



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Facultad de Ingeniería

Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

**“ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA
MODAL (CETRAM) COMO PARTE DE UN DESARROLLO
ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN”**

TESIS

Que para obtener el grado de:
**MAESTRO EN INGENIERÍA
CON OPCIÓN TERMINAL EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE**

Presenta:

ING. SAUL AMARO GUTIÉRREZ

Director de tesis:

M.I. JOSÉ LUIS STEFANONI MINUTTI

Co-director de tesis:

DR. ENRIQUE MONTIEL PIÑA

Puebla, Pue.

Septiembre, 2019



BUAP

Oficio No. 1810/2019

C. Saúl Amaro Gutiérrez

Pasante de la Maestría en Ingeniería
con opción terminal en Tránsito y Transporte
Facultad de Ingeniería, BUAP.
Presente

Por medio del presente, el suscrito M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández, Director de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a su solicitud de aprobación de Tema de Tesis, le autoriza desarrollar el tema intitulado: **Análisis de un centro de transferencia modal (CETRAM) como parte de un desarrollo orientado al transporte. Caso práctico CETRAM Pantitlán.** Para obtener el grado de Maestro en Ingeniería con opción terminal en Tránsito y Transporte. Asignándose como Director al M.I. José Luis Stefanoni Minutti y Co-director al Dr. Enrique Montiel Piña.

Sin otro particular de momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente

"Pensar bien, para vivir mejor"

H. Puebla de Zaragoza, agosto 2 de 2019.


M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández
Director

C.c.p. M.I. José Luis Stefanoni Minutti y Dr. Enrique Montiel Piña., Director y Co-director del Tema de Tesis

C.c.p. Archivo

ABH/JLSM/sco*



M.I. FERNANDO DANIEL LAZCANO HERNÁNDEZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, BUAP.
P R E S E N T E

H. Puebla de Zaragoza, a 20 de agosto de 2019

La suscrita C. SAÚL AMARO GUTIÉRREZ, alumna de la Maestría en Ingeniería con opción terminal en Tránsito y Transporte, con número de **Matrícula 217470398** le solicito atentamente, me sea asignado el Honorable Jurado y la fecha para sustentar el Examen de Grado, una vez que ha sido aprobada para su impresión la tesis intitulada "ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM) COMO PARTE DE IN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE. CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN" por el asesor M. I. José Luis Stefanoni Minutti.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.



ATENTAMENTE

ING. SAÚL AMARO GUTIÉRREZ

*D.V.
Fecha Examen 28/Ago/19 18:00 hrs
Jurado:
Pto: M.I. José Luis Stefanoni Minutti
Seco Dr. Enrique Martel Pantoja
Vocal 1: M.I. Juan José Bautista López
Vocal 2: M.I. Wolstano Veruet López
20/08/19*

C.c.p. Dr. Alejandro Bautista Hernández.- Secretario de investigación y estudios de posgrados, de la Facultad de Ingeniería de la BUAP.

M. I. José Luis Stefanoni Minutti.- Coordinador de la Maestría en Ingeniería con opción terminal en Tránsito y Transporte, de la Facultad de Ingeniería de la BUAP.

CONTENIDO

“ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM) COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE: CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN”	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TESIS	¡Error! Marcador no definido.
MAESTRO EN INGENIERÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE ..	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ING. SAUL AMARO GUTIÉRREZ	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANTECEDENTES	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
ELEMENTOS DEL PROBLEMA	4
JUSTIFICACIÓN	4
HIPÓTESIS	5
MARCO TEÓRICO	5
OBJETIVOS	5
CAPÍTULO 1 : DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE	6
1.1 ¿QUÉ ES UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE?	6
1.2 EL DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE EN MÉXICO	7
1.3 ELEMENTOS	10
CAPÍTULO 2 : CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL	11
2.1 ANTECEDENTES	11
2.2 SITUACIÓN ACTUAL.....	12
2.3 CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO Y OPERACIÓN DEL CETRAM	14
2.4 PROGRAMAS DE MODERNIZACIÓN	16
CAPÍTULO 3 : CASO PRÁCTICO	20
3.1 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL DOT	20
3.2 DEFINICIÓN GEOGRÁFICA DEL DOT (COBERTURA)	22
3.3 DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS.....	26
3.3.1 DIAGNÓSTICO	26

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

3.3.1.1 Imagen Urbana	29
3.3.1.2 Desarrollo Urbano	31
3.3.1.3 Vialidad y Tránsito	35
3.3.1.4 Transporte Público.....	46
3.3.1.5 Impacto Ambiental (Contaminación Ambiental)	53
3.3.1.6 Aspectos Institucionales	55
3.3.2.7 Conclusión	56
3.3.2 OBJETIVOS GENERALES	57
3.4 PROPUESTAS DE SOLUCIÓN (EVALUAR Y ESTABLECER OBJETIVOS PARTICULARES)	59
3.4.1 ESTABLECIMIENTO DE LA POLIGONAL DE IMPACTOS.....	59
3.4.2 ACCIONES INMEDIATAS.....	60
3.4.2.1 Proyecto Básico (Diseño Conceptual)	60
3.4.2.2 Proyecto de Ciclovia	68
3.4.2.3 Proyecto de Zonas y Accesos Peatonales	70
3.4.3 ACCIONES A CORTO PLAZO.....	72
3.4.3.1 Programa de Circulación Vial con Proyecto y obra de Señalamiento Horizontal y Vertical.....	72
3.4.3.2 Reconstrucción y Remodelación del CETRAM.....	73
3.4.3.3 Retiro del Comercio Ambulante en el Interior y Exterior	74
3.4.4 ACCIONES A MEDIANO Y LARGO PLAZOS	75
3.4.4.1 Reemplazo y Renovación de Unidades	76
3.4.4.2 Reestructuración de Rutas, Eliminación y Reubicación de Bases.....	77
3.4.4.3 Construcción de Pasos a Desevel	77
3.4.4.4 Nuevos Sistema de Transporte Masivo	79
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
BIBLIOGRAFÍA	82

Lista de Cuadros y Figuras

Figura No. 1: Metodología para el Diseño y Operación de Un CETRAM	15
Figura No. 2: Ubicación Metropolitana	23
Figura No. 3: Ubicación Zonal	24
Figura No. 4: Cobertura Inicial	25
Figura No. 5: Condiciones de Tráfico	25
Figura No. 6: Metodología de Trabajo	26
Figura No. 7: Recopilación de información (Trabajos de Campo)	27
Figura No. 8: Temas de la Problemática	28
Figura No. 9: Imagen Urbana en cercanías del CETRAM Pantitlán	31
Figura No. 10: Usos de Suelo	32
Figura No. 11: Ubicación de Condominios o Edificios	33
Figura No. 12: Fotografías de los Condominios	33
Figura No. 13: Generación de Viaje por el Conjunto Habitacional “Quiero Mi Casa”	34
Figura No. 14: Problemas con vecinos por los servicios urbanos ante la construcción de condominios	35
Figura No. 15: Red Vial del Área de Influencia	36
Figura No. 16: Características del Sistema Vial	37
Figura No. 17: Ubicación de Semáforos	38
Figura No. 18: Señalamiento en el área de estudio del CETRAM	39
Figura No. 19: Tipo y Condiciones de Superficie de Rodamiento	40
Figura No. 20: Ubicación de Puentes y Pasos a Densivel	41
Figura No. 21: Volúmenes de Tránsito en el área de estudio	42
Figura No. 22: Niveles de Servicio Actual	44
Figura No. 23: Problemas de Capacidad Vial	45
Figura No. 24: Jerarquización de los CETRAM’s en la ZMVM	46
Figura No. 25: Numeralia del CETRAM Pantitlán	47
Figura No. 26: Demanda por Línea del STC METRO	48
Figura No. 27: Localización Específica del CETRAM Pantitlán	49
Figura No. 28: Bases fuera del CETRAM	51
Figura No. 29: Bases fuera del CETRAM	51
Figura No. 30: Mapas de Contaminantes en la Zona Metropolitana del Valle de México	54
Figura No. 31: Relación Institucional del Transporte en el CETRAM	55
Figura No. 32: Polígono de Impacto de Mitigación y de Influencia	59
Figura No. 33: Biciestacionamiento Masivo Pantitlán	61
Figura No. 34: Pasos Peatonales (Puentes)	62
Figura No. 35: Accesibilidad al CETRAM	63
Figura No. 36: Acciones para mejorar la accesibilidad al CETRAM	64
Figura No. 37: Tipo de Bahías en Niveles	64
Figura No. 38: Optimización de Espacios	65
Figura No. 39: Redimensionamiento de un CETRAM (Proyecto y Número de Bahías) como ejemplo	66
Figura No. 40: Propuestas de Ciclovía	68
Figura No. 41: Diseño de Ciclovía	69
Figura No. 42: Zonas e intersecciones Peatonales	70
Figura No. 43: Intersecciones Peatonales	71
Figura No. 44: Banquetas o Aceras Peatonales	71
Figura No. 45: Vialidades que incluye Plan de Circulación y Señalamiento	72
Figura No. 46: Propuesta de Señalamiento	73
Figura No. 47: Remodelación y Construcción de un CETRAM (Rosario)	74
Figura No. 48: Retiro de Ambulantaje e instalaciones sin Comercio Informal	75
Figura No. 49: Propuesta de Pasos a Densivel	78
Figura No. 50: Pasos a Densivel (Deprimidos) Ejemplos	79
Figura No. 51: Plan Maestro del METRO	80

ANTECEDENTES

Las ciudades mexicanas han venido sufriendo cambios en su dinámica de crecimiento y desarrollo urbano en las últimas décadas, así lo manifiesta el documento “Desarrollo orientado al transporte. Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad” publicado y elaborado por el Instituto de políticas para el transporte y el desarrollo en México (ITDP) en 2013, que cita

La diversificación del crecimiento de las ciudades en México ha generado la consolidación de 59 áreas metropolitanas y una expansión sin precedentes de la superficie urbana. Se estima que el área de las ciudades mayores a 50 mil habitantes se ha expandido 6 veces de 1980 a 2010, mientras que la población sólo se ha incrementado 1.9 veces. Esto ha significado una disminución de la densidad de la población del 67%, ha encarecido la prestación de servicios públicos –entre ellos el transporte- y ha incentivado el uso del automóvil con graves consecuencias para la sustentabilidad del país.

También, señala que este crecimiento ha sido anárquico y desordenado, precisamente de aquí parte el interés del presente trabajo: cómo resolver esta problemática latente en nuestras urbes. En efecto, las ciudades, son áreas geográficas donde se centran diversas actividades para la convivencia y actividad humana que requieren diversos servicios para lograr sus diversas satisfacciones. Sin duda hay varios problemas urbanos, sin embargo, el tema del presente trabajo se centra en uno que se considera prioritario porque es la esencia de la propia dinámica: **la Movilidad Urbana**. Este concepto, de acuerdo al CONUEE (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, “se entiende que la movilidad urbana es el movimiento de las personas y bienes en las ciudades, independientemente del medio que utilicen para desplazarse, ya sea a pie, en transporte público, automóvil, bicicleta” (2018, 1); al revisar el concepto se aprecia que el movimiento de personas y bienes requiere que los medios físicos y tecnológicos sean los más eficientes posible para que exista fluidez; por tanto, todos los estudios, proyectos, investigaciones e inversiones deben contribuir a su mejoramiento.

En este sentido, el problema de la movilidad urbana no ha sido un tema fácil y sigue siendo una asignatura pendiente porque parte del problema es que las políticas de desarrollo urbano no han considerado a la movilidad urbana en todo su contexto, esto es, que las directrices del desarrollo urbano (crecimiento, planes de urbanización, etc.) siguen una dirección mientras que las acciones de transporte público, vialidad, impactos ambientales, siguen otro rumbo. Lo anterior conlleva replantear el proceso no sólo de soluciones, incluso conceptualizar el problema. El dúo desarrollo–movilidad urbana requiere un tratamiento integral que permita mejorar el entorno urbano, su funcionalidad, su conectividad y la interacción amigable con el medio ambiente. Basado en lo anterior se ha planteado el tema de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) que pretende buscar nuevos modelos y estrategias de desarrollo; esto es importante porque asume que la infraestructura o áreas donde la actividad del transporte público es central se deben aprovechar para mejorar el entorno urbano, porque se debe considerar que, si bien es cierto hay inversiones, recursos, interés político, un elemento del cual no se dispone es la falta de espacios urbanos.

El abuso de políticas de urbanización han creado una barrera física, administrativa y económica a resolver; este es el tema central del trabajo: cómo resolver un problema de movilidad urbana tomando como perspectiva el desarrollo urbano. Más que elaborar una teoría o tratado sobre estos temas, el trabajo se centra en un caso práctico para concretar propuestas aprovechando estos conceptos; por tal motivo se ha considerado al CETRAM (Centro de Transferencia Modal) porque es un elemento urbano que cumple con todas las características para ser desarrollados como tal y que pueden contribuir al mejoramiento de la movilidad, sustentabilidad y medio ambiente del entorno urbano donde se ubican. El caso práctico a trabajar es el CETRAM Pantitlán considerado entre los dos más problemáticos de la zona metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), donde se aplicarán todos los elementos del concepto del DOT y alcanzar los objetivos que se trazan en este tema, donde se presentará la numeralia del CETRAM y un diagnóstico que permita visualizar el contexto para así poder plantear las propuestas a la problemática que presenta en la actualidad.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El CETRAM-Pantitlán presenta una serie de problemas que inciden en la prestación del servicio a los usuarios, la calidad de la circulación vial y del flujo vehicular, la afectación a no usuarios del CETRAM (residentes del entorno), así como los siguientes aspectos que se describen a continuación:

1. La accesibilidad/movilidad de los usuarios hacia/desde los CETRAM es deficiente.
2. La convivencia entre los diferentes modos de transporte es desorganizada y difícil en el entorno del CETRAM.
3. La operación interna del CETRAM es compleja debido a la interacción entre los diferentes modos de transporte que ahí operan.
4. La capacidad del CETRAM está superada por la afluencia vehicular del transporte público.
5. El problema de saturación vial se extiende más allá de las inmediaciones del terreno del CETRAM.
6. La saturación del CETRAM obliga a que las operaciones de los vehículos (resguardo, mantenimiento, limpieza, ascensos/descensos) de varias rutas se expandan fuera del mismo (metástasis) provocando el uso del espacio público no destinado (ej. la invasión de vehículos de transporte público sobre las vialidades externas al CETRAM en sitios inadecuados).
7. Creación de bases o sitios de ascenso–descenso improvisado y carente de dimensiones apropiadas.
8. Inseguridad de los usuarios y peatones en el área del CETRAM
9. Irrupción de ambulante que invade banquetas y arroyos de circulación
10. Construcción de condominios que provoca una elevada densidad poblacional; por consecuencia, incremento vehicular en la zona
11. Zonas de consolidación urbana que limita adquirir terrenos o áreas para posibles expansiones del CETRAM.
12. Sistema vial limitado para la circulación vehicular en general.
13. Circulación de transporte de carga de grandes dimensiones que provoca congestionamiento dentro del área de influencia.
14. Estado de pavimento en malas condiciones.
15. Imagen urbana pésima y sin identidad.

