



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
LICENCIATURA EN URBANISMO

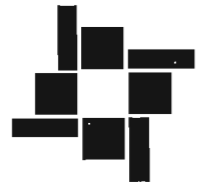
**APLICACIÓN DE LOS ESTUDIOS URBANOS
EN LA FACTIBILIDAD DE ADECUACIONES Y
SOLUCIONES VIALES A LA CARRETERA
CARMEN - PUERTO REAL, EN CIUDAD DEL
CARMEN CAMPECHE**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
URBANISTA

PRESENTA:

ISRAEL BARAJAS HERNÁNDEZ



MÉXICO, D. F. ENERO DE 2005

m 341395



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.
NOMBRE: Israel Barajas Hernández
FECHA: 25 - Febrero - 2005
FIRMA: 

DIRECTOR DE TESIS:

MTRO. EN PLANIF. URB. SERGIO ARMANDO FLÓRES PEÑA

SINODALES:

MTRA. EN DIS. URB. VIRGINIA LAHERA RAMÓN

URB. ENRIQUE SOTO ALVA

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres: José y María Elena, de quienes siempre he recibido todo incondicionalmente y que sin ustedes, esto no hubiera sido posible.

A mi hermano Isidro.

A los tres, gracias por su apoyo.

A mis dos familias: Barajas y Hernández, a mis tí@s, prim@s en especial a mis abuel@s, Jesús, María † , Marcos † y Bonifacia porque se que están muy contentos por esto.

A la Licenciatura en Urbanismo, a mis maestr@s, por su formación, enseñanza y orientación; a mis compañer@s de generación, a otros much@s urbanistas y amigos.

Al Maestro Sergio Flores Peña por siempre apoyarme y considerarme hasta el último momento.

A Enrique Soto, por ser un buen amigo, a la Maestra Virginia Lahera, por su orientación y facilidades es éste trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la cual pertenezco, en especial a mi campus, La Ciudad Universitaria, que nosotros más que nadie entendemos su realización emblemática y su significativa aportación urbana; y de ser orgullosamente...

Hecho en C. U.

CONTENIDO

1 ANTECEDENTES.....	2
1.1 INTRODUCCION	3
1.2 MÉTODO DE TRABAJO	4
1.3 OBJETIVOS.....	5
2 CARACTERIZACIÓN	6
2.1 MARCO DE PLANEACIÓN	6
2.1.1 NORMAS DE DESARROLLO URBANO	6
2.1.2 PROGRAMA DIRECTOR URBANO DE 1992	6
2.1.3 PLAN DE DESARROLLO URBANO 1997-2000.....	14
2.2 CARACTERIZACIÓN TÉCNICA	16
2.2.1 GENERALIDADES	16
2.2.2 ESTRUCTURA URBANA	16
2.2.3 DINÁMICA DE CRECIMIENTO URBANO.....	17
2.2.4 COLONIAS POR AGEBS.....	18
2.2.5 ESTRUCTURA VIAL Y PRESERVACIÓN DE DERECHOS DE VÍA	19
2.2.6 EQUIPAMIENTO URBANO LOCAL	21
2.3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	21
2.3.1 ANTECEDENTES DEL MUNICIPIO DE CARMEN.....	21
2.3.2 ASPECTOS SOCIALES	22
2.3.3 CAMBIOS A LA CONFORMACIÓN DEL TERRITORIO MUNICIPAL.....	24
2.3.4 EQUIPAMIENTO URBANO	27
2.3.5 ESTRUCTURA VIAL.....	27
3 DIAGNÓSTICO	29
3.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO	29
3.1.1 ANÁLISIS GEOMÉTRICO	29
3.1.2 SEÑALIZACIÓN	34
3.1.3 ESTRUCTURA VIAL.....	34
3.1.4 MOVILIDAD	35
3.1.5 CRECIMIENTO URBANO	36
3.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO.....	38
4 SOLUCIONES DE MEJORAMIENTO VIAL EN LA CARRETERA CARMEN-PUERTO REAL. 43	
4.1 ESTRATEGIA TÉCNICA DE SOLUCIONES	43
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA.....	51

1 ANTECEDENTES

La elaboración de la presente Tesis pretende otorgar un enfoque de Factibilidad Urbana-Técnica, en concordancia a la problemática y situación de riesgo vial de Ciudad del Carmen y sus actividades operativas petroleras y sociales, en concordancia con la dinámica económica y poblacional del Estado de Campeche y principalmente del municipio de Carmen.

En este contexto, parte de las inversiones municipales están orientadas a incrementar y crear estudios propicios para el desarrollo integral de Campeche, según el principio rector de su propia política.

El proceso acelerado de crecimiento poblacional de Ciudad del Carmen, derivado de la actividad petrolera y la derrama económica inherente, originó cambios en el estilo de vida de sus pobladores, en la estructura productiva tradicional y un desarrollo urbano desordenado y sin planeación.

Los problemas de congestamiento vial en calles y avenidas en esta Ciudad inciden en la disminución de la eficiencia de las actividades productivas, que se realizan en la ciudad, en aspectos tales como: retrasos en el transporte de materiales, equipo y de personal, entre otros. Socialmente esta problemática afecta en la calidad de vida de sus habitantes, así como otras actividades productivas de la isla.

En este sentido, los congestionamientos del flujo vehicular en la Carretera Carmen Puerto Real del Km. 2.5 al Km. 12.5 ocasionan que ésta vía se sature en horas de mayor afluencia de vehículos, a causa de conflictos viales.

Los principales conflictos viales se encuentran asociados a los accidentes automovilísticos, peatonales y ciclísticos, debido a la falta de medidas viales que debieran proporcionar mayor seguridad a la población que transita por la vialidad.

El no contar con alternativas de mejoramiento y medidas de seguridad vial en la carretera, provoca detrimentos en las diversas actividades económicas y a la población en general.

De acuerdo con lo anterior, y cumpliendo con los compromisos adquiridos en los Proyectos de Obras se pretende con este documento dar un enfoque urbano-técnico, para un futuro proyecto de inversión.

Con el propósito de definir la factibilidad de este proyecto, se evaluarán los beneficios derivados tanto al municipio, como para la comunidad y establecer si satisfacen las expectativas y el impacto en el Desarrollo Urbano de Ciudad del Carmen, en el corto, mediano y largo plazos.

1.1 INTRODUCCION

Desde sus inicios, la actividad petrolera motivó en forma significativa el crecimiento de la ciudad, como resultado del arribo de personal contratado por la empresa para la construcción de instalaciones y ejecución de las actividades propias de los campos petroleros, así como el flujo inmigratorio no controlado originado por las expectativas de empleo en la zona.

Es por ello que las actividades de gestión y logística operativa petroleras se encuentran ubicadas en esta ciudad.

Este proceso acelerado de urbanización modificó las condiciones de vida y la estructura productiva tradicional, dando origen a un crecimiento poco planeado y por ende desordenado de la ciudad.

Asimismo, se deriva la saturación del equipamiento urbano e infraestructura en la ciudad, sobre todo, es importante resaltar lo concerniente a la disposición de arterias viales y demás medios de transporte que tienden a comunicar viviendas con centros de trabajo.

El acelerado crecimiento de la población ha impactado de sobremanera a la ciudad y a sus autoridades, acusándose problemas varios en todos los sentidos, principalmente por falta de visión a mediano y largo plazo.

1.2 MÉTODO DE TRABAJO

El guión para el desarrollo del documento, muestra en primera instancia los antecedentes a éste estudio; posteriormente, se realiza la caracterización que da vida a la situación actual. Enseguida, se revisará el diagnóstico general, es decir, los elementos más importantes que definen el comportamiento del fenómeno, sus orígenes, causas y efectos.

Por otra parte, se brindarán las alternativas de solución a la problemática, esto es la rehabilitación de circuitos viales; para finalmente considerar sí en términos de costo beneficio, resulta factible su implantación.

De manera detallada el contenido del Estudio de Factibilidad para la Carretera Carmen Puerto-Real se encuentra estructurado a partir de las siguientes secciones:

Caracterización.- Contiene los aspectos urbanos y socioeconómicos de interés general, que describen y delimitan la zona de estudio dentro de Ciudad del Carmen.

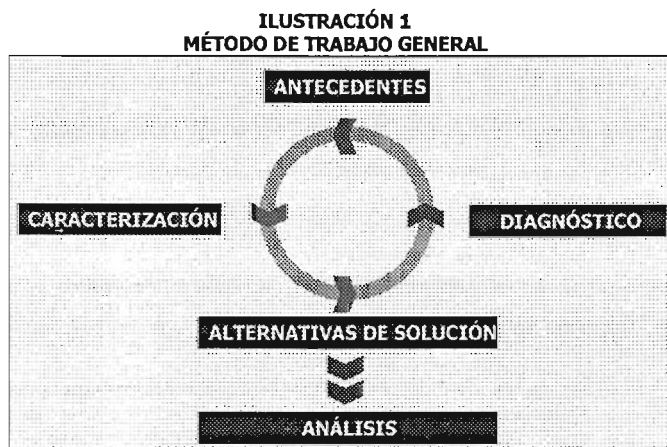
Diagnóstico.- Incluye un análisis de las condiciones prevalecientes en el medio urbano, social y económico, así como la evaluación de la situación actual.

Soluciones de mejoramiento vial.- Propone mediante los elementos analizados sus requerimientos, respecto a las características urbanas actuales y su situación operativa ante el mejoramiento integral para uso automovilístico y de ciclistas y peatones.

Análisis Costo-Beneficio.- Analiza y determina la viabilidad económica en función de sus costos y beneficios sociales y económicos.

Anexos.- Contiene los Anexos Técnicos, Urbanos-Técnicos y Económicos –Sociales, con aspectos teóricos, desarrollo de metodologías, y otros detalles que se consideren importantes para su revisión.

Es importante señalar que tanto el Análisis de Costo Beneficio y los Anexos no son considerados en éste documento, ya que su metodología responde a otro tipo de análisis no urbano, por lo cual sólo se usan los resultados más importantes para concluir el Estudio.



Fuente: Elaboración propia.

1.3 OBJETIVOS

Con este panorama, el objeto del presente estudio es determinar la factibilidad de que el municipio participe en la rehabilitación vial entre la zona urbana, sus centros de trabajo y su actividad operativa, en función del beneficio que este proyecto logre generar tanto a la comunidad, como a la región cercana al municipio.

Lo anterior contribuirá con a una modernización y dotará de infraestructura y equipamiento urbano, para mejorar y proteger las condiciones de transporte de los recursos humanos y de la actividad económica del casco urbano, así como de la población en general, mejorando la imagen de la comunidad en su conjunto.

2 CARACTERIZACIÓN

2.1 MARCO DE PLANEACIÓN

2.1.1 NORMAS DE DESARROLLO URBANO

Las normas y criterios ofrecen la base para determinar los requerimientos de suelo, infraestructura, equipamiento, vialidad y transporte, vivienda, medio ambiente y mobiliario urbano, de acuerdo a la demanda futura. Por ello, fue necesario incluir en la presente tesis la normatividad actual en cuanto a los usos del suelo permisibles y compatibles con la disposición de vialidades, en tanto que el estudio tiene como finalidad mejorar el equipamiento y el diseño de la estructura vial de la zona de estudio para su adecuado funcionamiento.

Las principales variables que se analizaron fueron:

- Tipo de actividad y actividades complementarias que generan normalmente: habitacional, de comercio y servicios, recreativa e industrial
- Tipo y frecuencia del transporte que genera: carga de pasajeros, permanente, diaria y eventual
- Necesidades de estacionamiento

De esta manera, cuando algunos de éstos factores no pueden ser resueltos satisfactoriamente por el uso de suelo que se localiza en una zona determinada, se considera incompatible y por lo tanto prohibitivo.

2.1.2 PROGRAMA DIRECTOR URBANO DE 1992

En el Programa Director Urbano, la estructura vial tanto regional, como primaria, secundaria y local ocupaba una superficie aproximada de 685 ha., mismas que se tenían establecidas desde 1986.

