la conclusión de hacer más eficiente y tomar en cuenta lo que ya existe a fin de darle mayor eficiencia y no tener mayor derrama de gastos innecesarios y que llevan a la mala ejecución de proyectos, se necesitan a dar a conocer propuestas que den soluciones reales, de grandes beneficios para la población. Con las propuestas dadas se pretende la disminución de la contaminación, un ahorro de combustible y mantenimiento que repercuta en costos, hacer mayor la eficiencia de las vialidades existentes dando una solución parcial de bajo costo, que consista en el aprovechamiento máximo de las condiciones existentes, con el mínimo de obra material y el máximo en cuanto a regulación funcional del tránsito, así como disciplina y educación por parte del usuario.

Con las propuestas se pretende el mayor desplazamiento en el menor tiempo del automóvil por calles o avenidas poco transitadas o que actualmente tiene una menor eficiencia a la que podrían tener, al tomar en cuenta su ubicación y capacidad de tránsito que sostienen, la creación de ciclo pistas y vías peatonales es para darle un sentido ecológico de transporte que puede funcionar en esta ciudad tan turística y que da



bienestar a los habitantes, son propuestas que están a la vanguardia y que dan grandes cambios.

La disminución de accidentes de tipo peatonal como de tránsito, es una prioridad que maneja esta tesis ya que estos accidentes son unas de las causas de mayor mortalidad en el país, debido a factores no tanto ajenos a la planeación de tránsito, la ingeniería que puede ayudar a disminuir estos en un rango considerable, acompañado de campañas de prevención y supervisión de las mismas tomando una conciencia de parte de la sociedad y la aplicación de las leyes por parte del gobierno.

La optimización vial en la ciudad aumentará aplicando las propuestas y mejorando algunas; el aspecto de la conciencia social responsable, es un factor determinante para que estas propuestas crezcan al máximo y haya un avance en el desarrollo de esta ciudad, mayor infraestructura habla de un avance no solo como sociedad sino de una evolución respecto a otras ciudades, que siguen patrones similares a los de esta ciudad atraídos por su gran desarrollo turístico y comercial. Una ciudad de gran turismo como es Morelia, con las propuestas mencionadas hace que el transporte público sea más ágil y movimientos tan importantes como lo es traslado de un accidentado por ambulancia sea más corto en su recorrido y así como un accidente que requiera asistencia social respecto a usos de prevención de delitos y emergencias de la ciudad.



Las vialidades de la ciudad de Morelia, le faltan grandes cambios que poco a poco se podrán ir corrigiendo de la mano sus habitantes y de una política de gobierno que tome conciencia de hacer una buena planeación de obras viales que den como resultado una obra de mejor funcionamiento tomando en cuenta metodologías modernas que permitan y sirvan no solo para el problema en cuestión, si no para que sea un gasto que resuelva más que un solo problema.

La realización de esta tesis solo me hace darme cuenta que la ingeniería civil para los seres humanos es maravillosa y que a mí, me quedan muchas ganas de aprender cada día más, de esta linda carrera.



BIBLIOGRAFIA

Paredes, Carlos (COORDINADOR), MORELIA Y SU HISTORIA, 1er FORO SOBRE EL CENTRO Histórico de Morelia, Morelia. UMSNH, 2001.

Dirección de Protección al Medio Ambiente. Agenda 21 del municipio de Morelia.2003.

Secretaría de Gobernación. Los Municipios de Michoacán. México D.F. 2002.

CONAPO. Proyecciones de P oblación de M éxico, de las entida des federativas, de los municipios y localidades 1995- 2050

- Estudios anteriores :

LOGIT (SEDESOL), Planes parciales (COOPERA), Plan de desarrollo urbano 2004 y 2005.

Documentos diversos entregados por el Gobierno del Estado y la Municipalidad.

Taller de planeación estratégica (IMDUM, SDUMA, OOAPAS, Consejo de la Ciudad).

Observaciones en campo.