ELEMENTOS DEL PROBLEMA

Los elementos que caracterizan al problema son los siguientes:

1. La movilidad y accesibilidad limitada del usuario derivada del desbordamiento espacial del problema.
2. Saturación del espacio geográfico: vialidades y la infraestructura (CETRAM)
3. Flujo vehicular (Demanda vehicular) desequilibrada con la oferta vial (infraestructura vial).
4. La administración del CETRAM y operación interna; cuestiones de direccionamiento de flujos de vehículos (privados y de transporte).
5. La inseguridad de los usuarios en el entorno y dentro del CETRAM por el desbordamiento de las operaciones del transporte público.

JUSTIFICACIÓN

Disponer de un modelo y metodología que permita obtener un mejoramiento integral de la movilidad urbana en una zona determinada, tomando como base la actividad del transporte con carácter multidisciplinario técnico, para lograr también el bienestar de la comunidad en general, justifica que un concepto como el Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) sea aplicado para un caso práctico porque ha probado tener éxito en otras ciudades y de acuerdo al programa de reordenamiento de los CETRAM's se han efectuado soluciones con este concepto DOT y se pretende que el caso a considerar se garantice un buen funcionamiento para mejorar su entorno urbano, vial y de transporte básicamente, porque forman parte de la infraestructura e inmobiliario urbano en donde convergen diversos modos de transporte público de pasajeros garantizando su seguridad y rapidez de transferencia.

HIPÓTESIS

A partir de los conceptos del DOT, desde un punto de vista estratégico, se podrán generar una serie de alternativas de solución para atender los problemas viales y de transporte generados por la operación de un CETRAM.

MARCO TEÓRICO

Para realizar el marco teórico se consultará la bibliografía existente sobre los temas de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) y los Centros de Transferencia Modal (CETRAM), y así proponer soluciones mediante acciones de integración de tipo vial y de transporte.

OBJETIVOS

Objetivo general

Aplicar los conocimientos y experiencias sobre los Desarrollos Orientados al Transporte (DOT) en un caso práctico tomando como base el CETRAM Pantitlán en la Ciudad de México para el análisis, diagnóstico y planteamiento de soluciones.

Objetivos específicos

- Revisar el concepto de Desarrollado Orientado al Transporte (DOT)
- Describir los elementos de un CETRAM, sus características y funciones
- Aplicar una metodología general para realizar el trabajo
- Efectuar un análisis y diagnóstico de la situación actual del CETRAM Pantitlán
- Efectuar un planteamiento y alternativas de solución.

Capítulo 1 : DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE

1.1 ¿QUÉ ES UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE?

El tema es un concepto relativamente nuevo que las políticas de desarrollo urbano nacional no han tomado en cuenta y sus efectos negativos se aprecian como son el incremento de costos sociales y ambientales entre otros. Ante ello, es necesario replantear la visión del desarrollo urbano para que se enfoque en generar una movilidad incluyente, equitativa y sustentable para los habitantes de la ciudad. Esto quiere decir que se debe transitar hacia modelos y estrategias de desarrollo urbano en donde elementos de servicios de transporte público sean aspectos alrededor de los cuales se genera el desarrollo de las ciudades (ITDP México, 2013).

Por ello es necesario generar mejoras sustanciales en la funcionalidad de un área específica de la ciudad aprovechando toda la infraestructura vial y de transporte existentes. A esto se le conoce como **Desarrollo Orientado al Transporte (DOT)**¹, que tiene como filosofía central llevar a cabo acciones que desincentiven el uso del vehículo privado, privilegiar el uso del transporte público, así como fomentar el uso de vehículos no contaminantes y debe ser una herramienta de la política nacional de desarrollo urbano para reducir los efectos negativos de la urbanización y se debe establecer como esquema rector de ordenamiento en zonas metropolitanas. Es una definición de aceptación general en el medio profesional, puesto que el concepto resulta amplio y puede ser concebido desde muy distintas perspectivas. Establece y reúne conceptos como: crecimiento urbano inteligente, principios de sustentabilidad, características específicas de diseño urbano en términos viales y de movilidad, mezcla de usos de suelo, aumento de densidades urbanas y hasta en términos económicos y de mercado (ITDP México, 2013).

¹Para facilitar la redacción del documento se empleará las siglas DOT en vez de Desarrollo Orientado al Transporte. Nota del autor.

El tema ha sido trabajado por las autoridades mexicanas en la materia, siendo incluyentes con algunas otras instituciones que no necesariamente están vinculadas con la materia, pero su participación abona a la resolución de problemas; en este sentido, como se mencionó al principio del trabajo, el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo en México (IPTDM)², en colaboración con el Gobierno de México y la embajada británica en México, elaboraron el documento citado donde plasman el DOT en México que contiene un diagnóstico y análisis sobre el tema. Como se ha destacado, no se trata de desarrollar el tema puesto bibliografía existe, más bien se pretende tomar los conceptos y elementos para su aplicación al caso práctico referido. Por otro lado, otro documento de referencia es el elaborado por el Centro de Transporte Sustentable México (CTS) que se denomina *Manual de Desarrollo Orientado al Transporte* (DOTS) que prácticamente es la guía para identificar y aplicar este nuevo concepto.

1.2 EL DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE EN MÉXICO

Para el caso de México es un concepto prácticamente nuevo y poco estudiado; uno de los principales antecedentes que se tienen sobre el desarrollo del concepto es dado por CTS México que hacen un esfuerzo por adecuarlo a las condiciones nacionales y definen el concepto como “un modelo urbano con planeación y diseño en torno al transporte público, que construye barrios compactos, de alta densidad, que permiten a las personas gozar de diversidad de usos, servicios y espacios públicos seguros y activos, favoreciendo la interacción social” (CTS, XXXX).

Es una estrategia integral que pretende dar soluciones a la movilidad local-zonal, ya que busca satisfacer la mayor parte de las necesidades de sus habitantes

² Es un organismo internacional sin fines de lucro que promueve el transporte sustentable y equitativo a nivel global. Para mayor información consulte el sitio <http://mexico.itdp.org/quienes-somos/>

integrando a la zona con el resto de la ciudad o la región por medio del transporte público de calidad, de este modo reduce al máximo la dependencia del automóvil. El modelo DOT presenta los siguientes objetivos que pudieran ser retomados para la solución de los problemas antes mencionados y que se ajustan a las políticas nacionales de desarrollo urbano:

1. Incrementar el número de viajes locales, peatonales o ciclistas, ofreciendo una experiencia cómoda, segura y atractiva
2. Incrementar el número de viajes regionales en transporte público, mediante conexiones adecuadas y servicio cómodo, eficiente y accesible
3. Fomentar la vida pública y la interacción social por medio de espacios accesibles a peatones y ciclistas
4. Potenciar la actividad económica y habitacional mediante los usos de suelo densos y diversos, en ambientes contruidos con buen diseño
5. Promover la interacción social por medio de la activación de plantas bajas que contribuyan a la eficiencia de las relaciones entre el espacio público y el ambiente construido
6. Generar ambientes seguros y agradables por medio de la racionalización del uso del automóvil.
7. Construir un tejido social con identidad e integración barrial, promoviendo ambientes seguros y equitativos (IMCO, 2011).

En ese contexto, en principio, parece que el modelo de desarrollo urbano planteado por el concepto de DOT pudiera presentarse como una solución a los problemas de urbanización y movilidad de algunas de las ciudades mexicanas. En diversas partes del mundo se han desarrollado sistemas de transporte bajo el esquema de DOT y pueden ser implementados en diferentes modalidades como saturación de baldíos urbanos o reciclamiento de estructuras urbanas (Deakin, 2007).

Lo que diferencia un DOT de otros nuevos modelos de ciudad es que se debe desarrollar primordialmente a través de una conexión con transporte público masivo que integre regionalmente a la población (CTS México, 2008). En otro aspecto, se puede decir que para un DOT no existe una sola forma de construirlos pero debe disponer de las siguientes características acordes a los objetivos:

-
- El transporte masivo como elemento central de estructuración de actividades.
 - Diseño urbano de calidad con alta funcionalidad y eficiencia.
 - Alta accesibilidad a modos de transporte no motorizados hacia sistemas de transporte masivo.
 - Favorecer el transporte público mediante la generación de espacios públicos.
 - Concentración de altas densidades habitacionales que hacen el transporte público más eficiente y con mayor factibilidad.
 - Agrupación de viviendas, trabajo, sitios de abasto, lugares de esparcimiento y servicios alrededor del transporte público.
-

En resumen, la generación de un DOT es más que la simple colocación de una estación de transporte público en una zona habitacional, centro de trabajo, zona de servicios o comercial; el DOT debe tener como objetivo mejorar la habitabilidad de comunidades y barrios (Ojeda y Sánchez, 2012). En México, los principales promotores de modelos de desarrollo urbano orientado al transporte es CTS México y han generado un manual en que se marcan acciones puntuales con el objetivo de divulgar los principios, metodología y resultados de la aplicación de modelo DOT en la planeación de desarrollo urbano y transporte. Cabe mencionar que en el Plan de Reordenamiento de los CETRAM realizado por el Gobierno de la Ciudad de México ha implementado mejoras a los CETRAM's bajo este concepto DOT, como se destacará en otro capítulo.

1.3 ELEMENTOS

Este manual señala los diferentes beneficios que tienen la aplicación de la metodología de DOT como parte de la planeación urbana, pero lo más importante del documento es que señala los principales elementos con los que debe contar un DOT aplicable a México y que enlistan a continuación:

- Movilidad no motorizada;
- Transporte público de alta calidad;
- Espacios públicos seguros y activos;
- Usos de suelo mixtos;
- Gestión del automóvil y estacionamientos, y
- Participación y seguridad comunitaria.

Asimismo, señala que para poder constituir un DOT es necesario efectuar los siguientes puntos:

- Identificar oportunidades para el establecimiento del DOT;
- Definición geográfica del DOT;
- Diagnosticar la zona e identificar objetivos generales;
- Evaluar y establecer objetivos particulares;
- Generar plan de desarrollo;
- Organizar la implementación del DOT
- Seguimiento de evaluación del DOT.

Con estos conceptos se llevará a cabo el desarrollo del presente trabajo, siendo una guía para tal efecto.

Capítulo 2 : CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL

2.1 ANTECEDENTES

Los Centros de Transferencia Modal (CETRAM) son un concepto que se ha venido desarrollando en materia de transporte público, pero sobre todo evolucionando conforme a las necesidades de espacio y servicio al transporte se refiere; al respecto, es preciso entender este fenómeno que en México tendrá casi 4 décadas de historia y que se puede afirmar que nació con el nuevo sistema de transporte masivo: METRO. De acuerdo con el portal de la CDMX en su sección de CETRAM, los Centros de Transferencia Modal fueron creados en 1969, como un complemento de las estaciones del Metro para concentrar el transporte ordinario y canalizar los flujos a este nuevo sistema masivo de transporte; hasta este momento se le consideraban paraderos por ser, precisamente, un área de paradas o terminales de diversas rutas de transporte que convergían en alguna estación del METRO. En la década de los 70's, con la construcción de las terminales de autobuses foráneos, los ejes viales, los paraderos y rutas comenzaron a proliferar, debido a la apertura de las nuevas estaciones del METRO; a principios de 1980, con el aumento en la demanda de transporte, pero principalmente el otorgamiento a la nueva modalidad de transporte: combis y microbuses, se genera mayor cobertura de transporte, pero también el caos y necesidad de reconfigurar y de rediseñar los paraderos. A inicios de los 90's se comienza a entender que el fenómeno requiere otros elementos técnicos, porque ya no sólo es la concentración de paradas, sino la integración de nuevas modalidades de transporte y el intercambio de flujos de usuarios. Aquí nace el concepto de Centro de Transferencia Modal, que de acuerdo con el portal citado, lo define como los "espacios en los cuales confluyen diversos tipos y organizaciones del transporte público de pasajeros en el Distrito Federal (hoy Ciudad de México). Su objetivo es facilitar la movilidad de pasajeros entre los sistemas de transporte que allí convergen" (año de publicación, número de párrafo).

Ahora bien, este concepto se considera limitado porque solamente señala un espacio de concentración, pero no indica otros elementos importantes como la accesibilidad, seguridad, dimensionamiento, etc. de ahí el interés del tema en revisar todos estos aspectos que permitan caracterizarlos y proponer soluciones más acordes a su situación.

2.2 SITUACIÓN ACTUAL

Debido a lo anterior hubo que cambiar la visión de un CETRAM; en efecto, no solamente es un problema de concentración de rutas, sino que derivó en un análisis de todos los elementos que incidían en su operación y funcionalidad, incluyendo la parte administrativa y reguladora. En consecuencia, y para replantear el problema debido al constante crecimiento de las ciudades, la demanda de transporte, incremento y concentración de los modos de transporte, es preciso “disponer de espacios de transferencia modal que estén interrelacionadas, organizadas, coordinadas y jerarquizadas según el valor de sus atributos con las que se busque lograr una eficaz acción recíproca entre sus componentes” (año de publicación, número de párrafo); por tanto, el diseño de la operación de CETRAM para transporte público de pasajeros deberá de disponer de las siguiente características:

- Coordinación entre las modalidades de transporte y su planificación integrada
- Adaptación de cada sistema a las necesidades de su demanda propia
- Adopción de innovaciones técnicas de diseño y operación para el dimensionamiento adecuado del CETRAM
- Protección y seguridad al usuario
- Accesibilidad al CETRAM
- Compatibilidad con el medio ambiente

Lo anterior sirve como base para que “la integración de estos modos de transporte de forma coordinada, cómoda y segura para los usuarios es uno de los retos más importantes en el proceso de planeación y diseño de la operación de los sistemas de transporte” (año de publicación, número de párrafo). El tema lleva a otro aspecto a considerar en materia de urbanismo que indica: “La operación de sistemas de transporte integrados comprende una amplia variedad de arquitecturas y poseen un rango diverso de características físicas y operacionales con eficiencia y rendimientos variables. En realidad, la gestión de estos espacios es compleja al confluir aspectos técnicos de la operación de las flotas vehiculares como son: asignación de espacios en andenes, control de flujo vehicular dentro del paradero y en sus accesos, protección al peatón, etc.” (año de publicación, número de párrafo). Esta complejidad de componentes y su interrelación es el resultado de una frecuente y desgastada situación de conflicto de intereses, tanto de los propietarios de las flotas vehiculares como de los encargados de la administración de estos lugares. Son precisamente estas afirmaciones las que conllevan a considerar a un CETRAM como un DOT para que realmente permita las mejoras sustanciales esperadas; en el portal de referencia se señala que actualmente se está llevando a cabo un proceso de modernización en las estaciones: Constitución de 1917, Indios Verdes, Martín Carrera, Politécnico, Zaragoza, Chapultepec y Taxqueña; este proceso de mejoramiento consiste en los siguientes aspectos:

- Remodelaciones que incluyen plazas comerciales integradas
- Mejor infraestructura para ascenso y descenso de pasajeros.
- Vigilancia más eficiente para brindar mayor seguridad a los usuarios.
- Acciones de mejoramiento de vialidades de acceso.