Por otra parte, el uso del suelo que mayor dinámica presentó desde esa fecha hasta 1992 fue el habitacional, sin que se registrara expansión de las áreas de equipamiento, industria, así como para dotación de infraestructura vial regional,

primaria y secundaria. Los usos más recientes en esa época correspondieron a la reserva territorial para la construcción de fraccionamientos, particularmente en la zona oriente del asentamiento, los cuales se afirma, se desarrollaron de manera discontinua generando áreas subutilizadas y sin preservar lineamientos claros respecto a normatividades estatales o federales.

La consolidación de los corredores y calles comerciales fue lenta, con excepción de la Av. Aviación, donde puede observarse una gran disposición de comercios y servicios, sobre todo, por que es la calle principal donde se encuentran la mayor parte de las oficinas petroleras.

Vialidad y transporte

En la revisión del Plan, el sistema vial de Ciudad del Carmen estaba integrado por una vialidad regional, vialidades primarias, secundarias y locales, el sistema estaba condicionado por la traza del poblado original, la presencia de la Carretera Federal 180, la barrera que constituía el Aeropuerto así como por el crecimiento de colonias y fraccionamientos cuya traza no guardó continuidad, generando una estructura vial desordenada.

En el sector occidente de la Ciudad, se identificó un sistema vial más claro y ordenado que permitía que los desplazamientos se dieran de mejor manera tanto en dirección norte sur como oriente poniente.

En el sector oriente, la estructura vial era en ese entonces incipiente, respetando de manera general la estrategia del Plan de 1986, las vías eran limitadas, con escasas alternativas viales de carácter primario y secundario, desprovistas en su mayoría de pavimento, traza regular y sección variable.

La vialidad regional estaba constituida básicamente por la Carretera Federal 180 que enlaza el País a lo largo del Golfo de México, recorriendo al mismo tiempo, longitudinalmente toda la isla en dirección NE – SO. El tramo insular iniciaba en el arranque del Puente de la Unidad en el extremo sureste de la isla, dirigiéndose hacia el Poblado de Puerto Real, continuando por el litoral de la Costa Norte hasta

la Punta Brigitte Bardot, lugar en donde se interna a la porción media de la Isla hasta llegar al Aeropuerto. Una vez que lo circunda por la porción sur, entronca con Av. Periférica Sur, misma que a partir de este punto cumplía una doble función de vialidad regional y de vialidad primaria hasta la Puntilla, en donde se localizaba el muelle del Transbordador que conducía a la Punta Zacatal.

Hasta el entronque con la Av. Periférica Sur, la Carretera Federal 180, poseía una sección transversal de 7.70 m. en un derecho de vía de 40 m. de ancho. Mientras tanto, la Periférica Sur, poseía una sección variable iniciando con 23 m., reduciéndose a 21.6 y finalizando con 18.6 m. que equivalen a 2 carriles de circulación por sentido hasta llegar al muelle del transbordador. Cabe señalar que en esa época se identificó un eficiente nivel de operación de la vía.

Para que la comunicación en la Costa del Golfo fuera eficiente, en 1992 se iniciaron los trabajos de construcción del Puente Zacatal que uniría la Puntilla con Ciudad del Carmen, eliminando con ello, el cruce de pangas y la inseguridad que ello representaba.

Se previó que esta obra iniciara al norte del Muelle del trasbordador, entre la Calle 36-C y la Av. Periférica Sur, lo que mejoraría el tránsito de esta vía e incrementaría el flujo vehicular a través de toda la ciudad, ya que representa un ahorro cercano a los 80 Kms. en el tramo Villahermosa - Champotón. Asimismo se predijo la captación primordial de los viajes de negocios y carga, y de manera parcial los de carácter turístico, ya que la Carretera Federal 180 no pasa por Palenque, uno de los principales atractivos turísticos del Sureste.

En este sentido, el incremento en el flujo de tránsito pesado sobre la Av. Periférica Sur y el tramo urbano de la Carretera en el Sector Oriental de la Ciudad, estableció la necesidad de ampliar la sección transversal a 4 carriles, prolongando la vida útil de la vía hasta el horizonte de largo plazo en donde se estableció la construcción de una vía de soporte que bordeara la Laguna de Términos a partir de la Manigua (aunque ésta solución sería sumamente costosa y produciría un enorme impacto ecológico).

El sistema vial urbano estaba compuesto, bajo el contexto en que se desarrollo este Plan, por dos estructuras con características diferentes que corresponden a los sectores en que se encuentra dividida la ciudad, y que se ligan al Norte y Sur del aeropuerto solamente a través de la Calle 55 y la Carretera Federal respectivamente. La sección de la primera variaba de 10.5 a 14 m. lo que permitía alojar de 3 a 4 carriles de circulación sin separador central, la segunda, poseía una sección de 7.70 m. como se mencionó anteriormente.

De otra forma, el Programa Director de Desarrollo Urbano de 1992 estableció que aunque las vialidades antes mencionadas cumplían con su función de liga, el crecimiento del Sector Oriental y la construcción del puente, generarían impactos sobre la vialidad urbana por lo que se estableció la necesidad de ampliar su sección a 4 carriles así como generar un par vial con la Calle 53 en el primer caso y ampliar a 4 carriles con laterales de servicio la carretera.

La estructura vial del Sector Occidental en dirección Norte Sur y de Este a Oeste, estaría constituida por la Calle 20 y su prolongación en la Calle 13, el Blvd. Adolfo López Mateos y su prolongación en la Calle 26, el par vial de las Calles 38 y 40, la Calle 56 y su prolongación en la 42-E, la Av. Periférica Oriente y finalmente por la Carretera Federal.

En dirección Oriente-Poniente, y de Norte a Sur, estaría constituida por: la Av. Héroes del 21 de Abril, la Av. Eugenio Echeverría Castellot y su prolongación en la Av. Camarón, la Calle 55, la Av. Páez Urquidi y su prolongación en la Calle 47, la Calle 35, la Calle 33 y su prolongación en la Av. Justo Sierra, la Av. Aviación y su prolongación en las Calles 25 y por la Av. Periférica Sur.

Adicionalmente se contempló la construcción del Malecón de la Calle 20 con una sección transversal de 4 carriles de circulación con separador central, como parte del proyecto de construcción del Puente. Con esta obra se pretendía la integración de un anillo vial primario constituido por el Malecón, el Blvd. Adolfo López Mateos, la Calle 55 y las Avenidas Periférica Oriente y Sur, que se enlazarían en dirección Norte Sur a través del par vial entre las Calles 38 y 40.

En esa época se hizo hincapié de que la estructura vial no había experimentado cambios sustanciales desde 1986, solamente se habían incorporado arterias de carácter local que formaban parte de la accesibilidad de los nuevos fraccionamientos. Por otra parte, se estableció la hipótesis de que en el corto plazo, la estructura vial regional y primaria sería transformada debido a la construcción del Puente Zacatal y del Malecón en la Calle 20, afectando principalmente el funcionamiento de la Av. Periférica Sur y la Zona Centro al incrementarse el tránsito de vehículos pesados, así como por la generación de una vía escénica de cuatro carriles que condicionaría el establecimiento de usos comerciales sobre sus márgenes.

Con relación al transporte, se propuso la descentralización de las terminales de autobuses, lo que suponía descongestionar el centro de la ciudad; y que sin embargo, es un aspecto que no ha sido atacado y sigue focalizado en el centro de la ciudad.

Dentro del nivel Normativo del Programa, se establecieron los siguientes objetivos particulares en materia de Vialidad y Transporte:

- Evitar la mezcla del tránsito regional de carga con el tránsito urbano, creando para ello vías de enlace directo de la Carretera Federal 180 con el Puente Zacatal, liberando a la zona urbana.
- Crear un sistema vial y de transporte que integre a las distintas zonas urbanas que la constituyen, particularmente en dirección Oriente - Poniente.
- Continuar con el proceso de integración del sistema vial primario y secundario en el área urbana y en las zonas de crecimiento y promover el proceso de pavimentación de la estructura vial local.
- Constituir los derechos de vía para las vialidades primarias que integrarán los sectores oriental y occidental por los extremos del aeropuerto.
- Modernizar el sistema de transporte, tanto en sus aspectos de organización, como en la definición de rutas, unidades, estaciones y terminales.

- Ubicar las centrales de transporte y abasto de manera acorde con el sistema vial interno y regional.
- Prever los impactos producidos por la instalación del Puente Zacatal y establecer las medidas de mitigación necesarias.

Ordenamiento Territorial y Estructura Urbana

En el nivel estratégico del Programa, se establecieron para su evaluación tres opciones de ordenamiento territorial, las cuales tendrían diferente impacto sobre la estructura vial y del transporte:

- La opción A denominada como de Desarrollo Concentrado en Ciudad del Carmen, establecía que en el corto y mediano plazo, la ciudad se debería sujetar a una política de consolidación, desarrollando su zona industrial, mientras que La Lagartera y Zacatal, se sujetarían a políticas de control.
- La opción B, denominada como de Desarrollo Paralelo Carmen – Zacatal, establecía que la Ciudad debería sujetarse a una política de control, Zacatal a una de impulso mediante el desarrollo de una zona industrial de apoyo a la acuacultura y la Lagartera a políticas de control.
- La opción C, denominada como de Desarrollo Paralelo Carmen – La Lagartera, establecía que la Ciudad debería sujetarse a una política de consolidación, desarrollando solamente sus áreas de reserva habitacional, mientras que en La Lagartera se establecería una política de impulso a través del desarrollo de sus áreas turísticas e industriales y en Zacatal, se instrumentarían políticas de control.

Una vez que se evaluaron las ventajas y desventajas de cada una de estas opciones de desarrollo, se definió una estrategia denominada de Desarrollo Desfasado El Carmen – Zacatal, la cual es una variante de la opción B en donde se

aprovechan sus ventajas bajo el complemento de la opción A. Consiste en concentrar en el corto plazo los esfuerzos en la Consolidación de Ciudad del Carmen y en el mediano plazo, impulsar el desarrollo del Zacatal, lo que implicaba incorporar a La Lagartera hasta el largo plazo.

Con base en la opción de ordenamiento territorial seleccionada, que establecía concentrar los esfuerzos de corto plazo en Ciudad del Carmen y a mediano plazo en la Península de Atasta, la estructura territorial propuesta se refirió solamente a estas dos zonas.

La nueva estructura, conservaría los planteamientos establecidos para el Sector Occidental del Programa de 1986, ajustándolos a las nuevas condiciones que determinarían los proyectos del Puente el Zacatal, el Malecón de la Calle 20 y el enfoque para la Playa Norte.

Las principales modificaciones se plantearon hacia el Sector Oriental, cuya traza original radial se transforma a una del tipo ortogonal para la incorporación de las áreas de palmar contiguas, constituyéndose como áreas de reserva.

Los centros de actividad se conservaron en su mayoría, aunque se realizaron ajustes derivados de la ocupación de la reserva en donde no se respetaron ni el trazo de algunas vialidades como de las áreas destinadas a industria y subcentros urbanos. Asimismo, se incluyeron nuevos destinos como el Parque Natural El Tambor, La Universidad, El Cementerio, el nuevo rastro y la Central de Abasto.

Las modificaciones efectuadas permitieron uniformizar el criterio de la estructura original con la propuesta y darle continuidad así como otorgar mayor legibilidad mediante la estructuración a partir de ejes de actividad.

De acuerdo con lo anterior, se pretendió que la ciudad tuviera una estructura lineal en dirección Oriente - Poniente abarcando desde la costa occidental hasta la aproximación del Estero El Pargo a la Carretera, y de la costa del Golfo a la ribera de la Laguna de Términos.

Se estableció que la estructura del centro de población, tendría capacidad para alojar a cerca de 312 mil habitantes, compuesta por dos grandes zonas, la urbana localizada al Norte y la ecológica constituida por el sistema de estuarios El Pargo, localizada al Sur.

Se estableció que éste sistema de esteros fuera un gran parque ecológico, separado del área urbana por una zona de transición constituida por áreas verdes y una nueva vialidad regional. En la costa, también se previó una transición constituida por el cordón litoral, áreas de vegetación nativa y una vialidad costera que sirviera como protección de la zona urbana de los efectos de la erosión marina y de los nortes.

La estructura de la zona urbana estaría organizada a partir de un eje principal de actividad y tres ejes secundarios transversales. En el eje principal, se ubicarían el centro urbano tradicional de la costa occidental, el subcentro urbano Pablo García, el Aeropuerto, así como la Universidad y un subcentro urbano localizados al Oriente de éste último, relacionados a través de un corredor urbano que se interrumpiría en el tramo del aeropuerto.

En la costa occidental y perpendicular al eje antes descrito, se estableció el desarrollo de ejes secundarios organizados a partir del Malecón de la Calle 20, uno de ellos, se transformaría en un corredor turístico, iniciando en el sur, en el Parque del Estero Arroyo Grande, continuando con el centro urbano tradicional, la nueva zona para la industria naval de La Atalaya en donde se pretendía la localización del muelle fiscal, el Puerto Pesquero de la Laguna Azul, la reubicación de la Zona Naval, así como una zona turística hotelera cercana a Playa Norte.

La zona de crecimiento estaría localizada al oriente del aeropuerto, desarrollándose mediante ejes secundarios. El primero de ellos se pensó ubicarse en donde la sección de la isla es mayor, y estaría constituido de Sur a Norte por la zona industrial y de servicios de El Pargo, el Subcentro y parque urbano Sur, el Subcentro Urbano Norte y el Parque Natural El Tambor, integrados mediante un corredor urbano. El segundo de menor intensidad, se localizaría cercano al estero

oriental del área urbana propuesta y estaría constituido por la zona turístico ecológica de El Pargo, el Subcentro y Parque urbano Oriente y por una zona turístico recreativa de playa.

En resumen, la Estructura Urbana de Ciudad del Carmen estaría representada por dos sectores: el Occidental y el Oriental, debido sobre todo por la barrera física que representa el aeropuerto. El primero, correspondería al área urbana y el segundo a las áreas de reserva para el crecimiento urbano y que incipientemente se encontraban ocupadas en 1992.

Estos sectores se integrarían a través de tres arterias; una de carácter regional localizada al sur del área urbana y que corresponde a la Av. Periférica Sur y su prolongación hacia el sur del Aeropuerto, bordeando el estero del Pargo hasta su entronque con la Carretera Federal 180, esto es, en el extremo oriental del área urbana y sirviendo como límite de la misma. Las otras dos vías estarían localizadas al Norte y estarían compuestas por una vialidad costera de tipo urbano con características panorámicas que iniciaría en la Playa Norte y entroncaría en San Nicolasito con el par vial de la Caleta, integrando la tercera vía de comunicación entre ambos sectores iniciando en el Puerto Pesquero y finalizando en el Campo de Golf.

2.1.3 PLAN DE DESARROLLO URBANO 1997-2000

Estrategias de Desarrollo Urbano

- Actualizar el Programa Director de Desarrollo Urbano acorde a los nuevos asentamientos poblacionales, así como de los requerimientos del desarrollo industrial y productivo de las ciudades.
- Se actualizará según indicadores sociales e industriales el programa director urbano y se creará en las nuevas ciudades que lo ameriten.
- Pugnar por una mejor imagen de la isla y de las cabeceras de las juntas municipales.

- Mejorar y optimizar los recursos físicos y humanos que se destinan a los servicios municipales.
- Proveer un servicio de transporte que llene las necesidades de toda la población.
- Previa valoración, realizar acciones para solucionar el problema de los drenajes pluvial y sanitario de la comunidad.
- Crear la factibilidad técnica, administrativa y financiera para la realización del sistema alternativo de agua potable proveniente del Río San Pedro para asegurar el abasto necesario de este vital líquido.
- Terminar el proyecto del manejo de los residuos sólidos a través de la técnica de relleno sanitario y que soluciona en forma definitiva el problema de los tiraderos a cielo abierto.
- Apoyar la construcción de una central de abasto, rastro y mercados.
- Promover la realización de mejores carreteras que permitan una mayor afluencia de turismo y de comercio.

Lineamientos programáticos

Cabe señalar que en lo que respecta a la programación de líneas de acción encaminadas al mejoramiento de vialidades, no existe nada especificado en el Plan para su implementación.

2.2 CARACTERIZACIÓN TÉCNICA

2.2.1 GENERALIDADES

El emplazamiento de proyecto se prevé a lo largo de la Carretera Carmen-Puerto Real, en el tramo comprendido entre el kilómetro 2.5, hasta el kilómetro 12.5, en el límite de la zona urbanizable de Ciudad del Carmen, Campeche.



A lo largo de todo el desarrollo de la Carretera Carmen-Puerto Real se tendrán que resolver los cruces sobre avenidas, incorporaciones a otros puntos y ligas entre otros elementos.

2.2.2 ESTRUCTURA URBANA

En las últimas dos décadas el crecimiento a lo largo de la Carretera Carmen-Puerto Real se ha caracterizado por el incremento en la ocupación del suelo tanto para la industria como para vivienda distribuida en grandes lotes o fraccionamientos para cada caso. La escasez de suelo urbano del casco urbano tradicional, provocó un

desdoblamiento del crecimiento sobre el extremo oriente de la ciudad. Lo cual ocasionó la densificación paulatina de esta zona dentro de Ciudad del Carmen.

Se experimentó en este sector de la Ciudad su mayor expansión, que guarda relación directa con el proceso de poblamiento derivado del auge industrial local, que demandó suelo para vivienda.

La incorporación de suelo de la zona oriente ha estado marcada principalmente por desarrollo de fraccionamientos y colonias, que actualmente se encuentran consolidadas y con los servicios urbanos cubiertos.

2.2.3 DINÁMICA DE CRECIMIENTO URBANO

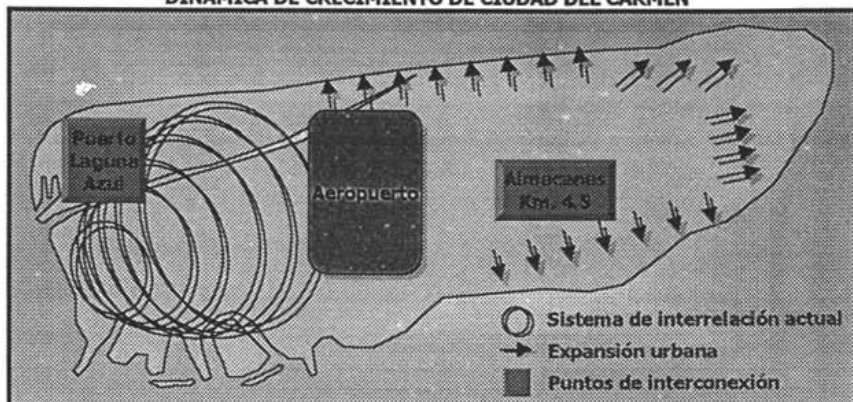
Desde sus inicios, la actividad petrolera motivó en forma relevante el crecimiento de la ciudad, como resultado del arribo de personal contratado por la empresa para la construcción de instalaciones y ejecución de las actividades propias de los campos petroleros, además de atraer un flujo inmigratorio no controlado, derivado de las expectativas de empleo en la zona.

La situación que ha prevalecido, por tanto, es que el crecimiento se ha adelantado a la planeación del espacio territorial, impidiendo en su caso, la traza adecuada y compatible de la ocupación del suelo.

El carácter actual predominantemente urbano de la zona oriente, corresponde al hecho, que a medida que la saturación de suelo se presentó, los equipamientos y servicios en general también se han ubicado e incrementado en la zona con mayor cercanía a las zonas habitacionales.

De esta forma Ciudad del Carmen se originó en el extremo occidental, mostrando en las últimas décadas un crecimiento urbano muy importante, orientado sobre todo hacia el extremo Este del centro representativo.

Ilustración 1
DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE CIUDAD DEL CARMEN



Fuente: Elaboración propia.

Los factores intrínsecos de la ciudad provenientes del hecho de tratarse de una isla, han limitado su crecimiento espacial, y por otro lado, han intensificado el uso de las áreas existentes.

Un aspecto que resiente de sobre manera tal situación, es el concerniente a la infraestructura vial, la cual al momento, ha llegado a ser insuficiente para brindar comunicación y abastecimiento entre la sociedad y la industria, considerando la saturación de algunas vialidades, en tanto que en otras, ha tenido que darse la convivencia de vehículos pesados con el tráfico de pasajeros, con los riesgos que esto implica.

Otra característica intrínseca de la ciudad y que juega un factor preponderante en el condicionamiento de las actividades económicas y sociales, es que es una zona propensa a inundaciones, acrecentando la problemática en las comunicaciones y el transporte.

2.2.4 COLONIAS POR AGEB'S

La Carretera Carmen-Puerto Real inmersa actualmente dentro de la mancha urbana, esta conformada por las colonias y ageb's que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. AGEB's y Colonias del Área de Estudio

AGEB's	COLONIAS
126-3	Fraccionamientos Los Arcos, Bivalbo y Col. Revolución
132-9	Isla del Carmen 2000, Pueblo Maya y Perla del Golfo
140-3	Fraccionamiento Los Arcos y Perla del Golfo
209-8	Colonias Isla de Tris y 23 de Julio
254-3	Fraccionamientos Arcila, Rafael del J. Lozano Contreras, y Colonias Salitral, Los Volcanes y La Rivera.
269-A	Fraccionamiento Santa Isabel (Renovación IV), Reforma, Arcila Colonias Solidaridad Urbana y La Rivera.
270-2	Colonias, Luis Donald Colosio, Compositores, Belisario Domínguez y Justo Sierra
271-7	Colonias Plutarco Elías Calles y Compositores.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

En estas áreas geográficas, existe el uso habitacional, además de uso por parte de industrias del ramo de la industria extractiva; por el hecho de formar un corredor importante de acceso - salida de la Ciudad.

También la presencia de predios baldíos sobre ambos paramentos de la carretera Carmen - Puerto Real.

2.2.5 ESTRUCTURA VIAL Y PRESERVACIÓN DE DERECHOS DE VÍA

La Carretera Federal No. 180 Carmen-Puerto Real y su continuación por la Av. Isla de Tris enlazan a la Ciudad con el extremo oriente, pero por su discontinuidad en la Avenida Corregidora, el tránsito se integra finalmente a la Avenida Periférica Norte.

La Carretera Carmen-Puerto Real y sus derechos de vía, deben constituir un espacio libre de construcciones, ligados a elementos hidrológicos o redes de infraestructura, que tienen la función de proteger a la población de cualquier riesgo provocado por algún elemento natural o artificial y así mismo, prever el espacio para accesibilidad a las instalaciones o futuras ampliaciones de estas.

Dentro de la normatividad Federal y Estatal de Uso del Suelo, se indican las zonas federales y los derechos de vía, correspondientes a los elementos naturales o de infraestructura existentes en sus límites administrativos. Éstas franjas de terreno a

lo largo de infraestructuras se denominan derechos de vía, mismas que consideran una restricción a fin de establecer seguridad y compatibilidad entre la instalación y su relación con el entorno. En muchos casos estos derechos de vía se pueden utilizar para trazo de vías primarias dentro de una ciudad.

Cada una de las zonas federales y los derechos de vía, tienen un fundamento jurídico o técnico señalado por las instituciones y organismos responsables de su determinación, como son: PEMEX, C.F.E., S.A.G.A.R., S.C.T, I.N.A.H, Junta Local de Caminos y la Dirección General de Desarrollo Urbano.

No obstante en el caso específico de la carretera Carmen-Puerto Real, ha presentado una importante modificación de sus derechos de vía tanto para la carretera como vialidad regional y también la línea de conducción eléctrica.