Precisamente, el aspecto relevante es que el CETRAM de la estación Pantitlán, uno de los más complejos y problemáticos no existe un pronunciamiento oficial ni tampoco se encontró un proyecto base o similar, lo que es un indicativo de que las autoridades no quieren o no deseen atender.

2.3 CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO Y OPERACIÓN DEL CETRAM

Para entender mejor a un CETRAM es preciso partir de una base conceptual: es el intercambio o transferencia modal para cualquier sistema de transporte y surge de la necesidad de conseguir un funcionamiento más eficiente; esto conlleva a la búsqueda de una mayor coordinación entre los distintos modos. En principio, este tipo de centros se originaron cuando los sistemas masivos de transporte aparecieron: El METRO, el tren ligero, el tranvía, trenes suburbanos, aeropuertos, etc. y tuvieron que conectarse con los sistemas tradicionales de transporte público urbano (autobuses, combi, etc.). El éxito de la conexión obedece al diseño y operación de estos espacios pensados en proporcionar beneficios directos a los usuarios y aprovechando las grandes afluencias se asocian con la creación de zonas comerciales, que potencializa el valor de una CETRAM. Este tipo de iniciativas fomenta el mayor uso del transporte público a través de la reducción de tiempos de espera, traslado y la mayor facilidad de acceso a las distintas modalidades de transporte disponibles, reflejando beneficios colectivos como la disminución en la ocupación de las vialidades y la generación de menores impactos en el ambiente.

En general, la ubicación de estos inmuebles deber ser el resultado de estrategias de planeación para fomentar el crecimiento económico de las regiones creando nodos de conexión entre zonas habitacionales, comerciales e industriales por lo que la afluencia de pasajeros esperada es siempre de magnitud importante. Por otro lado, es elemental la observación de las características geométricas y de operación de estas estaciones tratándose en su mayoría de edificios de dimensiones importantes, principalmente por integrar sistemas de transporte masivos. Para llevar a cabo un buen diseño y operación del CETRAM es preciso efectuar una metodología que inicia desde la recopilación de información hasta el diagnóstico, a continuación se presenta una metodología que puede tener una aplicación genérica:

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
 COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
 CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Figura No. 1: Metodología para el Diseño y Operación de Un CETRAM



Fuente:

La anterior metodología permite llevar a cabo una serie de trabajos para obtener los elementos de un proyecto serio de un CETRAM; para el presente trabajo es una referencia técnica porque alguna propuesta de solución podría venir desde el mismo núcleo que pudiera requerir un nuevo rediseño.

2.4 PROGRAMAS DE MODERNIZACIÓN

En principio, es importante disponer de números que señalen el estado actual de los CETRAM's, de esta forma el último reporte emitido por la Coordinación de Centros de Transferencia Modal (CCTM) señala que están operando 48 CETRAM en la Ciudad de México, ocupando una superficie aproximada de 699 mil 388 metros cuadrados, donde “convergen 243 rutas y empresas de transporte que cubren alrededor de 1,209 destinos de la Ciudad de México; 38 de los CETRAM tienen conexión con el METRO-STC y 8 con el Sistema de Transporte Eléctrico”. (referencia de la cita textual) De acuerdo con la CCTM se estima que el número aproximado de usuarios que emplea diariamente los CETRAM's en el área metropolitana es del orden de **5.75** millones de personas, donde los de mayor afluencia corresponden a las estaciones de METRO Indios Verdes, **Pantitlán**, Tasqueña y Chapultepec, que captan el **58.1%** de esta demanda (referencia de donde obtuviste la cifras).

Con estas cifras el Gobierno de la Ciudad de México está en proceso de modernizar los CETRAM como una estrategia para reordenar la movilidad de la ciudad. Lo anterior con el objeto de incentivar el uso del transporte público, pero de una manera más eficiente y segura para el usuario, a través de infraestructura accesible, cuidando el medio ambiente y buscando la recuperación del espacio público. Para esto se elaboró el Programa Integral de Movilidad 2013-2018 (publicado en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal* el 15 de octubre de 2014) que busca implementar el **Desarrollo Orientado al Transporte** (DOT) en la Ciudad de México. Para lograr esto, el programa establece como primera medida el rediseño de los CETRAM y su entorno inmediato con el objeto de convertirlos en espacios intermodales, seguros y con diseño universal. Con este programa se espera que los usuarios en la Ciudad de México inviertan menos tiempo en trasladarse, y así poder ser más productivos y gozar de una mejor calidad de vida.

Por lo tanto, es importante señalar lo que indica la gaceta para entender la visión y enfoque sobre los objetivos que pretende el Programa Integral de Movilidad 2013-2018 en relación con los CETRAM de la Ciudad de México son: Potenciar los paraderos de transporte. Rediseñar y consolidar los CETRAM y su entorno, garantizando la intermodalidad, seguridad y accesibilidad de peatones, personas con discapacidad y ciclistas. Orientar el desarrollo integral de vivienda, servicios, equipamiento y empleo alrededor de estaciones de transporte de alta capacidad. Propiciar la densidad de población alrededor de estaciones y corredores del transporte público, mediante la actualización de normas y lineamientos técnicos, para activar la vida económica y social de barrios y colonias. Fortalecer el transporte eficiente en polos de desarrollo. Conectar las zonas con altos niveles de desarrollo a través de transporte público masivo (referencia de la cita textual). Con esto se pueden resumir los siguientes puntos a mejorar y que son de tipo genérico:

- Accesos a líneas del Metro
- Terminal de autobuses, con acceso a distintas rutas de autobús
- Centro comercial con distintos locales comerciales y tiendas
- Hospedaje
- Área de estacionamiento
- Áreas comunes y de servicios
- Área sociocultural.

Estos puntos serán ampliados o reducidos según el CETRAM que sea motivo de estudio, por eso el tema del trabajo es tomar un ejemplo práctico que pueda desarrollar los elementos DOT. De acuerdo con los datos oficiales se están concesionando los CETRAM más importantes tanto de afluencia como de integración, sin embargo, el CETRAM de Pantitlán, ubicado al oriente de la ciudad de México (Iztacalco y Venustiano Carranza) en los límites con el estado de México (municipio de Nezahualcóyotl) no está en ningún proceso de licitación y recientemente (2019) las autoridades de la Alcaldía de Iztacalco desean retomar este problema pero no disponen de un plan o programa sobre el CETRAM.

Al efectuar una remembranza de las propuestas de los CETRAM's (Tasqueña, Martín Carrera, Constitución de 1917, Tasqueña y Chapultepec) y bajo la política de reordenamiento de los mismos se enlistan las propuestas de solución efectuada en estos sitios:

➤ **Proyecto de Diseño Arquitectónico, Funcional y Operacional:** que requiere la remodelación, adecuación y transformación del CETRAM que debe incluir:

- *Área e Integración con el Entorno (AIE).*- Áreas con la infraestructura urbana para mejorar la imagen urbana.
- *Área de Transferencia Multimodal (ATM):* área donde se realizan los transbordos de usuarios y operan las distintas rutas de transporte público.
- *Área Comercial y de Servicios (ACS):* esta área permitirá explotar comercialmente el CETRAM conforme a las necesidades de la zona de influencia y de los usuarios.
- *Área de Integración Sociocultural (AIS):* espacio destinado a las actividades socioculturales e integración familiar que viven en la zona de influencia del CETRAM.

➤ **Áreas de Mitigación e Impacto Directo en el área Influencia:** se establecieron polígonos de dos áreas: la primera es de impacto directo e inmediato de las mejoras, mientras que la mitigación permitirá contener o reducir los efectos antes de llegar al punto neurálgico.

➤ **Accesibilidad:** facilidades para acceder o salir al CETRAM.

➤ **Ordenamiento, seguridad e higiene:** Acciones que lograron ordenar al comercio informal concentrarlo en zonas comerciales, seguridad al usuario con zonas peatonales y la limpieza e higiénicas.

➤ **Marco legal:** definición de poligonal de la concesión y el ámbito de competencia.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Todos estos temas implicaron estudios, reuniones, conciliaciones, dictámenes técnicos – administrativos, etc. Incluyeron especialidades desde arquitectura, ingeniería en diferentes disciplinas (tránsito, transporte, civil, eléctrica, etc.), economistas, ingeniería ambiental, abogados, etc. Lo que le da la característica de Multidisciplinaria. Es una experiencia enriquecedora y se aprovechará para el caso práctico que se está tratando, ahora bien este tema de trabajo está partiendo de la falta de un proyecto de este tipo o características por lo que será necesario plantear un diseño o prototipo que contenga todos los elementos mencionados en experiencias anteriores.

Capítulo 3 : Caso Práctico

Una vez descrito el planteamiento teórico y conceptual, se procedió a aplicar el DOT para un caso práctico, donde se tomará toda la información documental disponible y, a su vez, efectuar las propuestas para lograr el objetivo general. Para este propósito se tomará como base guía el manual del CTS, donde se procurará efectuar los ajustes necesarios, porque, como se ha destacado, son lineamientos y no necesariamente reglas o un proceso riguroso e inflexible.

3.1 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL DOT

Sin duda, este caso del CETRAM Pantitlán constituye una verdadera oportunidad para este tipo de conceptos de desarrollo urbano, así lo manifestó el diagnóstico elaborado por las autoridades del Gobierno de México en el año 2014 donde expresaron una Declaratoria de Necesidad del CETRAM que señala lo siguiente en su considerando: *“El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (PGDDF) 2013 – 2018, es el documento rector que contiene las directrices generales del desarrollo social, económico, urbano sustentable, protección civil y el ordenamiento territorial, así como de políticas en materia de desarrollo metropolitano”*. Este análisis realizado por el PGDDF define claramente como el sistema de transporte será un promotor de un desarrollo urbano y el CETRAM funge como elemento rector en unos de sus ejes (EJE 4) que se sintetiza en los siguientes puntos:

- Avanzar hacia un Sistema Integrado de Transporte Público, que permita articular los diferentes modos de transporte físicos, operativos y tecnológicos.
- Un sistema que garantice la prestación de un servicio confiable, eficiente, cómodo, seguro, de bajas emisiones y con altos estándares de calidad, acceso y cobertura en toda la entidad.
- Desarrollar la infraestructura y tecnología para la integración del transporte.

El EJE 4 señala que una línea de acción es impulsar el reordenamiento CETRAM en función de una apropiada localización, dotación de infraestructura y de servicios, de esta forma se garantiza el orden y la seguridad. Una parte concluyente del documento es la caracterización de la problemática del CETRAM que se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Riesgos Viales
- Deterioro Urbano
- Invasión del Espacio Público
- Contaminación (Visual, por Ruido y emisión de gases)
- Ineficiencia en la Operación y Flujos de Tránsito
- Vehicular
- Saturación de Accesos
- Escases y Deterioro de Infraestructura
- Acumulación de Basura y Plagas
- Tortuosidad y demoras
- Saturación de Instalaciones Internas
- Insuficiencia de Baños y Servicios
- Incomodidad y Exposición de Usuarios a la Intemperie
- Escases de Recursos
- Riesgo para usuarios y vecinos
- Falta de una accesibilidad adecuada a bicicletas y
- personas con capacidades diferentes

Lo anteriormente descrito, obligó las autoridades de ese momento a enfocar recursos para modernizar los CETRAM y es aquí donde entra el concepto DOT para dar respuesta a los problemas descritos. Por último, en esta gaceta se efectúa una breve descripción de los CETRAM de mayor problemática y no está incluido el de la Estación Pantitlán, no se tiene la certeza del porque no. En conclusión, el CETRAM, con los antecedentes descritos, permite visualizar que contiene todos los elementos de un DOT que de forma resumida se presentan en el siguiente cuadro:

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
 COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
 CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Cuadro No. 1: Elementos DOT del CETRAM Pantitlán

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1. MOVILIDAD NO MOTORIZADA	DEBIDO A LA ALTA DENSIDAD POBLACIONAL Y LA CERCANÍA CON COLONIAS EN EL ESTADO DE MÉXICO SE PUEDE APROVECHAR PARA FOMENTAR EL USO DE BICICLETAS Y CAMINATAS, CON PROBABILIDADES DE REDUCIR EL USO DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES.
2. TRANSPORTE PÚBLICO DE ALTA CALIDAD	CONVERGEN DIVERSOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ALTA CAPACIDAD (METRO Y BRT), ASÍ COMO TRANSPORTE ORDINARIO CON AUTOBUSES, MICROBUSES Y COMBI; SE PUEDE EFECTUAR LA INTEGRACIÓN ENTRE LAS MODALIDADES.
3. ESPACIOS PÚBLICOS SEGUROS Y ACTIVOS	EL ÁREA TIENE POTENCIALIDAD PARA APROVECHAR LOS ESPACIOS Y ÁREAS VERDES, APROVECHANDO LAS CONDICIONES DE PREDIOS Y SITIOS RECREATIVOS EN LAS COLONIAS ADYACENTES.
4. USOS DE SUELO MIXTOS	ES UNA CARACTERÍSTICA QUE REPRESENTA EL CETRAM POR LA COMBINACIÓN IMPORTANTE DE USOS DE SUELO QUE SE GENERAN EN EL SITIO.
5. PLANTAS BAJAS ACTIVAS	SE PUEDEN PROMOVER Y ESTÁN EN CONDICIONES DE FOMENTAR ALS PLANTAS BAJAS PARA COMERCIOS, SERVICIOS Y LA GRAN ACTIVIDAD E INTERCAMBIO DE USUARIOS LO PERMITEN.
6. GESTIÓN DEL AUTOMÓVIL Y ESTACIONAMIENTOS	EL USO DE VEHÍCULO PODRÁ REDUCIRSE AL DAR LAS FACILIDADES AL DAR LAS MEJORAS A LA INFRAESTRUCTURA Y SEGURIDAD, ASÍ COMO MEJORAS EN LA OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE MASIVO.
7. PARTICIPACIÓN Y SEGURIDAD COMUNITARIA.	LA COMUNIDAD ES PARTICIPATIVA Y ASÍ LO HA MANIFESTADO AL Oponerse A PROYECTOS URBANOS QUE ATENTAN CONTRA EL BENEFICIO DE LA COMUNIDAD. POR CONSIGUIENTE, PLANTEANDO SOLUCIONES ATRACTIVAS PARA LA COMUNIDAD SERÁN APOYADAS POR LA MISMA.

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en este cuadro resumen, todos los elementos se pueden cumplir, obviamente, algunos tienen limitaciones como es el caso del estacionamiento porque no existen las condiciones o lugares para este caso, pero como más adelante se demostrará que se podrán cumplir.