Los derechos de vía establecidos en el caso Mexicano, son los siguientes:

- ***Vialidades regionales (autopistas de cuota)***¹

Autopista, 40.00 m a cada lado del eje de la autopista

- ***Vialidades regionales (carretera federal o estatal).***

Carreteras federales, 20.00 m a cada lado del eje de la carretera.

Carreteras estatales, 20.00 m a cada lado del eje de la carretera.

Carreteras municipales, 20.00 m a cada lado del eje de la carretera.

En el caso que nos ocupa el derecho de vía de la Carretera Federal Carmen-Puerto Real es de 20.00 m a cada lado del eje de la vialidad regional.

- ***Vías eléctricas de líneas de alta tensión y distribución***

Para líneas de 785 kv, el derecho de vía corresponde a 23.00 m a ambos lados del eje de la línea.

Para líneas de 400 kv, el derecho de vía corresponde a 15.00 m a ambos lados del eje de la línea.

¹ Con base a la Ley de Vías Federales de Comunicación, para el caso de vialidades.

Para líneas de 230 kv, el derecho de vía corresponde a 12.00 m a ambos lados del eje de la línea.

Para líneas de 85 kv, el derecho de vía corresponde a 9.00 m a ambos lados del eje de la línea.

Para ramales y líneas de distribución, será de 4.50 m a ambos lados del eje de la línea.

Para el caso que nos ocupa las líneas de transmisión de la Comisión Federal de Electricidad que corren paralelas a la Carretera Federal Carmen – Puerto Real cuentan con un voltaje de 115,000 Volts en dos circuitos y tres líneas cada uno por lo que el derecho de vía es de 9.00 m a cada lado del eje de la línea de transmisión².

2.2.6 EQUIPAMIENTO URBANO LOCAL

La distribución del equipamiento para el caso de la carretera Carmen – Puerto Real, es muy similar al fenómeno de su estructura y fisonomía.

Lo anterior, obedece a que la conformación del equipamiento se presenta no sobre el eje carretero, sino al interior de los fraccionamientos y colonias que se van desarrollando longitudinalmente.

2.3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

2.3.1 ANTECEDENTES DEL MUNICIPIO DE CARMEN

En la presente caracterización se analiza de manera descriptiva las principales variables sociales y económicas, en principio de Cd. del Carmen, y posteriormente las correspondientes al área de influencia de la Carretera Carmen-Puerto Real, con la finalidad de establecer de manera integrada la situación prevaleciente de esta última.

² Basados en las Normas Técnicas de la Comisión Federal de Electricidad.

Los datos empleados para realizar la caracterización fueron del año 2000 por ser los más actuales a nivel de Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB's) y con el propósito de uniformizar el período de análisis.

2.3.2 ASPECTOS SOCIALES

El comportamiento de la población en el Municipio de Carmen se encuentra estrechamente vinculado con la evolución de las actividades económicas, sobre todo de explotación de los recursos naturales tales como el de la pesca y petróleo. Los asentamientos son el resultado de importantes flujos migratorios a través de un crecimiento inducido, y sólo después de un periodo de equilibrio, éste crecimiento se debió a un comportamiento natural de la comunidad originaria.

Por ende, la Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) del Municipio de Carmen tiene una tendencia positiva desde mediados del siglo pasado, y como bien se anotó, debida al continuo desarrollo de la actividad pesquera, incrementándose en los años 70's con la llegada de la industria petrolera a la región.

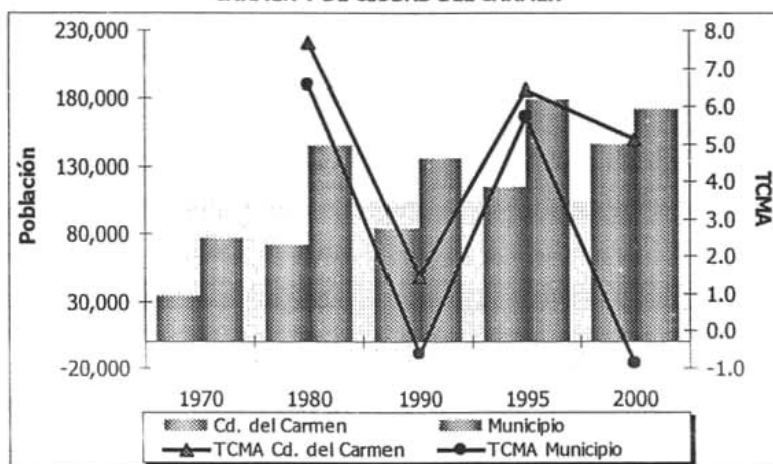
No obstante, este polo de atracción redujo su capacidad de absorción en la primera mitad de la década siguiente (1980-1990), cuando la economía local atravesó por un proceso de estancamiento debido a la caída del mercado petrolero y al declive de la actividad pesquera.

A partir de 1995 es cuando se registra un nuevo incremento de la población municipal a raíz de la construcción de la Planta de Nitrógeno en la Península de Atasta, que implicó la atracción de pobladores de diversas regiones ante las expectativas de empleo, muchos de los cuales se asentaron en la isla o en sus inmediaciones.

La trayectoria cíclica de la dinámica de crecimiento repercutió principalmente en Ciudad del Carmen, y con ello, en el nivel creciente de urbanización y aglomeración poblacional, donde la condición insular de ésta le impedía crecer indefinidamente y terminó por convertir al proceso de concentración demográfica

en un riesgo para el ambiente, esencialmente en lo que se refiere a la ocupación del suelo.

GRÁFICA 1
COMPARATIVA DE POBLACIÓN Y TCMA DEL MUNICIPIO DE CARMEN Y DE CIUDAD DEL CARMEN

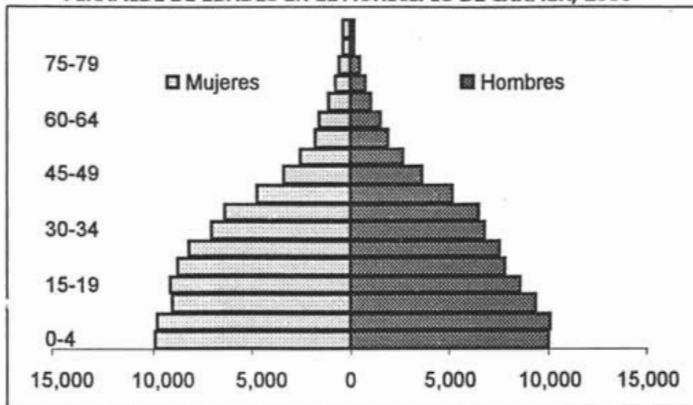


Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI.

Por su parte, el crecimiento poblacional en la isla ha sido superior al registrado por la ciudad de Campeche y por el mismo Estado en su conjunto, cuyos crecimientos medios anuales en el último quinquenio fueron de tan sólo 1.36 y 1.67% respectivamente.

Por tanto es de suponerse que debido a los crecimientos tan notables que ha registrado la población, aunado a los flujos inmigratorios, la población presente una concentración en edades jóvenes. Es decir, si se revisa la pirámide de edades propuesta en la Gráfica 2, se observará que la base de la pirámide es sumamente amplia con una población mayoritariamente por debajo de los 30 años, lo que se traduce en una abundante mano de obra económicamente productiva para el trabajo.

GRÁFICA 2
PIRÁMIDE DE EDADES EN EL MUNICIPIO DE CARMEN, 2000



Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI.

2.3.3 CAMBIOS A LA CONFORMACIÓN DEL TERRITORIO MUNICIPAL

Hasta 1977 prácticamente 10 años después de la llegada de la Industria Petrolera a la región, el auge pesquero era aún responsable de la estructura espacial de la región a través de la demanda de suelo para la industria e instalaciones portuarias, así como la actividad comercial resultado de la derrama económica que originó la pesquería del camarón.

En esta primera época de ocupación, se duplicó el área urbana y ocurrieron las primeras ocupaciones ilegales de la zona federal y ejidal en los esteros de la Isla, según el Programa Director Urbano de Carmen de 1992.

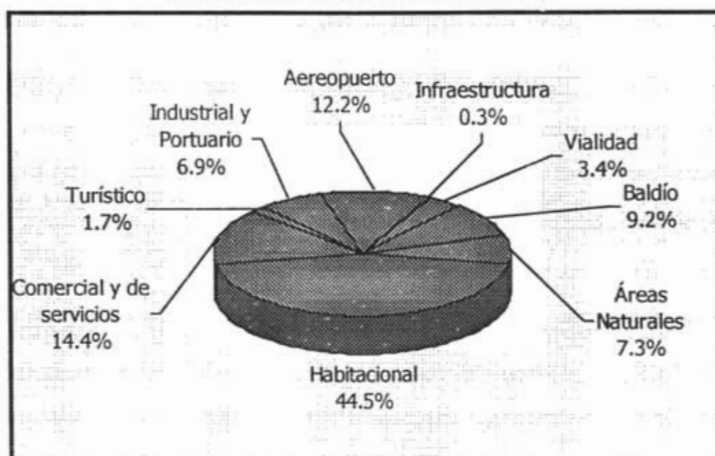
Cuando Carmen se convirtió en el centro de apoyo administrativo y de transporte petrolero en 1978 la estructura urbana y social en Ciudad del Carmen adoptó una nueva configuración. De igual manera en el resto de la región, la industria del petróleo transformó la imagen rural que prevalecía con la actividad pesquera y agrícola, contribuyendo a estructurar nuevos signos de identidad.

Es necesario tener en cuenta que debido a las características que presenta la isla, la mayor parte de la superficie y en particular aquella que tiene colindancia con la Laguna de Términos, así como la parte Norte que bordea la playa, están sujetos a

inundaciones periódicas, lo cual afecta además a la zona de estudio, impidiendo el drenado adecuado de las vialidades principales.

El área considerada como urbana de Ciudad del Carmen ocupa alrededor de 1,999.6 has. (Programa Director Urbano 1992), distribuida en usos habitacionales que ocupan la mayor parte del territorio con el 44.5%, seguida de los usos comerciales y de servicios con 14.4%, el aeropuerto con una notable participación del 12.2%, baldíos que representan el 9.2%, áreas naturales con una reserva de 7.3%, los industriales y portuarios con 6.9%, las vialidades con el 3.4%, los turísticos con un 1.7% e infraestructura que abarca la menor porción con 0.3%.

GRÁFICA 3
COMPOSICIÓN DE LOS USOS DEL SUELO



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, los usos habitacionales ocupan la mayor extensión en la ciudad, dado que estos representan una área cercana a 890.6 has. La densidad resultante oscila sobre un margen de 20.8 viviendas por ha. ó 94 habitantes por la misma unidad de medida, según datos basados en el censo de población de 1990.

El perímetro que conforman los circuitos viales en estudio, representan por su parte un centro nodal de actividades con una ocupación del suelo predominantemente comercial y de servicios. El área que ocupa es del 6.5% (130 has. de un total de 1999 has.) con relación a la zona urbana de Ciudad del

Carmen, y aunque al parecer sea poco significativa en términos físicos, en ella se asientan la mayor parte de las actividades administrativas petroleras.

Tomando como base nuevamente el Plan Director Urbano de 1992, se encuentran importantes subcentros urbanos con representatividad básicamente determinada por las actividades petroleras.

En la actualidad, la estructura urbano no se ha modificado sustancialmente, debido a que la accesibilidad que tienen las vialidades no ha permitido una mayor concentración y disposición de servicios, es decir, no ha permitido la aparición de centros comerciales, tiendas departamentales, etc., o industria en su caso, la cual se ha comenzado a desarrollar más preferentemente en las inmediaciones al puerto donde mejora la accesibilidad.

Debido a lo anterior, el crecimiento de la parte habitacional y de servicios implica una movilidad cada vez mayor de gente a través de la ciudad, sea para trasladarse a sus lugares de trabajo, para la provisión de medios de consumo, así como para el esparcimiento, no se disocia por tanto, con la necesidad de movilidad, transporte y vialidad.