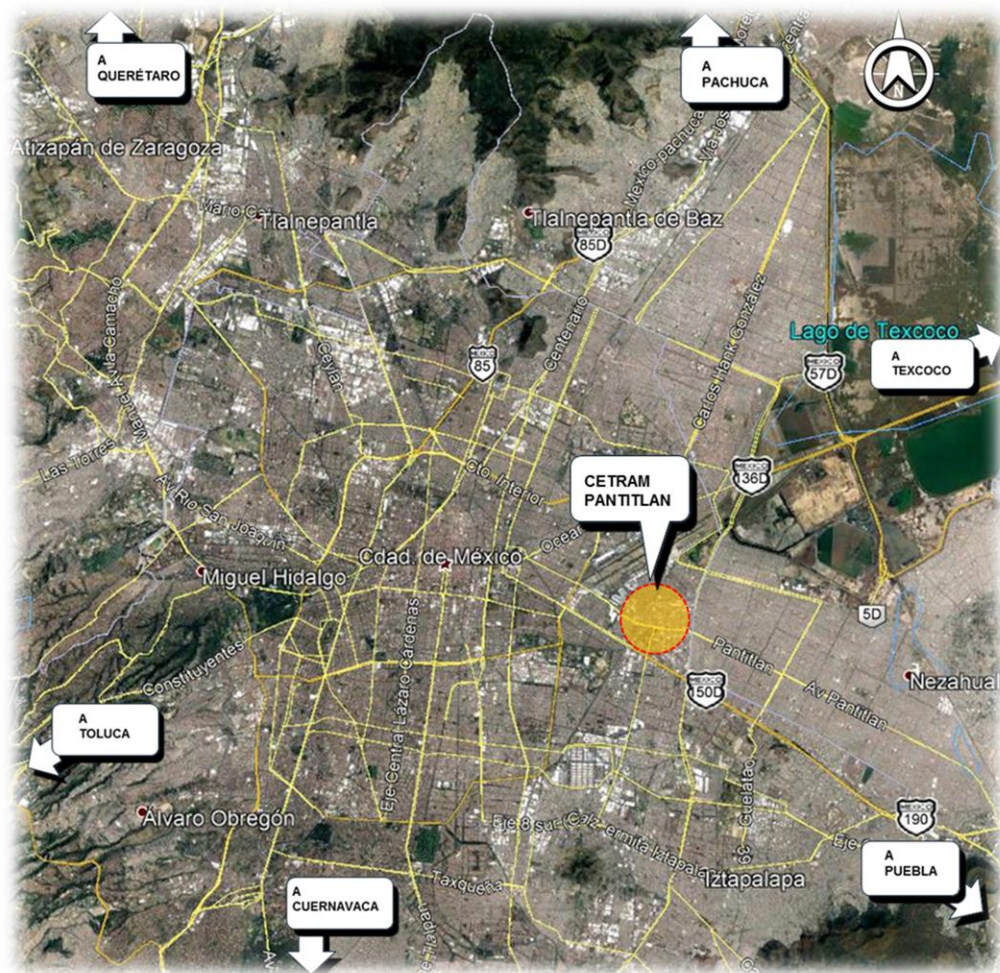
3.2 DEFINICIÓN GEOGRÁFICA DEL DOT (COBERTURA)

La siguiente fase consiste en determinar la cobertura o el área de actuación del CETRAM que se refiere al área geográfica donde se tiene un impacto directo la operación y funcionalidad del mismo, esto se corrobora con la definición que señala que es “*extensión de una red dentro del área o cuenca en la que se presta el servicio y es el área servida por el sistema de transporte público*”; (x, x) en términos generales se ha establecido un radio de entre 500 a 1000 metros (x, x),, sin embargo es importante efectuar una revisión en el área circundante y tomar algunos otros elementos como son la accesibilidad, barreras físicas o naturales que impidan su expansión de influencia, distancias o hasta donde llegan los conflictos inherentes al servicio del CETRAM, etc., así el polígono es una **envolvente geográfica** y de esta forma se efectuó una revisión con recorridos en el área.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

El sitio se localiza en la zona oriente de la ciudad de México en la Alcaldía Venustiano Carranza en la colonia Ampliación Adolfo López Mateos, en los límites de la Alcaldía Iztacalco y cercana al Estado de México con el municipio de Netzahualcóyotl, esta última cercanía es la que provoca la gran interacción del CETRAM porque es la entrada a la ciudad de México por parte de los municipios orientales mexiquenses de la ZMVM; en esta área se ubican núcleos urbanos que forman zonas atractoras y generadoras de viaje como el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y Ciudad Deportiva Magdalena Mixihuca por citar las más importantes, en las siguientes figuras se muestran la ubicación a nivel metropolitano (ZMVM) y a nivel zonal (Alcaldías-Municipales):

Figura No. 2: Ubicación Metropolitana

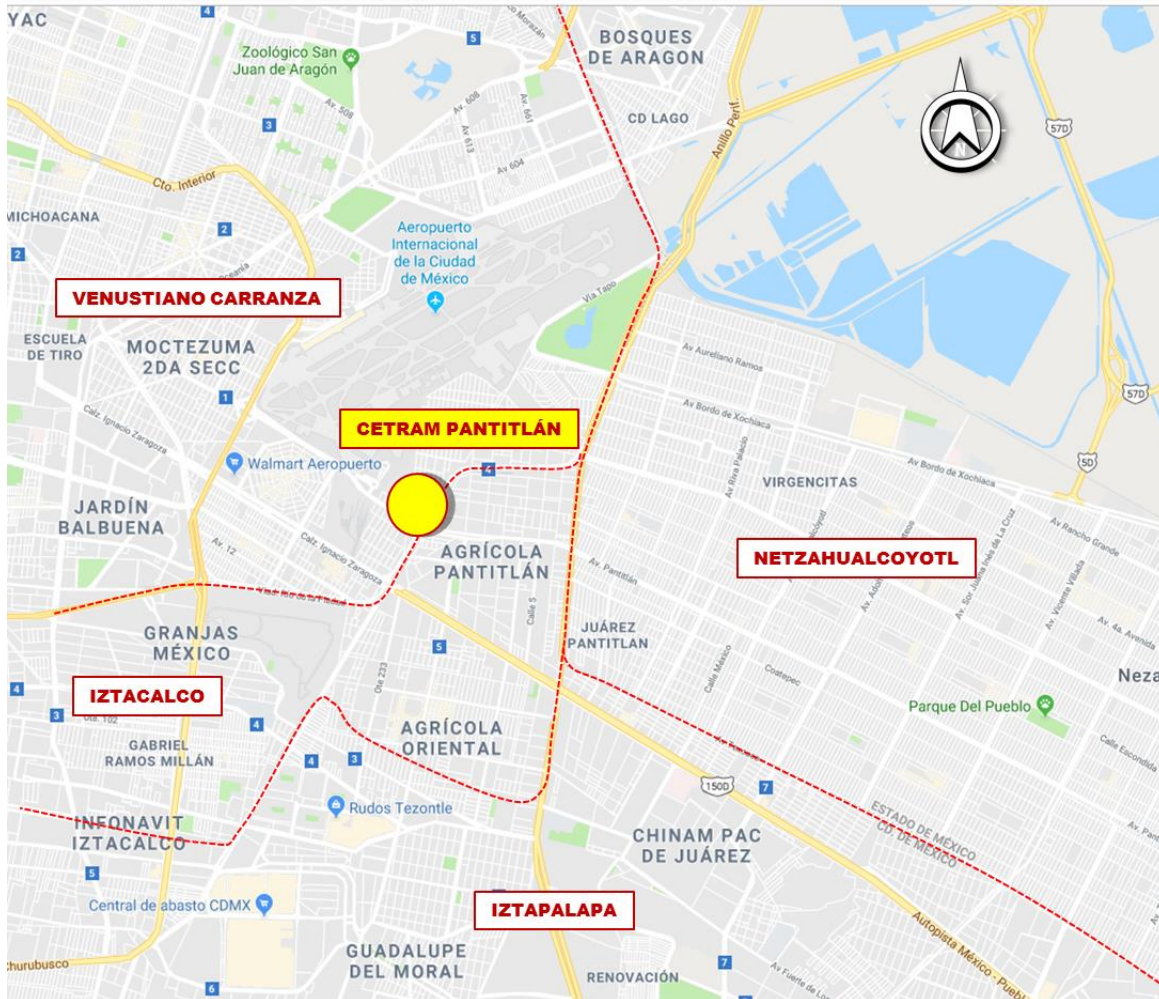


Fuente: Elaboración propia con apoyo de Google Earth.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

En este primer mapa se aprecia como su ubicación estratégica en la ZMVM, la colindancia con el Estado de México, provoca que la zona de estudio forme una especie de escudo que debe soportar la demanda de personas y vehículos, provocando que se convierta en un paso obligado el CETRAM.

Figura No. 3: Ubicación Zonal

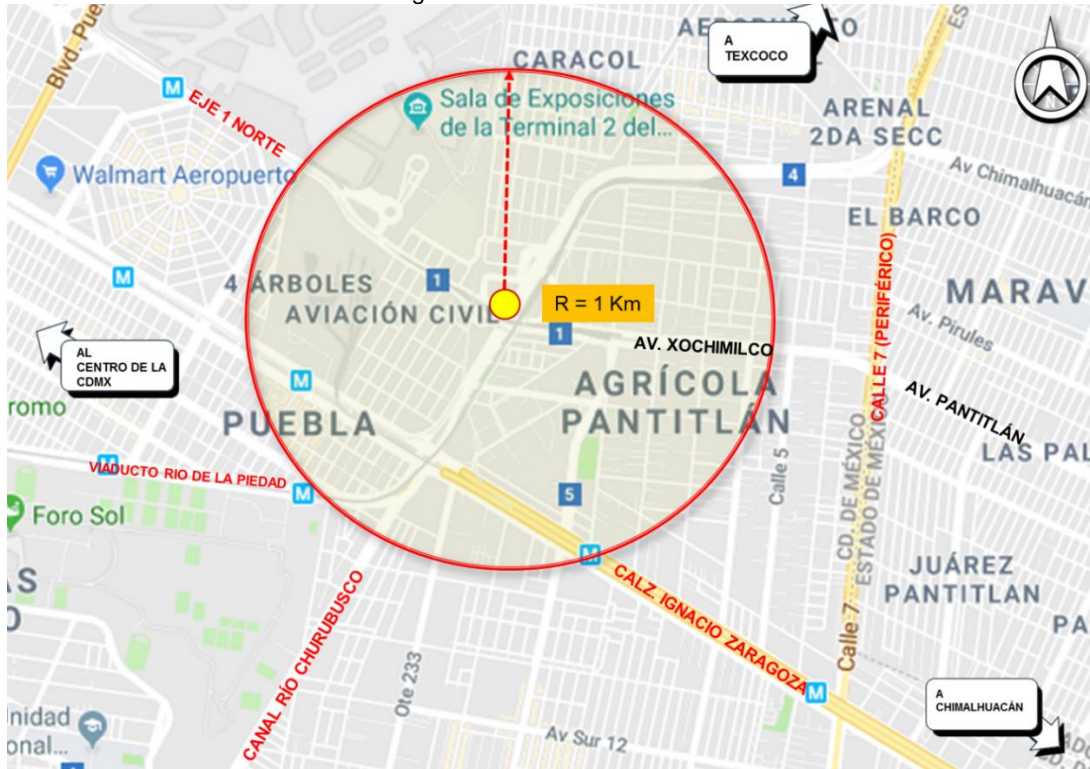


Fuente: Elaboración propia con apoyo de Google Earth.

Este segundo mapa muestra con mayor detalle como el CETRAM se encuentra en un vértice delegacional y su influencia inmediata; en consecuencia para establecer la cobertura o al menos iniciar el planteamiento se trazó un radio de acción de 1,000 metros que señala su posible campo de influencia o acción, siendo el centroide el CETRAM tal y como se muestra en la siguiente figura:

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

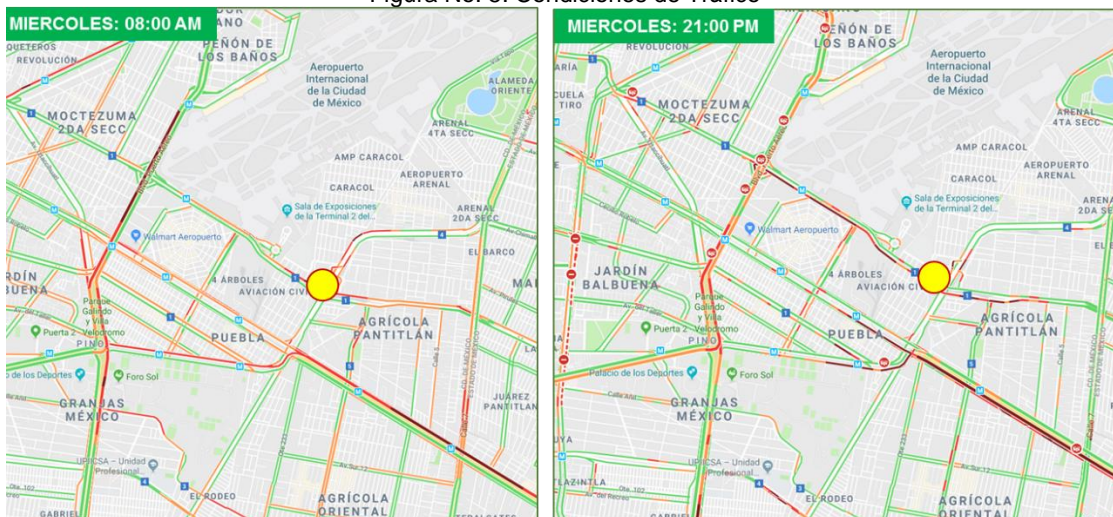
Figura No. 4: Cobertura Inicial



Fuente: Elaboración propia con apoyo de Googlemaps.

Al revisar la accesibilidad y los conflictos viales que se generan en la zona, provocan que su influencia rebase ese kilómetro, como se indica en las siguientes figuras que muestran dichos problemas en los periodos picos de un día entresemana.

Figura No. 5: Condiciones de Tráfico



Fuente: Googlemaps.

Estas imágenes son muy claras en cuanto al problema que se gesta en el área, obviamente no todo es el resultado de la operación del CETRAM, pero será a través del diagnóstico como se podrá tener una base más firme de dónde y cómo surgen los problemas, así como la magnitud de los mismos.

3.3 DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS

3.3.1 DIAGNÓSTICO

La fase siguiente es la elaboración del diagnóstico, que se refiere al análisis efectuado, donde se identifica la problemática de la situación actual y su tendencia con base en cifras e indicadores obtenidos del procesamiento de la información. El DOT tiene como base el estudio del medio urbano, sistema vial y de transporte, por consiguiente es necesario emplear una metodología para obtener información sobre estos elementos. Para este caso se puede emplear las metodologías que se aplicaron en la SEDESOL para los Estudios Integrales de Vialidad y Transporte en el Programa de 100 Ciudades Medias (SEDESOL, 1994). Al revisar esta literatura se elaboró un resumen para mostrar de una forma más simplificada tal y como se muestra a continuación con una breve descripción:

Figura No. 6: Metodología de Trabajo



Fuente: Elaboración propia.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
 COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
 CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

- 1. Definición del Área de Estudio.**- Esta fase inicial tiene como propósito identificar la cobertura o área geográfica donde se concentrarán los trabajos de campo y las propuestas de solución.
- 2. Recopilación de la Información.**- Es la etapa donde se llevan todas las investigaciones tanto documentales como de campo, de tal forma que aportarán información para llevar a cabo los análisis respectivos.
- 3.- Diagnóstico.**- En esta etapa se captura, se procesa y analiza toda la información obtenida en la fase anterior para obtener el diagnóstico respectivo.
- 4.- Planteamiento de Acciones.**- Con base en el diagnóstico se efectúe el planteamiento de acciones que resuelvan la problemática.
- 5.- Evaluación Técnica.**- Se efectúa la evaluación desde el punto de vista técnico que muestre las bondades y ventajas de las propuestas.

Ahora bien, la recopilación de la información los estudios que deberán efectuarse se muestran a continuación:

Figura No. 7: Recopilación de información (Trabajos de Campo)



Fuente: Elaboración propia.

Las anteriores actividades son las más comunes y de mayor aplicación, son enunciativas más no limitativas, estando sujetas a las condiciones de cada estudio o proyecto en cuestión; estas actividades deben contemplar las técnicas aceptadas en México en materia de ingeniería de tránsito y transporte, respetando la normatividad y recomendaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), principal agente normativo en la materia o algunas instituciones mexicanas. Con este marco de referencia sobre cómo obtener la información se procedió a recabar toda la información existente. Con las bases anteriores se inicia el planteamiento de la problemática existente en el área de estudio; para este efecto se trataron 5 temas donde se pueda enfocar cada problema para presentar tal problemática, siendo los temas los siguientes:

Figura No. 8: Temas de la Problemática

No.	TEMA	CLAVE
1	Imagen Urbana	IU
2	Desarrollo Urbano	DU
3	Vialidad y Tránsito	VT
4	Transporte Público	TP
5	Medio Ambiente	MA
6	Aspectos Institucionales	AI

Fuente: Elaboración propia.

Cada concepto se desarrolló por separado con el propósito de tener un mejor panorama de los problemas, sin embargo algunos conceptos específicos pueden relacionarse. Por otro lado, los estudios de campo (como los que se mencionaron) y el procesamiento de la información se realizaron de forma genérica en algunos temas con el propósito de tener alguna referencia numérica, el resto de la información fue tomada de referencias bibliográficas.

3.3.1.1 Imagen Urbana

De acuerdo al concepto que emplea la Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT), se entiende como imagen urbana *“la conjugación de los elementos naturales y contruidos que forman parte del marco visual de los habitantes de la ciudad, (la presencia y predominio de determinados materiales y sistemas constructivos, el tamaño de los lotes, la densidad de población, la cobertura y calidad de los servicios urbanos básicos, como son el agua potable, drenaje, energía eléctrica, alumbrado público y, el estado general de la vivienda), en interrelación con las costumbres y usos de sus habitantes”*; esto significa que la calidad de visual va acorde con el funcionamiento adecuado de los elementos urbanos involucrados. Con esta información se revisó el caso para el caso del CETRAM Pantitlán, donde se encontraron las siguientes deficiencias de acuerdo a la tesis *“Análisis Urbano Arquitectónico del CETRAM Pantitlán para el mejoramiento de la Imagen Urbana utilizando tecnologías Sustentables denominada”* elaborado para una tesis en el año 2015, al revisar la información disponible y efectuar los recorridos respectivos se encontró los siguientes aspectos:

- La infraestructura e instalaciones propias del CETRAM están en deterioro (banquetas, carriles de circulación, etc.), construcciones obsoletas con capacidad rebasadas (Andenes, bahías, zonas peatonales, etc.), existen áreas empleadas de forma inadecuada (estacionamiento sobre Canal de Churubusco).
- Infraestructura faltante para mejorar la operación como son andenes (peatones), escaleras y puentes vehiculares y peatonales.
- Obras deficientes (instalación eléctrica en mal estado, dentro y fuera del CETRAM, instalaciones hidráulicas rebasadas porque hay inundaciones en temporada de lluvia).
- Existe una contaminación visual que es diáfana y confusa por la gran mezcla de anuncios aéreos y terrestres, así como la mezcla de usos de suelo heterogénea (comercial, servicios, habitacionales, etc.).

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
 COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
 CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

- La gran concentración vehicular provoca contaminación ambiental y deteriora la imagen visual.
- Debido a la falta de infraestructura e instalaciones adecuadas se crean zonas de inseguridad.
- Ambulantaje y comercio informal, que provoca reducción de espacios y condiciones insalubres.
- Existe altas concentración de actividades de todo tipo.

En el cuadro se muestra de forma más resumida y por concepto:

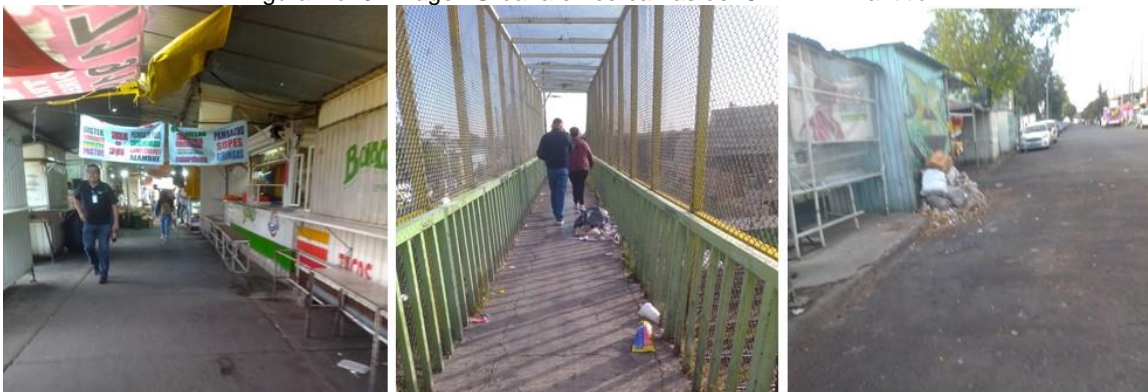
Cuadro No. 2: Problemática desde el punto de vista Imagen Urbana

CONCEPTO	PROBLEMÁTICA
ENTORNO	DESORDEN URBANO
	CONTAMINACIÓN VISUAL
ACCESABILIDAD	CONGESTIONAMIENTO VIAL
	ANARQUÍA DE LA OPERACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE
	DIFICULTAD PARA ACCESAR A LA ZONA
	ESCASO SEÑALAMIENTO
METROPLAZA	MÍNIMA EXPLOTACIÓN DEL CONCEPTO
	POCO APROVECHAMIENTO DEL POTENCIAL ECONÓMICA POR EL
	COMERCIO INFORMAL
AREA DE	POCO MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES
	INSEGURIDAD
TRANSFERENCIA	CONTAMINACIÓN (RUIDO Y EMISIONES)
	ACUMULACIÓN DE BASURA
	FLUJOS PEATONALES CAÓTICOS
MODAL	SIN PLANEACIÓN
	REGULACIÓN INCIPIENTE
	INFORMACIÓN MÍNIMA AL USUARIO
	SIN PROGRAMAS NI INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CIVIL,
	SEGURIDAD Y CONTINGENCIAS
	IMAGEN HETEROGÉNEA Y DIFUSA
	FALTA DE ORDEN Y AUSENCIA DE AUTORIDAD

Fuente: Análisis Urbano Arquitectónico del CETRAM Pantitlán para el mejoramiento de la Imagen Urbana utilizando tecnologías Sustentables. Tesis, 2105.

Por otro lado, en el mismo documento se aplicó una encuesta que arrojó que el 90% de los usuarios indica que la imagen es mala y un 50% señala que se genera un ambiente de inseguridad. En conclusión, en este tema se aprecia lo desfavorable que se encuentra como imagen urbana el CETRAM y su área circundante, la mala calificación provoca que la convivencia de los habitantes (residentes) y la población flotante no sea de lo mejor perdiendo calidad de vida. En visitas de candidatos para la alcaldía Iztacalco (año 2018) los vecinos manifestaron sentirse incómodos, inseguros y que su privacidad está siendo amenazada.

Figura No. 9: Imagen Urbana en cercanías del CETRAM Pantitlán



Fuente: Fotografías tomadas en el sitio. 2019

3.3.1.2 Desarrollo Urbano

El desarrollo urbano definido por la enciclopedia jurídica “on line” señala que es “el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población³”. Esto implica que el orden territorial y sus usos deben estar debidamente planificado para un funcionamiento adecuado de los centros de población. Para el presente trabajo es necesario efectuar el diagnóstico urbano que incluya:

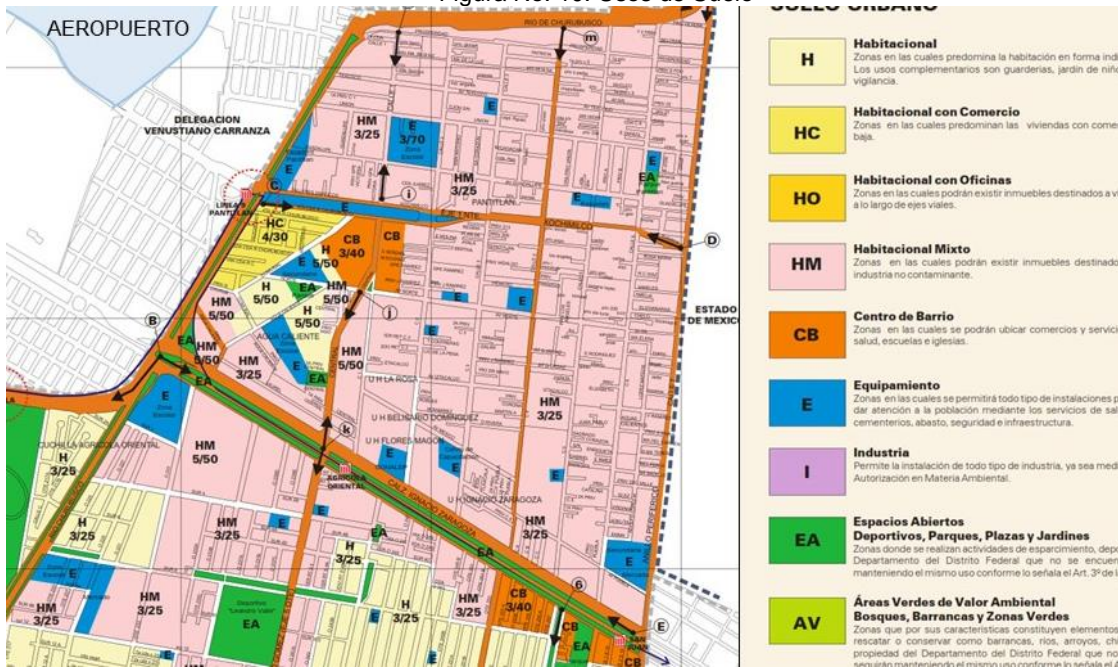
- Usos de Suelo
- Equipamiento urbano
- Redes de Servicio público
- Crecimiento urbano, entre otros.

³ <https://mexico.leyderecho.org/desarrollo-urbano/>

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Al revisar los actuales usos de suelo se obtuvo la siguiente información:

Figura No. 10: Usos de Suelo



Fuente: Alcaldía de Iztacalco

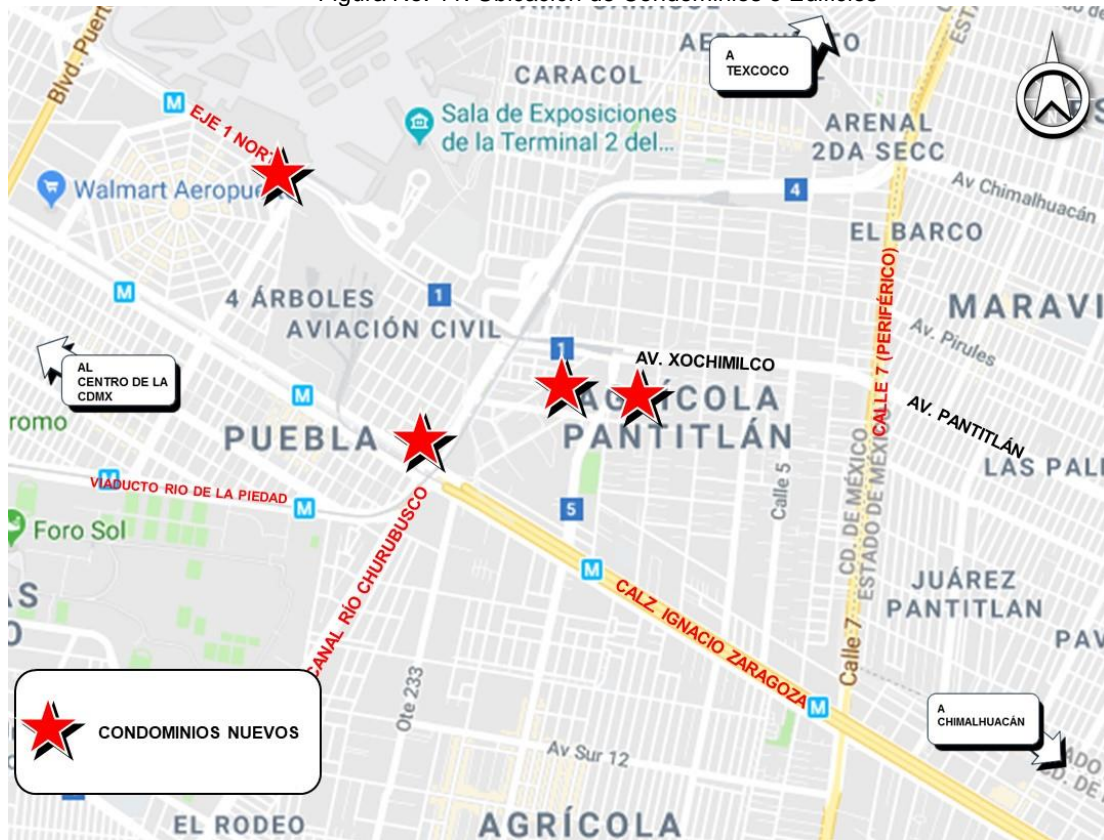
El área se caracteriza por la diversidad de usos de suelo, pero predomina el uso habitacional con mezcla de comercios y servicios (oficinas); entre los puntos generadores o atractores de viajes se tiene el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (que finalmente se canceló su reubicación) y el Colegio de Bachilleres 10 (Pantitlán). Ahora bien, el interés por el cual se describe este inciso es señalar que existe un abuso en la actualidad (2017 a 2019) de los permisos y construcción de este tipo de inmuebles, así lo reporta el periódico la Jornada: *“De manera indiscriminada, la delegación Iztacalco autorizó la construcción de conjuntos habitacionales de 200 y hasta 800 departamentos, los cuales ocupan manzanas completas, en terrenos donde antes se encontraban fábricas o bodegas en las colonias Agrícola Oriental, Pantitlán, lo que llevará al colapso de los servicios urbanos y la movilidad en la zona, advirtieron residentes de esas zonas”*⁴.

⁴ <https://www.jornada.com.mx/2015/02/18/capital/037n3cap>

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Como una forma de evidenciar esta situación, se presente en el mapa la ubicación de los actuales edificios en construcción:

Figura No. 11: Ubicación de Condominios o Edificios



Fuente: Elaboración propia con Googlemaps y recorridos en el área.