En cuanto a las reservas territoriales para el Municipio y determinadas para 1998, manifiestan una mayor preocupación a esta situación, por lo que se incorpora una porción mayor de terreno disponible a la creación de redes de intercomunicación, sobre todo, de tipo urbano; toda vez que éstas llegan a sumar una cifra cercana a 1.3 ha., la segunda más importante reserva después de aquella destinada para el uso habitacional.

Sin embargo, el hecho de que se hayan considerado reservas en los diferentes Planes y Programas Municipales y Estatales, no es sinónimo de contar con proyectos y recursos específicos para llevar a cabo la construcción formal de las mismas, toda vez que según se pudo observar en la discusión del Plan Director de Desarrollo Urbano 1992, la constitución de calles y avenidas ha sido casi inexistente.

**TABLA 2
RESERVAS TERRITORIALES EN EL MUNICIPIO DE CARMEN,
CAMPECHE**

Concepto	Hectáreas	%
Habitacional	6.2	64.6
Equipamiento comercial y de servicios	1.0	10.1
Recreación	0.8	8.1
Equipamiento industrial	0.4	4.1
Vialidades	1.3	13.1
Total	9.6	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en El Anuario Estadístico, Campeche, INEGI, 1998.

2.3.4 EQUIPAMIENTO URBANO

La zona urbana está integrada por zonas o polos concentradores de actividades y una traza ortogonal interrumpida por el aeropuerto de la ciudad que la secciona en su parte media hacia la zona de crecimiento natural de la ciudad, al Sur y Norte de manera lineal, cuenta con zonas bajas susceptibles de inundación generalmente pobladas por asentamientos irregulares y de baja calidad.

Otro aspecto que es imperceptible, pero que impacta importantemente en la organización y el tráfico vehicular, es la disposición de estacionamientos, los cuales son casi inexistentes en la zona y en toda la ciudad en conjunto.

La infraestructura de los estacionamientos de PEMEX está constituida por 1,424 cajones (aproximadamente), estimándose que más de un 25% de esta demanda se encuentra insatisfecha.

Se cuenta con señalamientos viales en las principales avenidas tales como: semáforos, topes, discos de prohibición, que de igual forma, son insuficientes para atender una creciente problemática vial.

2.3.5 ESTRUCTURA VIAL

Por lo anterior, además de analizar los usos del suelo y las zonas de concentración de actividades, se revisó la estructura vial existente de la ciudad en especial a lo largo de la zona concentradora de actividades comerciales y de servicios que se

encuentra confinada entre las vialidades Justo Sierra, Av. 31, Av. Juárez y Av. Periférica Norte.

La estructura vial de la ciudad está determinada por vialidades primarias del tipo ortogonal, que unen las zonas concentradoras de servicios y actividades principalmente en el sentido Este - Oeste.

Asimismo, en este sentido la ciudad presenta un bloqueo importante por la disposición del aeropuerto que impide la continuidad vial, sin embargo, no representa un problema de grandes magnitudes, además de que está planteada su reubicación a mediano plazo.

En su parte Norte, entre la Caleta y la línea de playa, la estructura vial de la ciudad se compone principalmente por siete vialidades primarias que corren en ambos sentidos, destacando por su continuidad la Av. Héroes del 21 de Abril, Av. Eugenio Echeverría Castellot o continuación Av. Camarón y la Calle 55. En un segundo plano, se pueden mencionar el malecón sobre Playa Norte, el cual actualmente es de terracería, de igual forma la Calle 65 ó Ballena y algunos tramos habilitados de una vialidad sobre la margen Norte de la Caleta.

Estas vialidades primarias en sentido Este - Oeste cruzan y forman una red ortogonal con las vialidades primarias en sentido Norte - Sur siendo las principales la Av. López Mateos, la Av. 38, la Av. Juárez y la Periférica Norte.

Las propuestas de rehabilitación de la zona de estudio por su traza existente, tienen que formar parte de la estructura vial de la ciudad y tomar en cuenta las vialidades primarias en sentido Norte - Sur, en dirección Este - Oeste, así como todos los cruceos resultantes de sobre el trazo final propuesto.

En sentido Norte - Sur a lo largo de toda la ciudad se presentan más problemas por la discontinuidad de las vialidades, así como por la ubicación de la caleta como barrera natural que divide las zonas bajas dispuesta en dirección Este - Oeste, así como pequeñas porciones o brazos de la laguna de términos en la parte Sur de la isla.

Por lo anterior, se puede señalar que la problemática principal de la ciudad es la integración vial que apoyada con estudios como los que nos ocupan, podrá resolverse de manera parcial y tendrá que desarrollarse considerando la problemática general de la ciudad.

Por lo anterior, las propuestas deben contemplar acciones globales que permitan resolver los nodos viales, de servicios y equipamiento existente, para no generar condiciones de incompatibilidad estructural, que imposibiliten una dinámica de intercambio que disminuya los beneficios de esta acción y que sirva para transformar un sistema vial proporcionando soluciones puntuales.

Lo antes expuesto, se puede observar en el plano de trabajo anexo a este documento, donde se plantea el estado actual de la estructura urbana de Ciudad del Carmen, la ubicación de la zona de estudio para la rehabilitación de los circuitos viales, además de los elementos necesarios para la toma de decisiones de inversión en este tipo de proyectos.

3 DIAGNÓSTICO

3.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO

3.1.1 ANÁLISIS GEOMÉTRICO

La carretera Carmen-Puerto Real cumple con dos funciones dentro de la Isla del Carmen; como carretera federal, y como vialidad absorbida por la mancha, la cual es un elemento fundamental de infraestructura que fomenta el desarrollo de la ciudad e inclusive de la región, pero sin tener un carácter definido como vía primaria.

Actualmente esta vialidad cuenta con dos dimensiones muy significativas que indican claramente su función;

Por lo anterior, se puede señalar que la problemática principal de la ciudad es la integración vial que apoyada con estudios como los que nos ocupan, podrá resolverse de manera parcial y tendrá que desarrollarse considerando la problemática general de la ciudad.

Por lo anterior, las propuestas deben contemplar acciones globales que permitan resolver los nodos viales, de servicios y equipamiento existente, para no generar condiciones de incompatibilidad estructural, que imposibiliten una dinámica de intercambio que disminuya los beneficios de esta acción y que sirva para transformar un sistema vial proporcionando soluciones puntuales.

Lo antes expuesto, se puede observar en el plano de trabajo anexo a este documento, donde se plantea el estado actual de la estructura urbana de Ciudad del Carmen, la ubicación de la zona de estudio para la rehabilitación de los circuitos viales, además de los elementos necesarios para la toma de decisiones de inversión en este tipo de proyectos.

3 DIAGNÓSTICO

3.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO

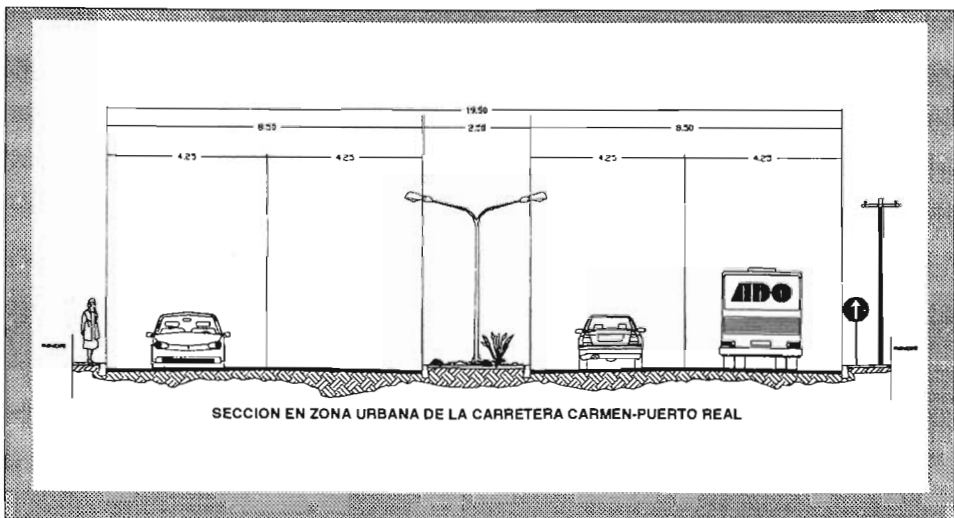
3.1.1 ANÁLISIS GEOMÉTRICO

La carretera Carmen-Puerto Real cumple con dos funciones dentro de la Isla del Carmen; como carretera federal, y como vialidad absorbida por la mancha, la cual es un elemento fundamental de infraestructura que fomenta el desarrollo de la ciudad e inclusive de la región, pero sin tener un carácter definido como vía primaria.

Actualmente esta vialidad cuenta con dos dimensiones muy significativas que indican claramente su función;

a) extremo Noreste, desde Puerto Real hasta el Kilómetro 9 aproximadamente, el cual nos muestra características de carretera, con una sección total de 8.00 Mts. 4.00 Mts por sentido.

b) extremo Suroeste, parte urbana, la cual ha experimentado cambios significativos en su dinámica y en sus características físicas. Esta se constituye por una sección total de 19.50 Mts.; quedando de la siguiente manera: dos carriles por sentido de 4.25 Mts cada uno, y una camellón central de 2.50 Mts.



- Función de la vialidad

Al crecer la mancha urbana hacia el extremo Noreste de la Isla, Lo que anteriormente era la carretera Federal; paulatinamente empezó a formar parte del entorno urbano, por su ubicación transversal al centro de la Isla, reduciendo el carácter de carretera federal, y quedando finalmente en medio de los nuevos asentamientos humanos, por lo que las anteriores características físicas de esta, empezaron a ser inadecuadas para su nuevo uso, es decir, se tuvieron que insertar ó adaptar elementos urbanos para su nuevo funcionamiento, entre otros: tuvieron que ampliarse los carriles, se colocó un camellón, paradores de autobús,

banquetas; y se habilitaron cruces viales en donde habían calles que desembocaban a la carretera.

Otro aspecto muy importante que se definió con el cambio de uso; específicamente es el aspecto de la velocidad, debido a los cruces de vialidades nuevas que concurrían a la carretera; es importante mencionar que no existe ninguna vialidad que atravesase por completo a la carretera. A pesar del crecimiento de la mancha urbana, la carretera sigue siendo en muchos tramos, de alta velocidad, por lo que es necesario realizar un estudio que nos permita elaborar una propuesta para la óptima utilización de esta vía.

- Vehículos

Esta vialidad al ser carretera Federal y a la vez vialidad urbana, es utilizada de manera indistinta por vehículos de todo tipo, lo que dificulta definir con precisión un solo uso, por lo que deben integrarse todos los usuarios de esta vía, así como los habitantes de las colonias en donde se ubica.

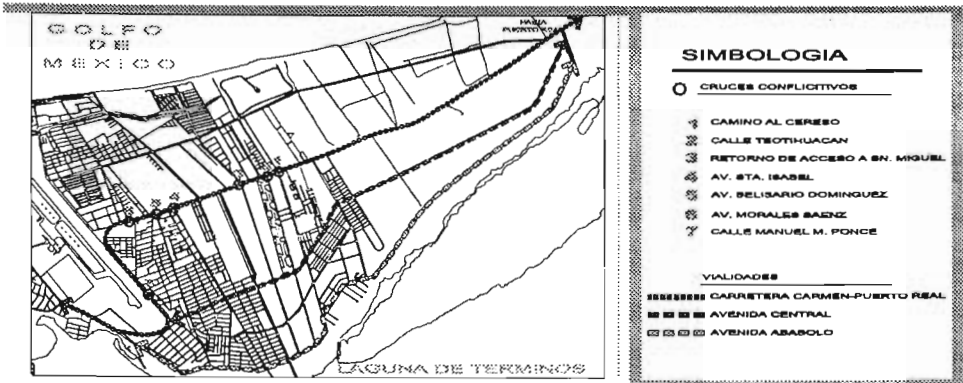
- Circulaciones alternas- Av Central – Av. Abasolo

Como propuestas de solución al mejoramiento vial de la Ciudad, y la intergración - adaptación de la Carretera Federal 180 a la zona urbana de Ciudad del Carmen, se plantea en el Programa Director Urbano 1992 del municipio de Carmen, realizado en 1992, y como alternativas, crear dos avenidas que funcionen de manera paralela con la carretera y con ese mismo trazo: suroeste-noreste, a fin de ayudar con el flujo vehicular que circula de manera longitudinal la isla, estas son:

Avenida Central.- la cual inicia su trazo en el kilómetro 2.5 en el extremo suroeste del aeropuerto, originando así, una continuidad en la carretera desde el extremo sur de la isla con dirección a Puerto Real, evitando la curva mas pronunciada que existe en la vialidad que rodea al aeropuerto, así como el cruce con la avenida Ramón López Velarde y el acceso principal del área industrial del Km. 4.5, así como otros cruces que pudiesen ocasionar conflictos viales. Y

finalmente se incorporaría a la carretera; en algún punto aún no definido, que mantuviera cierta distancia con la mancha urbana.

Avenida Abasolo.- inicia su trazo en la parte sur de la isla, casi al borde de la Laguna de Términos, y también con un trazo suroeste-noreste paralela a Avenida Central, iniciando en la colonia Renovación, en la calle Puerto de Campeche, y con una desembocadura en el mismo punto de la finalización de la Avenida Central.



- Cruces conflictivos

Actualmente encontramos en el área delimitada del proyecto, algunos cruces conflictivos, en los cuales se observan situaciones de riesgo en cruces peatonales, vehiculares y retornos, así mismo son puntos en donde existe congestión, estos son:

1. Camino de acceso al CERESO
2. Calle Teotihuacan
3. Acceso a Fraccionamiento San Miguel-Contadores-Zona Industrial Km 4.5
4. Av. Sta. Isabel
5. Av. Belisario Domínguez
6. Av. Morales Sáenz
7. Calle Manuel M. Ponce

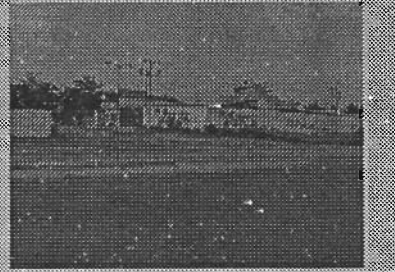
Estos dos últimos en donde se han registrado el mayor número de accidentes.



Camino de acceso al CERESO



Calle Teotihuacan



Acceso a Fraccionamiento San Miguel-Contadores-Zona Industrial Km 4.5



Av. Belisario Domínguez



Av. Morales Sáenz



Calle Manuel M. Ponce

3.1.2 SEÑALIZACIÓN

En términos generales la señalización es inexistente. El principal problema se refiere a ofrecer una mejor señalización en los principales entronques de vialidades primarias sobre la carretera Carmen-Puerto Real, ya que las condiciones de indicaciones que se tienen como vía regional dentro de la mancha urbana, no son las adecuadas para canalizar correctamente a los usuarios locales y foráneos a su destino final.

3.1.3 ESTRUCTURA VIAL

La vialidad regional Carmen-Puerto Real forma parte actualmente de la traza vial en la parte Este de Ciudad del Carmen.

El tramo que nos ocupa cuenta con una longitud aproximada de 10 Km., entre la glorieta del Cárcamo (intersección de la Carretera Carmen-Puerto Real con el arranque de la Av. Central) hasta la puerta o límite de la mancha urbana establecido por el ayuntamiento de Ciudad del Carmen en el Km. 12.5, donde se pretende que vuelva a entroncar la avenida central la cual correrá paralela a la vialidad en cuestión.

Al ser una vialidad primaria operando actualmente con características de vialidad regional presenta los problemas propios de una vía de este tipo inmersa en el crecimiento urbano en la parte este de la ciudad.

La falta de control en el uso del suelo y en los Derechos de Vía por parte de las autoridades genera problemas, así como obstaculiza las opciones de soluciones técnicas en este sentido.

De lo observado en una primera etapa se establecen como entronques o cruceos a resolver con la vialidad Carmen-Puerto Real seis puntos siendo estos los siguientes:

E1 Guadalupe
E2 Morales Sáenz
E3 Belisario Domínguez
E4 Santa Isabel
E5 Contadores
E6 Teotihuacan

3.1.4 MOVILIDAD

Las vialidades que entroncan con la carretera Carmen-Puerto Real forman parte del sistema de vialidades a tomar en cuenta que se incorporarán a la red de movilidad primaria de la Ciudad.

Actualmente sobre el tramo de la vialidad en estudio se localizan dos curvas tendidas como parte de la misma, que por su trazo y el carácter de vía regional ya no responden a las necesidades propias de su entorno.

En este sentido, la movilidad de la ciudad se complementa con seis vialidades primarias las cuales se encuentran sin habilitar, pero que en su momento el municipio desarrollará para su interacción con el sistema de movilidad que integra la red vial de la ciudad.

Estas vialidades por su localización son las siguientes:

- Av. Paseo del mar
- Calle Miramar
- Av. Nardos/Calle Palmar/Periférica Norte
- Carretera Carmen-Puerto Real
- Av. Central
- Av. Puerto del Carmen/ Av. Periférica
- Av. Abasolo

Las anteriores vías de comunicación que forman parte de la red de conectividad en sentido este-oeste y viceversa presentan los problemas propios de la vialidad primaria de la ciudad, las cuales son principalmente la falta de conectividad en su trazo, secciones variables a todo lo largo de las mismas, exceso de cauces, falta de planeación de los sentidos e integración con el resto de la red vial de la ciudad.

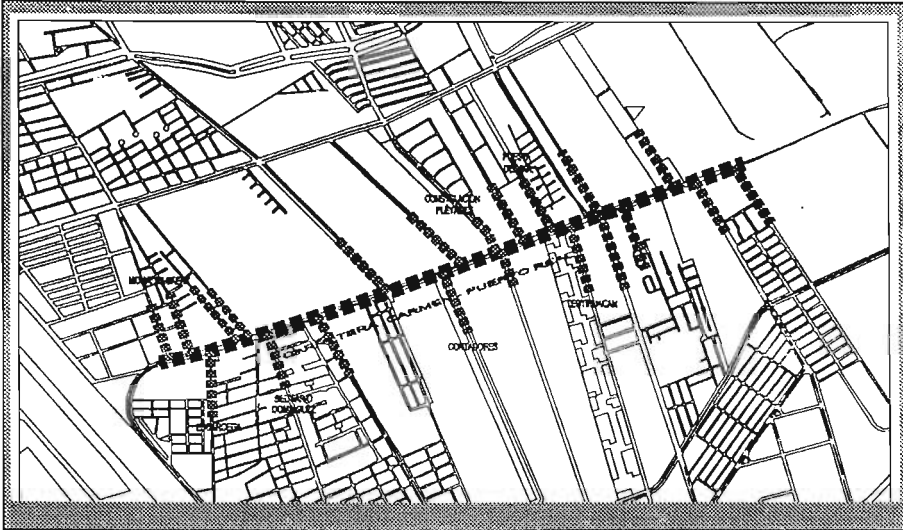
La movilidad de la población a los diferentes puntos concentradores de actividades productivas de la Ciudad de las zonas habitacionales en la parte este de la misma requieren que esta vía cambie su fisonomía de vialidad regional a vía primaria, con todas las soluciones a nivel de entronques, incorporaciones y distribuidores viales que la misma requiere.

Paralelamente al trazo de la vialidad Carmen-Puerto real se reviso la sección existente que según el municipio debería contar con un ancho de 40.00 m, pero que presenta varias invasiones al derecho de vía tanto de las Torres de alta tensión como de la propia avenida.

3.1.5 CRECIMIENTO URBANO

Esto se refleja en el aumento de volúmenes de tránsito de la carretera Carmen-Puerto Real ya que en algunas zonas de la parte este de la ciudad es la única alternativa de comunicación viable.

Lo anterior da origen a que esta vía primaria tenga la característica denominada espina de pescado, que opera como vialidad lineal principal con incorporaciones y entronques en sus costados.



Esta disposición en materia de planeación urbana es de las menos operantes ya que genera varios puntos de conflicto o falla probable a lo largo de la misma.

Las vialidades primarias en sentido norte sur y que se incorporan o cruzan la carretera Carmen-Puerto Real presenta mayor discontinuidad, siendo la mayoría solo incorporaciones. La falta de movilidad en este sentido es mas grave que en la dirección este-oeste, lo que afecta de manera notable a todo el sistema ya que opera de manera parcial sólo en unos tramos sin dar opciones al usuario de alternativas de origen-destino entre un punto y otro de la ciudad.

Los principales puntos o entronques a resolver es sentido norte-sur hacia la vialidad en cuestión son:

- Av. Guadalupe
- Av. Morales Sáenz
- Av. Constelación Pléyades

Los entronques hacia la vialidad en sentido sur-norte de oeste a este son:

- Av. Belisario Domínguez
- Av. Santa Isabel

- Av. Contadores (existe un posible acceso al fraccionamiento San Miguel)
- Av. Teotihuacan
- Av. Libertad

3.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO.

El conjunto poblacional circunvecino a la carretera Carmen – Puerto Real fue de 18,756 y representó 15% de la población total de Cd. del Carmen para el 2000, la cual estuvo constituida por 126,024 habitantes.

Como se menciona en el estudio para la prolongación de la Av. Corregidora, el Consejo Nacional de la Población (CONAPO) prevé para 2010 que la población de Cd. del Carmen crecerá al más del doble y ascenderá a 278,593 habitantes (CONAPO, 2000).

Con base en este escenario, es previsible la aceleración de la dinámica económica y un incremento en las necesidades sociales, entre ellos serán los servicios públicos, los de vialidades nuevas y/o más eficientes que estén en concordancia con las actividades productivas y de la comunidad carmelita.

Se analiza de manera puntual las principales variables sociales y económicas de Cd. del Carmen correlacionándolas con las colonias periféricas al mejoramiento del tránsito vial y peatonal de la carretera Carmen - Puerto Real de esta ciudad, con el propósito de definir su problemática e identificar el conjunto de beneficios entre PEMEX y la comunidad con el objeto de evaluar este proyecto de inversión.

La Población Económicamente Activa (PEA) del área de estudio representó 15% del total de Cd. del Carmen, lo cual indica que los habitantes de esta área guardan una proporción simétrica respecto a este indicador y la población total de la ciudad, esto es, por cada seis habitantes económicamente activos de Cd. del Carmen existe uno en el área de estudio, y lo mismo sucede para la población total respectivamente.

La Población Desocupada (PD) en el área de estudio ascendió a 95 habitantes y representó 16% del total desocupado en Cd. del Carmen, aunque en números relativos la PD es mayor a la PEA, esto es, de cada 500 personas desocupadas en la ciudad, existe un habitante con ese estatus en el área de estudio, lo cual indica que en la citada área, la PEA es más representativa respecto a la PD.

La población ocupada en el sector servicios que habita en el área de estudio, representó 14% de la población ocupada en ese sector en Cd. del Carmen, no obstante, la participación de dicha área en el sector industrial es más representativa, toda vez que participó con 18% del total ocupado en esa ciudad.

En este sentido, en Ciudad del Carmen por cada seis personas que se ocuparon en el sector industrial, en el área de estudio un habitante laboró en este sector, mientras que en el sector servicios por cada siete personas que se emplearon en la ciudad, uno de dicha área trabajó en el mismo sector.

De acuerdo a lo anterior, de la población que integra el área de estudio uno de cada siete habitantes se ocupa en el sector industrial, y uno de cada cinco habitantes se ocupa en el sector servicios.

Para 2000, la población ocupada en la ciudad que percibió remuneraciones por trabajo fue de 43,070 personas, y representaron 34% de la población total, de manera simétrica, el área de estudio fue de 6,423 personas que representó 34% de la población de esa área, lo que indica que las colonias circunvecinas a la carretera Carmen – Puerto Real tuvieron una correlación directamente proporcional a la tasa de ocupación de la ciudad.