Figura No. 12: Fotografías de los Condominios



Fuente: Fotografías tomadas en el área de estudio

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Se puede apreciar la ubicación de los inmuebles y esto es sumamente preocupante porque desde el punto de vista de impacto vial y urbano van a generar problemas; en efecto, al efectuar un ejercicio con uno de los condominios: El conjunto ubicado sobre Calz. Ignacio Zaragoza y Canal Río Churubusco, tienen una superficie de 1.6 hectáreas (16,070 m²), que de acuerdo a la información de la inmobiliaria se tienen contemplado 1,000 viviendas⁵; esto significa que se requieren diversos servicios urbanos y un aspecto es el impacto a la vialidad: los condóminos solamente podrán ingresar o salir por la Calz. Ignacio Zaragoza. De acuerdo al Manual de Generación de Viajes del Institute Transporting Engineers (ITE) por cada vivienda se genera 1.5 viaje por cada 2 viviendas con este cálculo se esperan que en la hora de máxima demanda se generen 800 viajes por hora entrando y saliendo, como se indica en la figura:

Figura No. 13: Generación de Viaje por el Conjunto Habitacional "Quiero Mi Casa"



Fuente: Elaboración Propia

Este flujo desembocará sobre la Calz. Zaragoza y como se verá en los incisos sobre la vialidad y tránsito, los niveles de capacidad señalan saturación ("E" y "F") en estas vialidades circundantes. En conclusión, en la zona de estudio se aprecia más un crecimiento urbano de forma vertical más no, necesariamente, un desarrollo; los servicios urbanos son carentes y han provocado problemas con los vecinos como lo señala el periódico la Razón:

⁵ <https://quierocasa.com.mx/desarrollo/Zaragoza>

“La escasez de agua en las colonias Agrícola Pantitlán y Agrícola Oriental se ha intensificado, debido a que la construcción de unidades habitacionales ha aumentado drásticamente en el último año”.⁶

Figura No. 14: Problemas con vecinos por los servicios urbanos ante la construcción de condominios



Fuente: Periódico La Razón, 15 de Agosto de 2019.

Cita la misma fuente “Los vecinos afectados aseguran que tanto las autoridades competentes como las constructoras, no han respetado el uso de suelo ni el impacto ambiental en dichas demarcaciones”, además no se encontró el estudio de impacto vial. Por lo tanto, la construcción provocará situaciones más graves en la zona de estudio del CETRAM.

3.3.1.3 Vialidad y Tránsito

Un tema central la constituye el componente de vialidad y tránsito; la importancia radica en que la infraestructura vial es la que permite la accesibilidad y salida al CETRAM (y área de influencia), así como el flujo vehicular que circula dentro del mismo. Por consiguiente este tema fue tratado en dos vertientes: El sistema vial (oferta) y del flujo vehicular (demanda).

⁶ <https://www.razon.com.mx/ciudad/padecen-vecinos-de-la-agricola-pantitlan-escasez-de-agua/>

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
 COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
 CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

a) Sistema Vial

1. Jerarquía Vial y Secciones Transversales.- Se efectuaron recorridos a fin de identificar el sistema vial y definir su jerarquía; el resultado obtenido se muestra en la figura siguiente:

Figura No. 15: Red Vial del Área de Influencia



Fuente: Elaboración propia con recorridos efectuados en el área

Sobre este sistema vial se efectuó el inventario vial donde se obtuvieron las características del sistema, cuyos resultados se muestran a continuación:

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Figura No. 16: Características del Sistema Vial

VIALIDAD	JERARQUÍA	SENTIDO DE	SECCIÓN	CARRILES	Nº. DE CARRILES	Nº. DE CARRILES	CARRIL DE
		CIRCULACIÓN	TRANSVERSAL (m)	LATERALES	POR SENTIDO (CENTRAL)	POR SENTIDO (LATERAL)	ESTACIONAMIENTO
CALZ. IGNACIO ZARAGOZA	PRIMARIA	DOBLE	95.00	SI	4	3	NO
AV. CANAL RÍO CHURUBUSCO	PRIMARIA	DOBLE	40.00	NO	4		NO
EJE 1 NORTE	PRIMARIA	DOBLE	23.00	NO	3		NO
AV. XOCHIMILCO	PRIMARIA	DOBLE	23.00	NO	3		NO
VIADUCTO PEDAD	PRIMARIA	DOBLE	54.00	NO	5		SI
CALLE 7 (PERIFÉRICO)	PRIMARIA	DOBLE	28.00	NO	4		SI
AV. UNIÓN	SECUNDARIA	DOBLE	28.00	NO	4		NO
AV. NORTE	SECUNDARIA	DOBLE	9.00	NO	2		SI
CALLE 5	SECUNDARIA	UNO	8.00	NO	3		SI
CALLE 6	SECUNDARIA	UNO	8.00	NO	3		SI
CALLE 47 (ECONOMÍA)	SECUNDARIA	DOBLE	22.00	NO	3		NO
AV. JAVIER ROJO GÓMEZ	SECUNDARIA	DOBLE	21.00	NO	3		NO

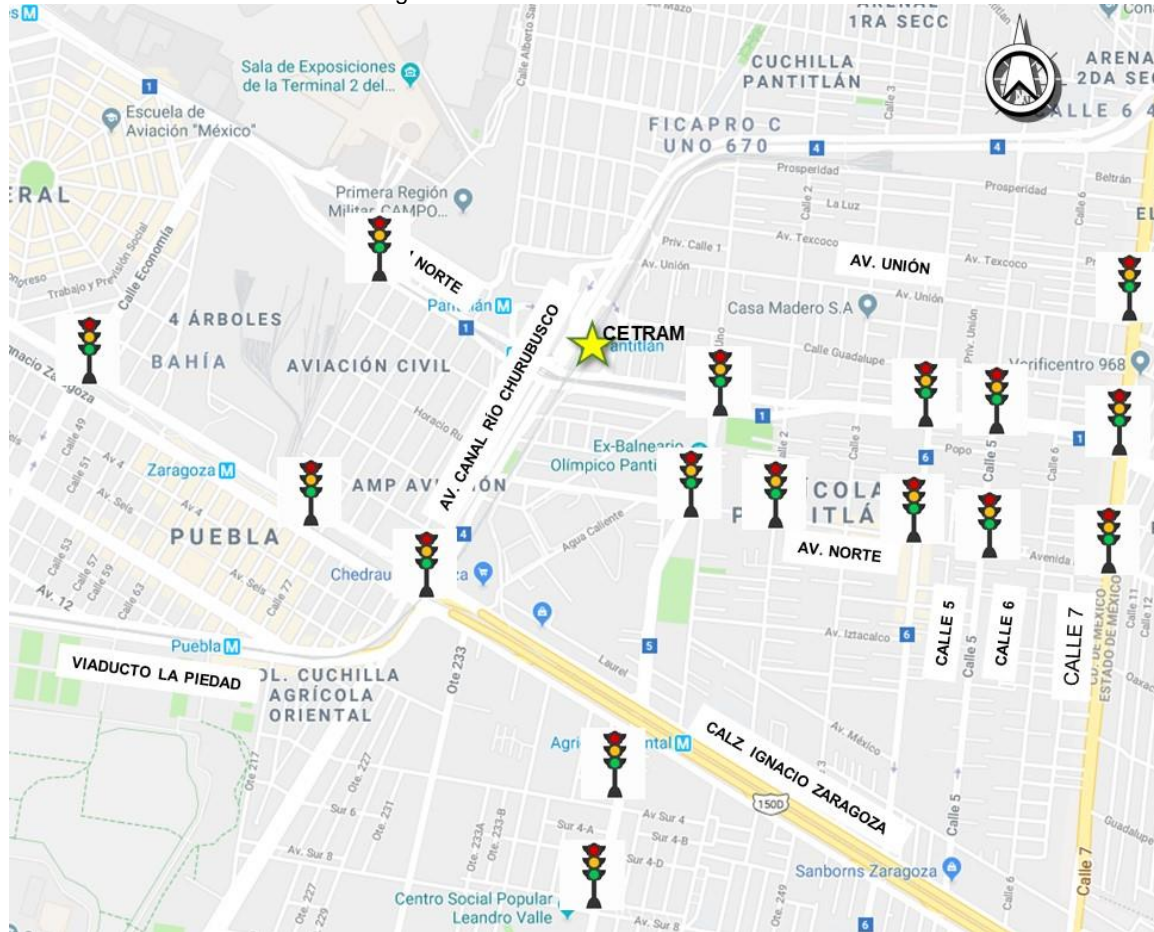
Fuente: Elaboración propia con recorridos en el área.

En términos generales, se dispone de una infraestructura suficiente con sección transversal que alberga entre 2 a 4 carriles en promedio; la Calz. Ignacio Zaragoza, el Eje 1 Norte (Av. Xochimilco) y Canal Río Churubusco son las vías de acceso y salida al CETRAM y sus secciones transversales parecen generosas en cuanto a oferta vial, sin embargo habrá que determinar si son suficientes para la carga vehicular que ahí se genera.

2. Dispositivos de Control.- Prosiguiendo con el inventario también se revisaron otros elementos de la infraestructura vial como los dispositivos de control: semáforos y señalamiento; sobre el primer caso se encontraron 16 intersecciones semaforizadas que operan de 3 a 4 fases con ciclos entre 70 a 90 segundos, pero en periodos picos es manipulada por los policías, creando conflictos; el estado físico de los dispositivos se pueden calificar como regulares a malos porque ya presentan con cierto nivel de deterioro; los semáforos en primera instancia por el tipo de flujo vehicular (vehículos pesados de gran tamaño y autobuses) no disponen del tamaño y ubicación adecuado provocando que pasen inadvertidos.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Figura No. 17: Ubicación de Semáforos



Fuente: Elaborado con el inventario realizado en el área de estudio.

El Eje 1 Norte y la Av. Norte presentan el mayor número de intersecciones semaforizadas lo que implica detenciones constantes del flujo vehicular; antes de efectuar un análisis más preciso, en los recorridos efectuados en los periodos picos, se pueden observar que estos dispositivos no son suficientes para canalizar y desalojar el flujo vehicular; los semáforos peatonales solamente existen en la Calz. Ignacio Zaragoza permitiendo el control y orden de los peatones, pero hay otros sitios donde se requiere. En conclusión, el tipo y condiciones de los semáforos no está favoreciendo a la administración del flujo de tránsito y peatonal.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Otros de los dispositivos a revisión que ayuda a la seguridad y conducción del tránsito son los señalamientos horizontales y verticales: las marcas de pavimento (horizontales) son escasas y realmente su ausencia tanto en la canalización del flujo vehicular como en la seguridad (pasos peatonales) no son suficientes; mientras que el señalamiento vertical también es escaso y las existentes ya presentan deterioro, incluso parecen no responder a la realidad que presentan, tal es el caso de las señales de restricción de velocidad que indican 80 Km/hr mientras que la velocidad no rebasa los 60 km/hr. Es una zona con gran afluencia peatonal y de zonas escolares alrededor del área de estudio, ante esto no se dispone de este tipo de señales lo que implica un riesgo a la seguridad de las personas; con relación a las señales de destino, se consideran limitadas y le falta actualizarse; esto último resulta importante porque la zona de estudio es una puerta de entrada a la Ciudad de México y algunas intersecciones son puntos de decisión del usuario para tomar alternativas viales. Algunos ejemplos de la carencia de señalamiento en el área de estudio.

Figura No. 18: Señalamiento en el área de estudio del CETRAM



Fuente: Fotografías tomadas en el área de estudio.

En resumen, estas deficiencias no permiten una mejor administración del tránsito en general.

3. Condiciones de la Superficie de Rodamiento.- Un aspecto que fue motivo de revisión fue el tipo y su condición de la superficie de rodamiento porque influye en la operación del flujo del tránsito y en su costo de operación; al efectuar los recorridos se pudo constatar que el tipo de superficie es pavimento flexible en su totalidad; por otro lado, dar una calificación para determinar el nivel de calidad es un tema de especialistas porque se requiere revisión superficial y estructural con procedimientos propios del tema, por consiguiente para efectos de este trabajo se calificó su estado superficial con revisiones visuales y observación del tipo de daño, como se indica en las imágenes siguientes:

Figura No. 19: Tipo y Condiciones de Superficie de Rodamiento



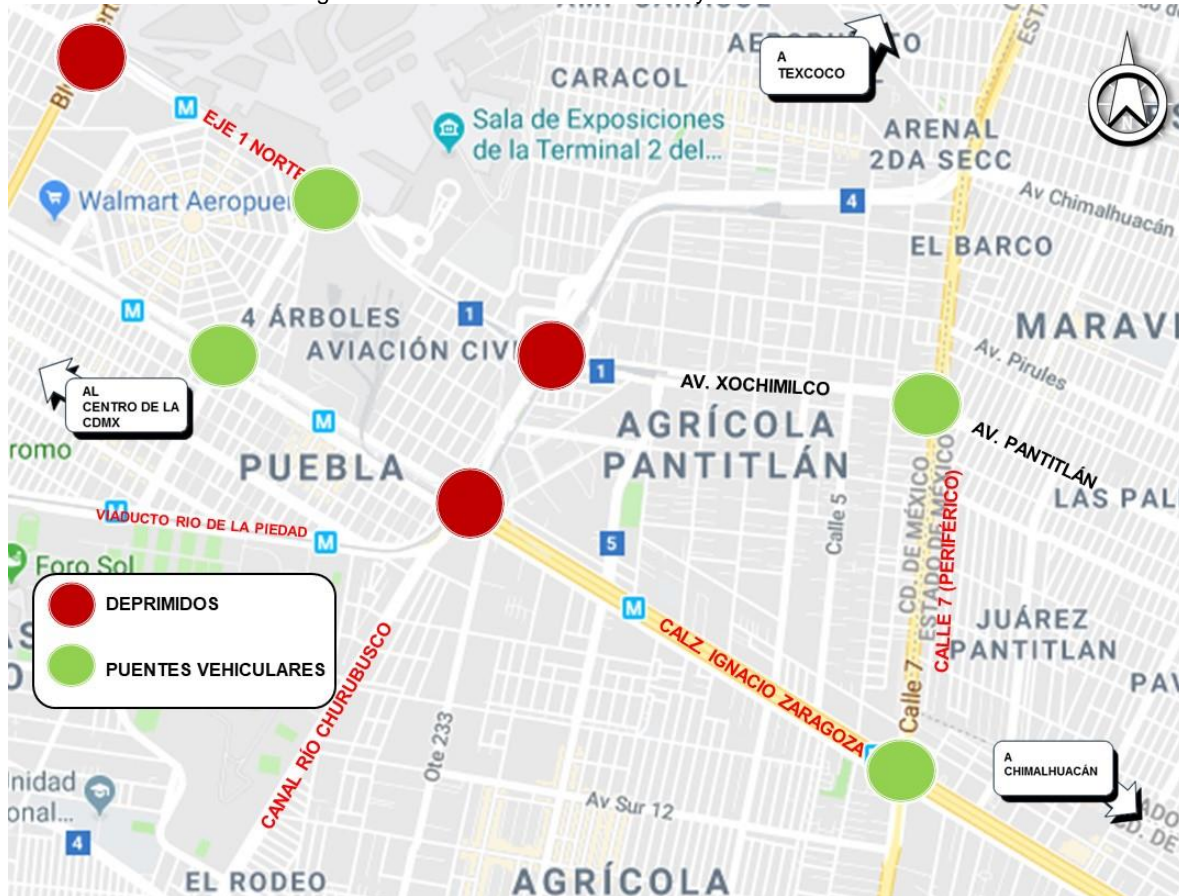
Fuente: Fotografías tomadas en el área de estudio.