Considerando que el Salario Mínimo (SM) para ese año fue de \$32.7 diarios, se observa que 4,210 personas de la Cd. del Carmen que representaron 10% de su población ocupada, obtuvieron remuneraciones menores o igual a un SM, es decir, \$981 mensuales, mientras que para el área de estudio fue de 600 personas y representó 3% de la población de esa misma área, el nivel de ingreso salarial es

más bajo para la población total remunerada de la ciudad, respecto a los habitantes aledaños a la carretera.

En Cd. del Carmen las personas que fueron remuneradas entre dos y cinco SM, representaron 36% de la población ocupada, y percibieron ingresos entre \$1,962 y \$4,905 mensuales, mientras que en el área de estudio 37% de su población estuvo en ese rango de ingresos.

Los habitantes de la ciudad que recibieron más de cinco SM representaron 25% de la población ocupada y generaron remuneraciones superiores a \$4,900 mensuales, mientras que 28% de población circunvecina a la Av. Carmen-Puerto Real obtuvo ese nivel de ingreso.

Los habitantes del área de estudio que recibieron menos de un SM representan 9% de la población, mientras que sólo 129 personas no reciben ingresos por concepto de trabajo fijo.

En cuanto a vivienda, de 30,361 unidades ocupadas en la ciudad para 2000, se registró una participación de 15% para el área de estudio, es decir, por cada casa seis casas que existen en la ciudad, una pertenece al área de estudio.

Con base en lo anterior, 22,934 viviendas en Cd. del Carmen que cuentan con servicios de agua entubada, drenaje y energía eléctrica, 14% se localizan en el área de estudio, esto es, por cada siete casas que cuentan con estos servicios en la ciudad, una se ubica en el área de estudio.

3.3 ANÁLISIS DE MOVILIDAD

Para poder evaluar cualitativa y cuantitativamente el funcionamiento de los sistemas vial y de transporte que sirven a la ciudad, fue necesario partir de un análisis general sobre las características de la movilidad tanto al interior, como en un contexto regional.

El comportamiento de los viajes entre las diferentes unidades territoriales de la ciudad (AGEB), se diagnosticó por medio de la utilización de un modelo análogo

denominado "Gravitacional", mediante el cual se pudieron identificar dentro de una serie de entidades urbanas con características cualitativas y cuantitativas diferentes, los patrones de comportamiento de los viajes.

Cabe mencionar que dicho modelo, se basa en el teorema que explica que la relación entre entidades depende de su masa y la atracción es inversamente proporcional a la distancia entre las entidades.

Así, al revisar los patrones de distribución de la población y la definición de los centros generadores y atractores de viajes más importantes, se determinaron las principales líneas de deseo de movilidad por modo de transporte, las cuales se confrontaron con la infraestructura vial y de transporte de la ciudad para así establecer si las líneas de deseo de los viajes están siendo satisfechas con adecuados estándares de operación.

Con ello, se revelaron 6 núcleos generadores y atractores de viajes los cuales por su magnitud concentran alrededor del 73% de los viajes. Los núcleos mencionados son los siguientes:

- Zona Concentradora Recinto Portuario
- Zona Concentradora Aeropuerto
- Zona Concentradora Playa Norte (Equipamiento)
- Zona Concentradora Industrial
- Zona Concentradora PEMEX (Equipamiento, Comercio y Servicios)
- Zona Concentradora Centro (Administración y Servicios)

De acuerdo con el análisis efectuado, en toda la ciudad se efectúan alrededor de 270,000 viajes / persona diariamente, los cuales se distribuyen en alrededor de 130.8 km. de vialidad regional, primaria y secundaria, esto arroja una relación de 2,064.2 viajes por km. de red vial primaria y secundaria.

En cuanto a la relación de habitantes por km. de vialidad primaria y secundaria, se tiene una relación de 328 habitantes por km., mientras que en la Ciudad de

México, se tiene un indicador de alrededor de 3,984, es decir, una relación de vialidad por habitante 12 veces mayor.

Adicionalmente se confirmó que existe una gran movilidad interna, satisfecha a través del automóvil particular, lo que refleja un alto índice de motorización de la población. Por otra parte, se advirtió una importante presencia de vehículos pesados y de carga debido a la vocación industrial de la ciudad.

Para analizar el nivel de eficiencia en el que están operando los corredores, a través de los cuales se distribuyen los viajes inter e intraregionales en la zona, se recurrió principalmente al análisis de velocidades y tiempos de recorrido mediante el cual, con la realización de recorridos en diferentes periodos del día y de la semana, se evalúa la eficiencia de los diferentes tramos que componen una arteria.

Se evaluaron también las características de la superficie de rodamiento, las secciones viales, la cobertura del señalamiento vertical informativo, restrictivo y preventivo, la presencia y estado físico del señalamiento horizontal, la presencia de dispositivos de control del tránsito y su funcionamiento, la presencia de topes en los corredores de viajes analizados y su influencia en los niveles de operación vial.

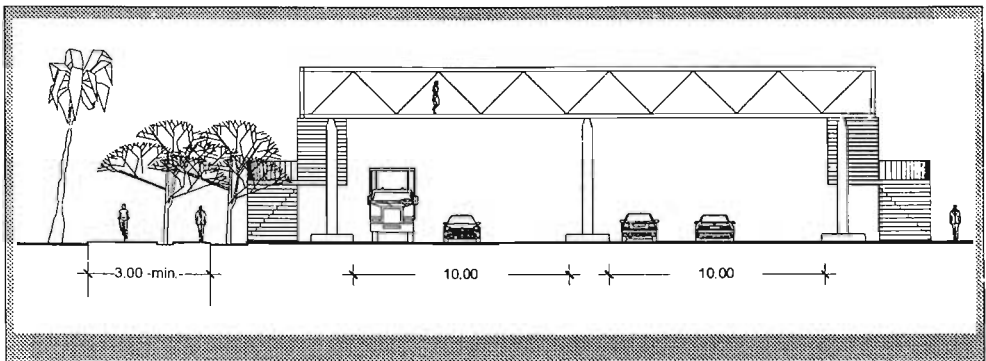
Incluso, se identificaron también las causas más frecuentes de las demoras en los corredores; el estacionamiento irregular en dobles y triples filas, las detenciones para maniobras de ascenso y descenso de pasajeros del transporte público, flujos peatonales, el establecimiento de mercados ambulantes y otro tipo de obstrucciones, la operación inadecuada de intersecciones con múltiples movimientos direccionales, ciclos de semáforo inadecuados, entre otros aspectos.

4 SOLUCIONES DE MEJORAMIENTO VIAL EN LA CARRETERA CARMEN-PUERTO REAL

Se plantea cambiar el carácter de esta vialidad de regional a primaria con el equipamiento, mobiliario urbano y características que una vía de este tipo requiere.

Sobre la acera norte se implementará una ciclopista que arranque de la Av. Concordia y Periférica hasta el Km. 12.5 de la Carretera Carmen-Puerto Real donde se ubicará la Puerta o Acceso Urbano a la Ciudad.

Se plantea una vialidad de 40.00 m. de sección donde se ubiquen dos cuerpos centrales de tres carriles por cuerpo, de 3.00 m. cada uno, un carril lateral de 3.50 y camellón de 3.00 m. como mínimo.



4.1 ESTRATEGIA TÉCNICA DE SOLUCIONES

Dentro de la Estrategia Técnica de soluciones se contempla que esta vialidad estará confinada por banquetas de sección variable.

La acera norte presenta sección variables de 5.00 a 9.00 m y la sur de 2.40 a 9.00 m, esta se ubicará 20 cm como mínimo arriba de la vialidad propuesta.

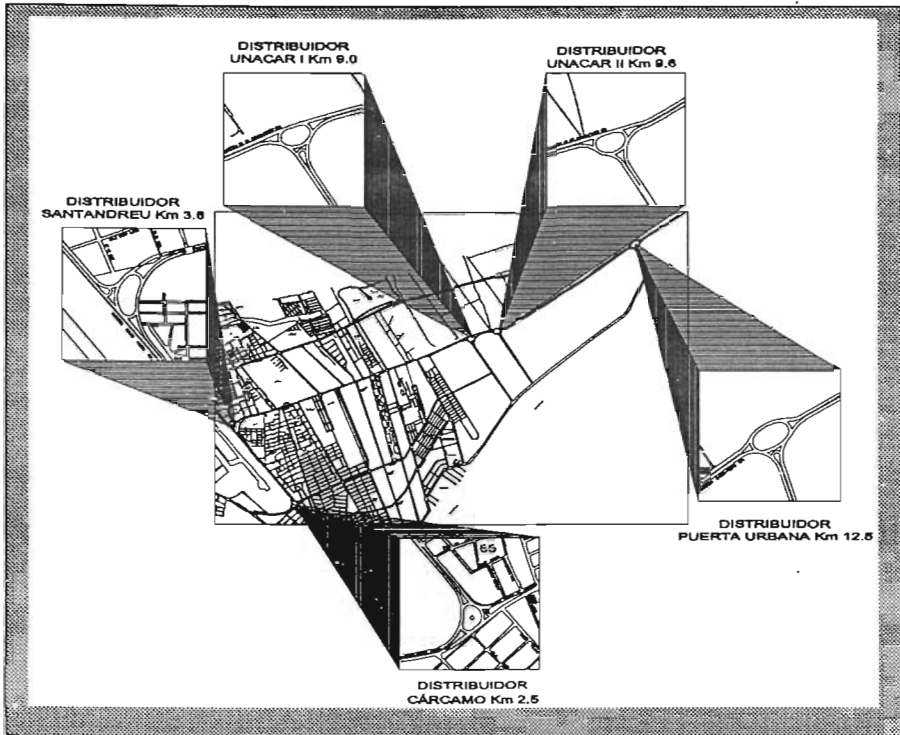
Sobre la Vialidad Carmen-Puerto Real se localizaron 5 distribuidores viales a nivel:

- 1.- Cárcamo
- 2.- Santandreu

3.- UNACAR 1

4.- UNACAR 2

5.- Puerta Urbana



Estos distribuidores a nivel deberán cumplir con lo establecido en las normas para vías de la SCT, para una velocidad de Diseño de 60 km/hr. Igualmente contarán con los radios de giro, visibilidad, carriles de incorporación y desincorporación y longitud de distancia en cauces para su adecuada operación.

La velocidad de proyecto para la vialidad Carmen-Puerto Real será de 60 km/hr y tendrá un carácter de vialidad primaria sobre la cual se prohibirá el estacionamiento. Se eliminarán las vueltas izquierdas en U y se determinarán en conjunto los entronques a respetar o habilitar con las vialidades primarias o secundarias que a esta confluyen.

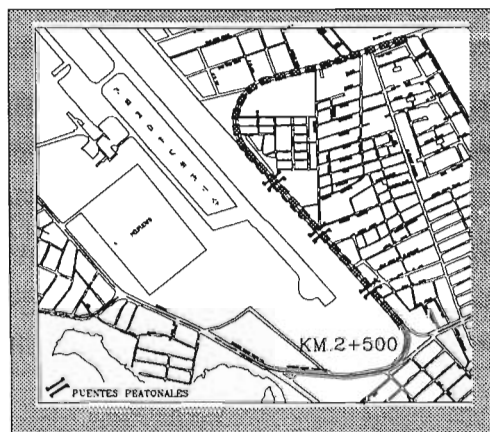
El primer punto a revisar es la curva donde se localiza el cárcamo en la cabecera sur del aeropuerto sobre el Km. 2.5. Este punto es el arranque de la zona de estudio y por las características que presenta y las ligas hacia el este con la Avenida Central, es factible la modificación geométrica de las vialidades para convertir esta intersección en un gran distribuidor vial que permita la interconectividad del sistema de manera continua dando todas las opciones direccionales que este punto requiere.

El segundo punto a implementar como gran distribuidor vial es en el km 3.8 en donde actualmente la visibilidad en la curva es mala y se tendrá que revisar en proyecto ejecutivo, ya que el municipio esta habilitando semaforización en los entronques con las Av. Guadalupe y Morales Sáenz. Esto representará un obstáculo importante sobre la carretera Carmen-Puerto real saliendo de la curva antes mencionada.

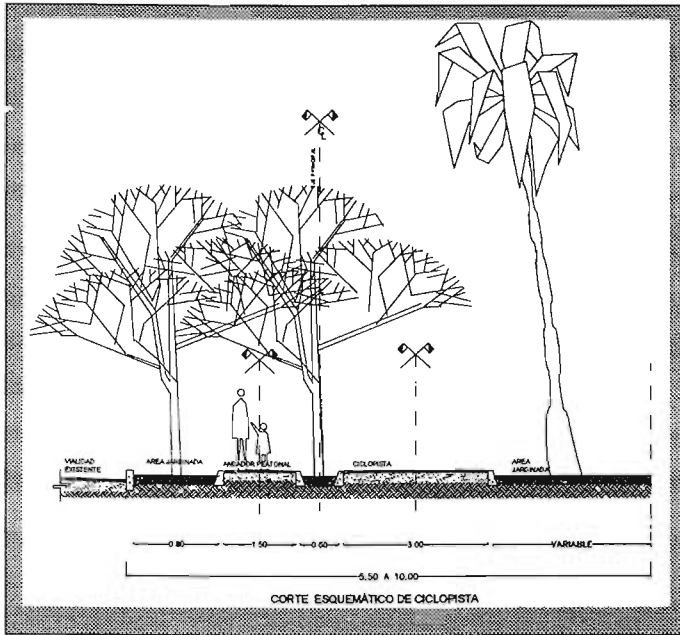
Se eliminan los retornos existentes en el tramo entre los distribuidores viales del Cárcamo-Santandreu.

En los tramos de la vialidad que corran paralelos al Aeropuerto se deberá habilitar una protección central que impida el cruce a nivel de peatones y ciclistas.

Se plantea la construcción de tres puentes peatonales que den servicio también a la ciclista, mismos que se ubicarán en el km 2.20, 3.00 y 3.50.



La ciclopista será de 3.00 m de sección y estará confinada por áreas jardinadas, separada de la circulación peatonal propia de la acera Norte.



La falta de una sección continua a lo largo de toda esta vía genera accidentes viales de todo tipo.

Los de mayor incidencia son atropellamientos de ciclistas.

Lo anterior es consecuencia de la problemática antes expuesta del carácter de una vialidad regional inmersa dentro de la mancha urbana de la población.

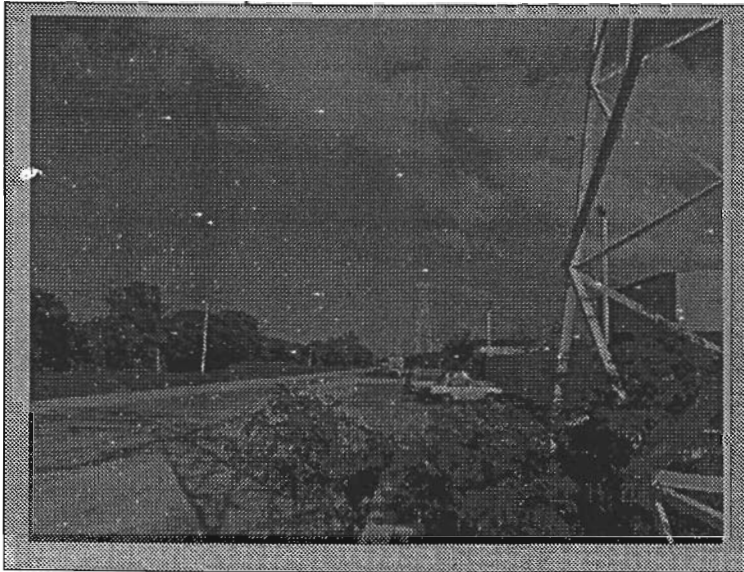
La posibilidad de ubicar un carril exclusivo para bicicletas se convierte en una prioridad y parte del problema a resolver a lo largo de este tramo de vialidad de estudio, y que se debería de prolongar en la medida de lo posible a todo lo largo de la isla.

En los recorridos de campo se observó que las dos guarniciones o aleros de la vialidad Carmen-Puerto Real la opción que mejor operaría sería la acera sur, que

deriva y da servicio directo a las zonas habitacionales lo que evitaría cauces de ciclistas y peatones en el tramo que corre junto a las instalaciones del Aeropuerto.

Sin embargo esta opción es difícil de llevar a la práctica y que casi la totalidad de esta acera presenta invasión sobre su derecho de vía reduciendo la sección en algunos casos menor a 2.00 m.

Incluso las instalaciones de los talleres del km 4.5 invaden el derecho de vía de la vialidad y torres de alta tensión. (Ver Foto)



Se observa la invasión sobre el derecho de vía de las líneas de alta tensión por parte de los almacenes industriales ubicados en el Km 4.5 de la Carretera Carmen – Puerto Real.

Independientemente a lo anterior expuesto y que en su momento se podría regularizar en las juntas sostenidas con autoridades de planeación urbana del municipio se indicó, se tomara la opción de la acera norte, ya que la autoridad municipal no pretende, ni tiene interés en remediar esta situación, por lo que la única opción viable es la segunda.

CONCLUSIONES

ASPECTOS TÉCNICOS

Con el mejoramiento de la Vialidad Regional, Carretera Carmen – Puerto Real y su cambio a Vialidad Primaria determinado en este estudio, se prevé establecer una sección vial continua a lo largo de la misma y eliminar los nodos o puntos focales que propicien la discontinuidad sobre esta vía.

Transformarla como se menciona con anterioridad a una avenida primaria principal en la zona oriente del municipio de Carmen, garantizará la incorporación de elementos con carácter urbano propios de una vialidad de este tipo, como son: mobiliario urbano, semaforización, iluminación, arbolado y vegetación, camellón central de sección continua y elementos adicionales para peatones y ciclistas dentro de la sección estimada para el proyecto que permitan una velocidad vehicular de operación promedio a lo largo de la misma de 60 km/hr.

Establecer la sección para esta Vialidad Primaria entre los 29.00 y 40.00 m, en donde se ubique una vialidad de dos cuerpos, con tres carriles cada sentido (9.50 m de sección por cuerpo) con secciones de 3.50 m para el carril de autobuses o baja velocidad y dos carriles adicionales de 3.00 m cada uno. Camellón central continuo en la medida de lo posible de 3.00 m de sección como mínimo y banquetas laterales de 5.50 a 10.00 m en el Norte y de 2.50 a 10.00 m en el Sur.

En la acera norte se establece implementar una ciclopista que corra desde el Km. 9.5 hasta el Soriana Km. 2.5.

Establecer la ubicación de cinco grandes distribuidores viales que permitan una circulación continua a lo largo de esta vía.

Establecer los puntos de incorporaciones y/o entronques con la estructura vial de la ciudad en sentido Norte – Sur en un mismo sistema vial.

Eliminar las vueltas en "U" y los cruces en la medida de lo posible dar prioridad sólo a la traza vial primaria de la ciudad.

Evitar los riesgos presentes en la vialidad en más de un 90%, así como disminuir el incremento en los costos por dichos percances. Reducir la problemática, promoviendo el mejoramiento físico y funcional de toda la vialidad.

Definir claramente Derechos de Vía invadidos por construcciones y otros elementos urbanos que permitan el rescate urbano a lo largo de esta vía dignificando el acceso a Ciudad del Carmen.

Apoyar el mejoramiento de la infraestructura Vial Primaria de la Ciudad y de la Región para la operación óptima tanto de actividad petrolera, como de la comunidad, estructurada el Desarrollo Urbano.

Dentro de los objetivos principales de este estudio, la actuación en la Carretera Carmen – Puerto Real, pretende convertirse en una importante vialidad que uniría el sur con el norte, sobre todo como vínculo de la parte poniente con la parte oriente de la ciudad, para así continuar la circulación hacia la zona del Puerto Pesquero Laguna Azul.

En incisos anteriores se presentan las alternativas de solución para esta ampliación; las cuales fueron evaluadas económicamente junto con los aspectos sociales, de impacto urbano y ecológico, y así determinar una decisión que se concretará en el proyecto definitivo.

Por otro lado, al analizar dicho mejoramiento se obtienen nuevas alternativas viales, que bien puede considerarse como una solución a los fines que persigue la modificación de la Carretera, con la significativa particularidad que no se modificaría dicha avenida.

Únicamente sería necesario adecuar las vialidades para el paso de vehículos pesados y semi-pesados, así como la infraestructura necesaria para satisfacer los nuevos requerimientos.

ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Como resultado del análisis del Árbol de Decisiones Múltiples Financieros, considerando un horizonte de planeación de 20 años, se deduce que el costo de oportunidad de no llevar a cabo la inversión es de \$32,687,744.00.

La inversión total de proporcionar soluciones viales a la carretera Carmen - Puerto Real es de \$55,000,000.00, con base en el análisis económico y financiero realizado en un estudio anexo a este documento.

Una vez considerada la recomendación de factibilidad técnica y las soluciones de mejoramiento vial, se puede deducir que es recomendable realizar el proyecto global de la vialidad por su Costo de Oportunidad, ante la inversión total en un horizonte de 20 años.

La decisión de las autoridades en invertir en este proyecto vial, beneficiará su imagen ante la comunidad.

De llevar a cabo la decisión de invertir en este proyecto de mejoramiento vial, el cual es fundamental para el beneficio social, se incrementará el nivel de vida de la población residente al oriente de Ciudad del Carmen, al contar con una vialidad segura que les permita desplazarse de su trabajo a sus hogares y viceversa.

Los resultados de la encuesta socioeconómica aplicada en las colonias circunvecinas a la carretera Carmen – Puerto Real, mostraron que 96% de la población no se opone al proyecto de proporcionar soluciones viales a ésta, lo cual garantiza su realización desde una perspectiva social.

BIBLIOGRAFÍA

- BACA, Gabriel, 1997. *Evaluación de Proyectos*. Mc Graw Hill. México.
- BANXICO, 2003. *Indicadores Económicos y Financieros*. www.banxico.gob.mx.
- BAZANT, Jan, 2000, *Manual de Criterios de Diseño Urbano*. Trillas, México.
- CEMEX, 2003. *Pavimentos de Concreto*. Cemex.
- CDRC (Coordinación de Desarrollo Regional y Comunicación) 2003, *Información proporcionada DEL Municipio del Carmen*.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población), www.conapo.gob.mx.
- COSS, Raúl, 1993. *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*. Limusa. México.
- GROSSA, 1994. *Proyectos de Inversión en Ingeniería, su metodología*. Limusa. México.
- ILPES, 1992. *Guía para la Presentación de Proyectos*. Siglo Veintiuno Editores. México.
- INEGI. SCINCE, 2000. *Sistema para la Consulta de Información Censal*.
- INEGI. SIREM, 2001. *Sistema de Información Regional de México*.
- CME (Centro Municipal de Emergencias), *Información del Municipio de Carmen, 2003*.
- Programa Director Urbano*, 1992, Municipio de Carmen, Campeche.
- Plan Municipal de Desarrollo, 2000-2003*, Municipio de Carmen, Campeche.
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes), 1995, *Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras*, Versión Actualizada.
- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social), 1995, *Manual de Diseño Geométrico de Vialidades*, Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio.

Tarquin, Anthony J, 1967. *Ingeniería Económica*. Mc Graw Hill. México

VARELA, Leopoldo. 2002. *Costos de Construcción Pesada*, BIMSA CMDG. México.

VARELA, Leopoldo. 2002. *Costos por Metro Cuadrado de Construcción*. BIMSA CMDG. México.

WESTON, F.J., Brigham, E.F. 1987. *Fundamentos de Administración Financiera*. Mc Graw Hill. México.