Este ejercicio arrojó que las condiciones son prácticamente pésimas, y las muestras son evidentes. Esta calidad es el resultado de la falta de obras de pavimentación (mantenimiento) y como se verá más adelante, la presencia del flujo de transporte de carga (mayores de 5 ejes), contribuye a este deterioro.

4. Puentes y Pasos a Desnivel.- El crecimiento vehicular y la escasez de espacios, así como la ampliación del Aeropuerto (Terminal 2) obligo a dar soluciones de gran impacto en la zona. En el siguiente mapa se presenta estas obras que están destinadas a mejorar la accesibilidad y con estas obras viales no fue suficiente para resolver el problema vial, así se aprecia en los periodos picos donde la congestión vehicular es una constante; el problema radica porque la demanda vehicular supera su capacidad y no están atendiendo los movimientos conflictivos.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Figura No. 20: Ubicación de Puentes y Pasos a Desnivel



Fuente: elaboración propia con recorridos en el área

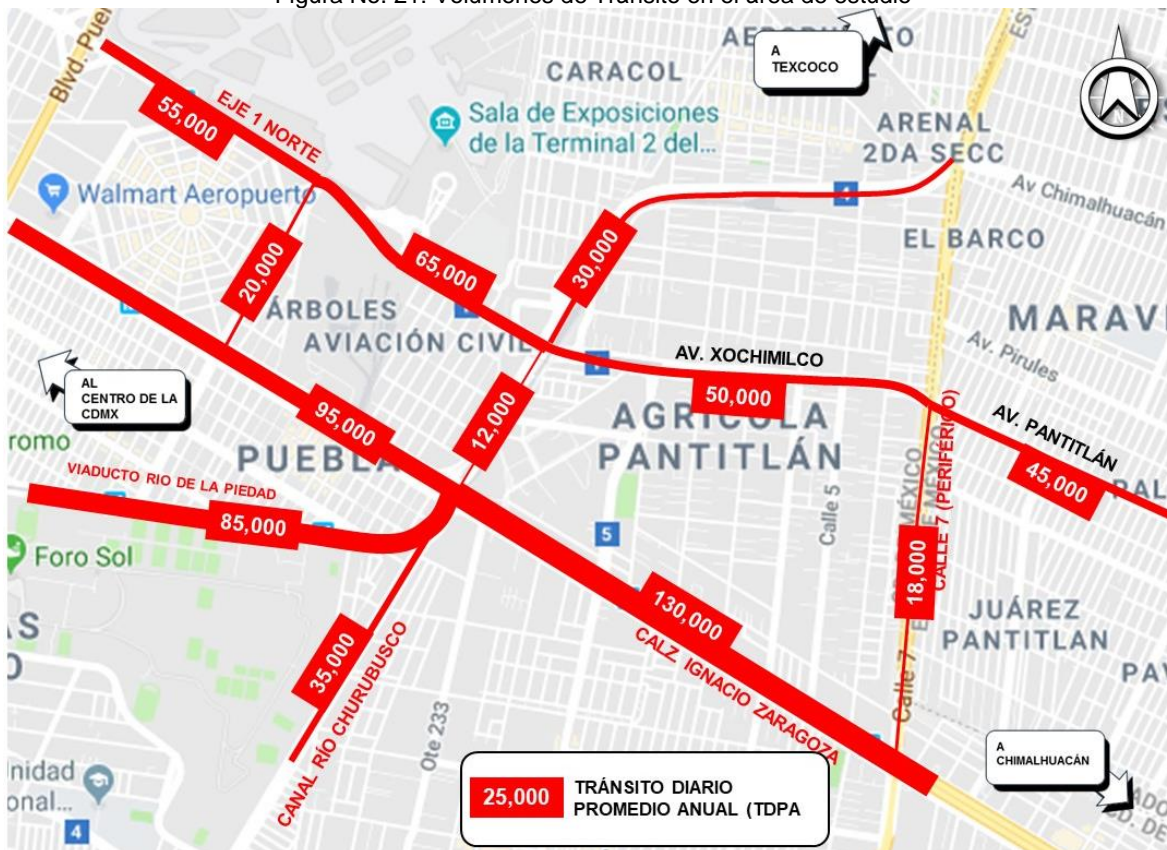


La zona dispone de varias obras de este tipo y sigue siendo insuficientes, esto conlleva a replantear su diseño geométrico y operacional.

b) Flujo Vehicular y Peatonales

Para determinar si la infraestructura vial es suficiente es necesario relacionarla con la demanda vehicular que circula sobre ella; para ello es necesario efectuar aforos vehiculares en diversos puntos e intersecciones de la zona de estudio. Al respecto no se encontró información en las vialidades de estudio, por tal motivo fue necesario realizar muestreos en sitios principales que pudieran permitir dar un perfil del flujo vehicular y sus características. Con base en estas mediciones se aplicaron factores de expansión para obtener un volumen vehicular representativo. Cabe mencionar que el trabajo no trata de dar la teoría sobre los flujos vehiculares solamente se pretende tener datos de referencia para emitir un diagnóstico. Con la aclaración anterior se procedió a elaborar el siguiente mapa de volúmenes de tránsito.

Figura No. 21: Volúmenes de Tránsito en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia con aforos muestra y aplicación de factores de expansión. 2019
 Nota: Los datos están expresados en vehículos por día (24 horas) en ambos sentidos.

Como se puede apreciar, la Calz. Ignacio Zaragoza desplaza del orden de 130 mil vehículos al día en ambos lados (incluye carriles centrales y laterales), mientras que el Viaducto Miguel Alemán registra 85 mil vehículos al día en ambos sentidos. El mapa es ilustrativo y, sin duda, se desplazan una importante demanda vehicular, es una información muy valiosa y de gran referencia.

c) Análisis de Capacidad

La metodología del análisis de capacidad está basada en obtener la relación volumen – capacidad, el nivel de saturación y la demora de los vehículos, cuyos resultados están asociados a un nivel de eficiencia que se denomina “Nivel de Servicio”; de acuerdo al manual de capacidad⁷ se establecen 6 niveles que se describen de la forma siguiente:

Cuadro No. 3: Criterio de Niveles de Servicio.

NIVEL DE SERVICIO	DESCRIPCIÓN	CALIDAD		DISTINTIVO
A	TRÁNSITO CON VELOCIDAD LIBRE SIN PROBLEMAS DE CIRCULACIÓN Y SIN DEMORAS	EXCELENTE	DESEABLE	
B	TRÁNSITO CON VELOCIDAD LIBRE SIN PROBLEMAS DE CIRCULACIÓN Y POCAS DEMORAS	MUY BUENO		
C	TRÁNSITO CON VELOCIDAD CONDICIONADA Y DEMORAS FRECUENTES	BUENO	NO DESEABLE	
D	TRÁNSITO CON VELOCIDAD RESTRINGIDAS Y DEMORAS SIGNIFICATIVAS	MALO		
E	TRÁNSITO CON VELOCIDAD LIMITADAS Y ALTOS CONSTANTES Y CIRCULACIÓN INESTABLE	MUY MALO		
F	CONGESTIONAMIENTOS	PÉSIMO		

Fuente: Manual de Capacidad Vial. SCT. 1995

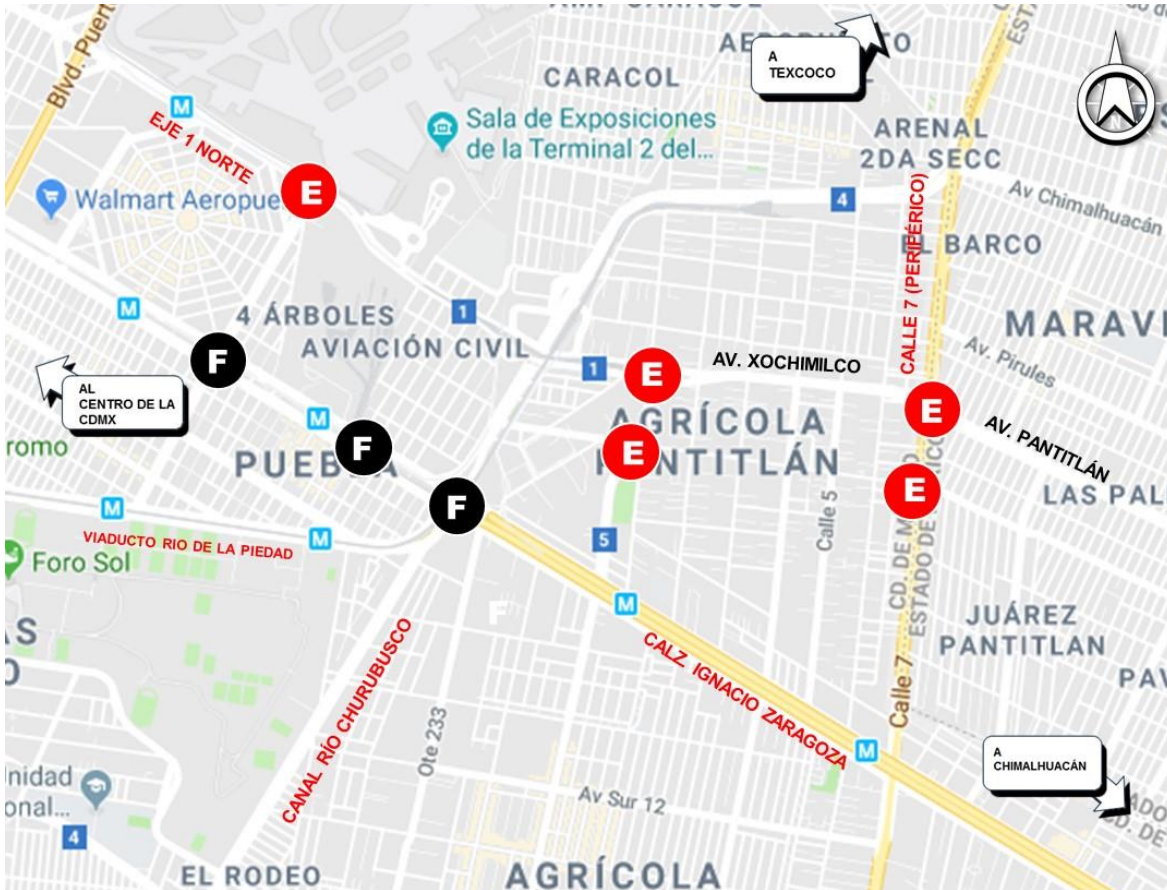
Con este antecedente se procedió a realizar el análisis respectivo y donde se empleó la metodología el HCS⁸; para este propósito se efectuó tomando los volúmenes vehiculares en las horas de máxima demanda y las medidas geométricas del tramo, entre otros parámetros requeridos por el programa y análisis mismos.

⁷Highway Capacity Manual. 1985 FHWA-USA

⁸

En este sentido se presenta el cuadro y figuras resumen, donde se exponen los resultados obtenidos:

Figura No. 22: Niveles de Servicio Actual



Fuente: Elaboración propia efectuados con la metodología del HCM. 2019.

Notas: Niveles de Servicio: A= Libre, B= Fluido, C= Estable, D= Inestable, E= Demoras constantes, F= Congestionamientos.

La figura muestra claramente como los niveles actuales son muy deficientes porque el análisis arrojó niveles “E” y “F”, esto significa que la capacidad vial está superada por las siguientes razones:

- **Operación de Semáforo.**- Las condiciones de operación de los semáforos, ciclos y fases, no son suficientes para desalojar el flujo vehicular que circula en los diferentes puntos del área de estudio, de tal forma que generan colas y demora significativas.
- **Número y Tipo de Carriles.**- El número de carriles también resultan insuficientes pero se agudiza porque son carriles compartidos y se requieren algunos exclusivos para vueltas izquierdas y derechas.
- **Operación del Transporte Público.**- Como es una zona de constantes maniobras de transporte público como ascenso y descenso, además de que sus maniobras prácticamente bloquean un carril.
- **Presencia de Transporte Pesado.**- Hay una cantidad importante de transporte de carga (5 o más ejes), cuyas maniobras bloquean los cruceros al momento de dar vuelta o tardan en avanzar.
- **Vueltas Izquierdas.**- En todos los cruceros prácticamente se efectúan vueltas izquierdas, las cuales no tienen condiciones favorables para realizarse creando conflictos.

Figura No. 23: Problemas de Capacidad Vial



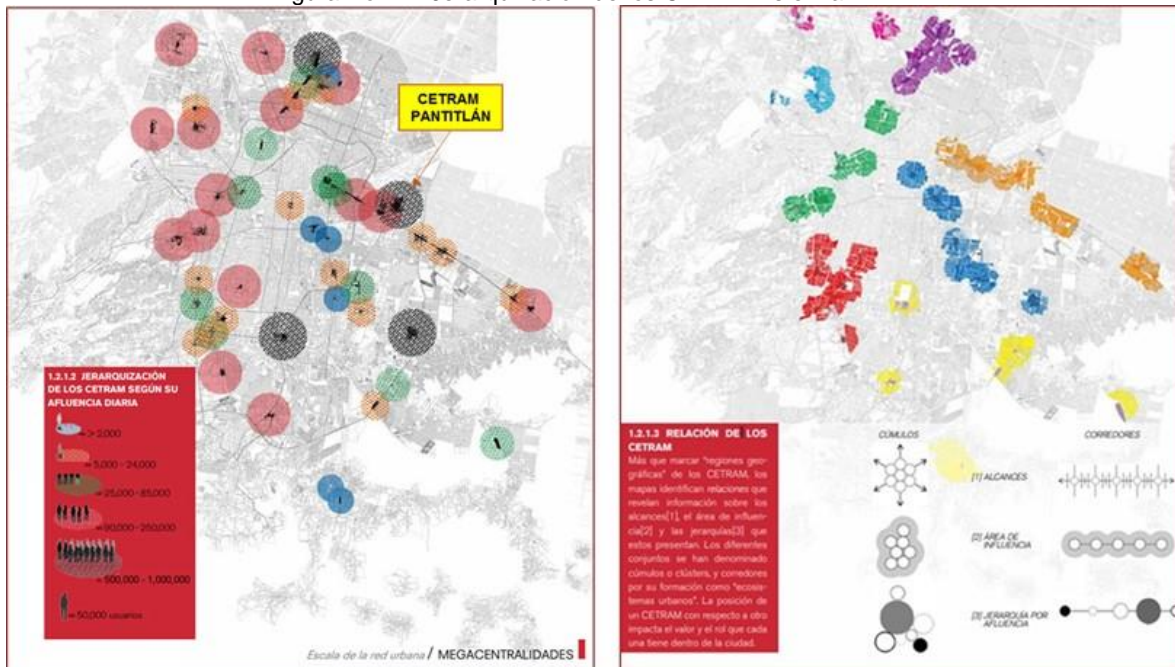
Fuente: Fotografías tomadas en el área de estudio. 2019

Se puede afirmar que la capacidad de la infraestructura vial está siendo superada no solo por el flujo vehicular sino por las condiciones que presentan la operación del tránsito y transporte, como se manifestó. En términos prácticos, la saturación vial no solo se demostró sino que se aprecia en cualquier recorrido que se efectúe en la zona de estudio en periodos picos.

3.3.1.4 Transporte Público

El tema central de DOT es un elemento del sistema de transporte, por consiguiente es imprescindible entender que está sucediendo en términos cuantitativos y cualitativos con el servicio de transporte y que está vinculado con el operación del CETRAM; lo anterior motivo a determinar la problemática sobre la materia del servicio y sistema de transporte. Para iniciar se parte de la numeralia del CETRAM, donde se presentan las siguientes cifras: Este CETRAM está entre los 3 primeros centros de transferencia de mayor afluencia de usuarios que han rebasado sus capacidades de instalaciones, como se indica en la figura siguiente:

Figura No. 24: Jerarquización de los CETRAM's en la ZMVM

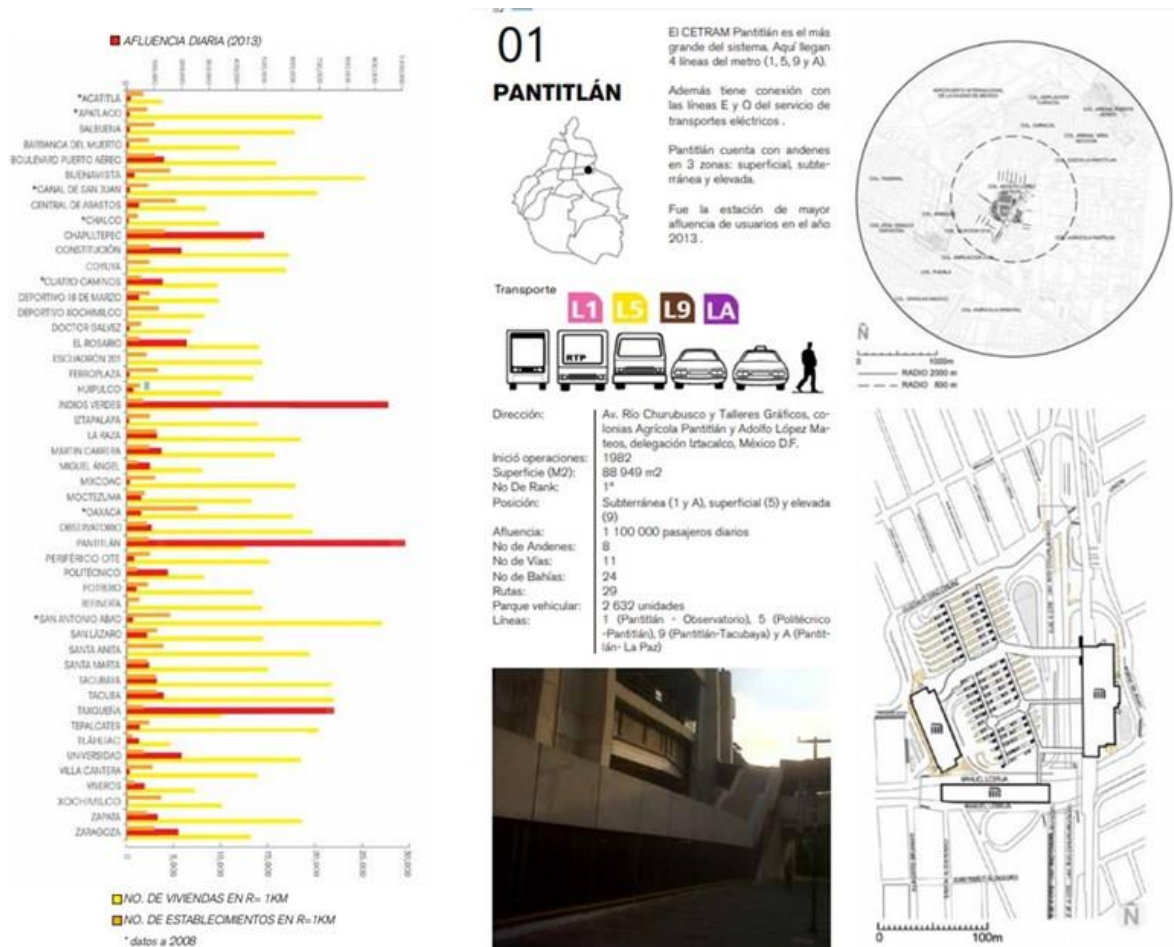


Fuente: Megacentralidades. Propuesta de Integración de los CETRAM al Desarrollo Urbano de la Ciudad de México.

Por otro lado debido a la cercanía con otros puntos neurálgicos del STC METRO como Estación Zaragoza y Aeropuerto forman una gran zona de afluencia, esto rebasa hasta la propia cobertura de estudio.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Figura No. 25: Numeralia del CETRAM Pantitlán



Fuente: Megacentralidades. Propuesta de Integración de los CETRAM al Desarrollo Urbano de la Ciudad de México.

En esta referencia corrobora lo anteriormente expuesto sobre la importancia del CETRAM en estudio, donde el dato a resaltar es que la afluencia es 1,100,000 usuarios al día y convergen 4 líneas del STC-METRO, además del sistema BRT (Mexibus) Línea 1. Se disponen de 8 andenes, 24 bahías, 11 vías y de forma regular 29 rutas que albergan hasta 2,600 unidades. Otros datos interesantes sobre el sistema se presentan en la siguiente figura:

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
 COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
 CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Figura No. 26: Demanda por Línea del STC METRO



Nota: Cifras expresadas en pasajeros por día.
 Fuente: STC-METRO

En resumen los servicios de transporte son los siguientes:

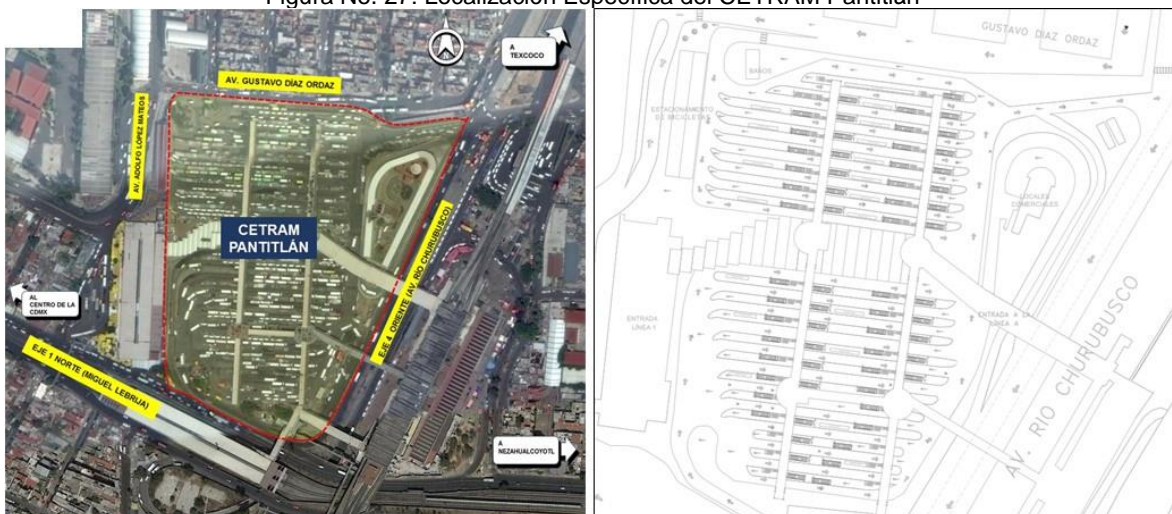
- Conexión de Sistemas de Transporte Masivo** .En el CETRAM de Pantitlán se conectan cuatro líneas del Metro: la línea 1 Observatorio, línea 9 Tacubaya, la línea 5 Politécnico y la línea A La Paz, así como una conexión con el Mexibús (Línea 3 Chimalhuacán – Pantitlán); la estación Pantitlán es una estación terminal y no intermedia, por lo tanto caracteriza como punto de concentración.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

- **Rutas Ordinarias.-** No se tiene con precisión el número de rutas y organizaciones que operan en decenas de rutas de microbuses que diariamente transportan a miles de personas provenientes las delegaciones Iztapalapa, Iztacalco y Venustiano Carranza, además de los municipios de Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, La Paz, Chicoloapan, Valle de Chalco y Chalco en el Estado de México, convirtiéndolo en la principal puerta de acceso hacia la Ciudad de México. En inventario efectuado se detectaron 30 organizaciones y no se tiene un número preciso sobre el número de unidades que operan.

Con estas cifras se procedió a describir la problemática inherente al transporte; en principio se muestra de forma muy específica el polígono del CETRAM:

Figura No. 27: Localización Específica del CETRAM Pantitlán



Fuente: Elaboración propia.

a) **Espacios Insuficientes.-** El CETRAM dispone de 800 espacios divididos en 24 bahías; el número de unidades que acceden y salen al día son del orden de 2,600. A pesar de esta cifras se satura y las razones son las siguientes:

- Los **tiempos de espera** son excesivos (entre 1 a 2 horas) tardan para entrar y salir.
- El exceso de unidades no va acorde a los espacios disponibles.

- Los intervalos de salida no van de acuerdo a una demanda, está sujeta al checador, es decir, al sentimiento del mismo.

b) Modalidades compartidas.- En este CETRAM se combina los tres tipos de unidades: Autobús, Microbús y Combi-Vagoneta, lo que provoca que los andenes no tengan el diseño adecuado, que las zonas de rebase y espera no correspondan al tipo de vehículo; incluso que se tengan áreas separadas por tipo de modalidad.

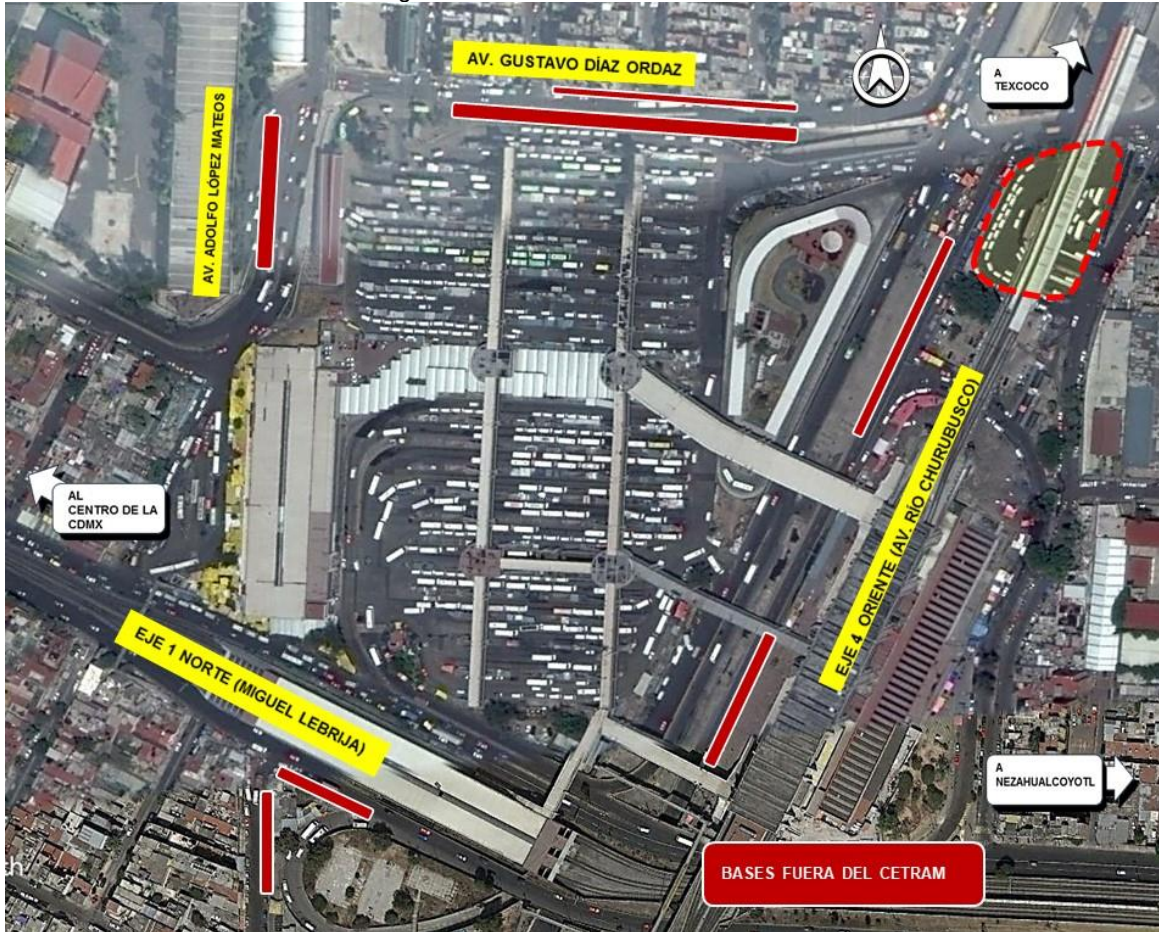
c) Rutas de diferente entidad.- En este CETRAM se combinan rutas tanto de la ciudad de México y del Estado de México lo que provoca problemas de asignación de espacios y prioridad. El problema se acrecienta porque la mayoría de los usuarios provienen de ésta última entidad.

d) Proliferación de Bases fuera del CETRAM.- Debido a la saturación dentro del CETRAM varias rutas han decidido efectuar bases fuera del mismo; este problema prácticamente es una consecuencia de dicha saturación; esto podría decirse es un proceso de metástasis en la zona; en efecto, se ha creado una diseminación de las bases con su respectiva concentración de unidades en la zona de estudio formando focos de infección en las colonias donde se ubican, esto se puede resumir en los siguientes puntos:

- Suciedad, basura, antihigiénico y malos olores
- Ocupación de espacios que los vecinos generalmente emplean para sus propios vehículos.
- Inseguridad y violencia por parte de los operadores y sus ayudantes

Para ilustrar de una mejor forma este punto se muestra la siguiente figura que muestra esta diseminación:

Figura No. 28: Bases fuera del CETRAM



Fuente: Elaboración propia con recorridos en el área

Figura No. 29: Bases fuera del CETRAM



Fuente: Fotografías tomadas en el área de estudio

Esta imagen es muy elocuente y de forma visual denota el problema de la saturación de bases; esta situación es muy aguda y crítica que ha resultado complicado darle alguna solución, pero la situación es que no se ha puesto un alto o freno dejando que persista el problema.

e) Zonas de Transferencias Inseguras con dificultad para el intercambio.-

El CETRAM es una zona de transferencia, sin embargo la saturación y problemas destacados han dificultado que la transferencia sea insegura al tener que cruzar las instalaciones (hacia las líneas del STC METRO) de un extremo a otro, incluso las unidades dejan a los usuarios fuera del mismo CETRAM y tener que atravesar las vialidades adyacentes. Por otro lado, la infraestructura (andenes, banquetas, etc.) están en pésimas condiciones, sumado al ambulante que reduce espacios.

f) Obstrucción de carriles en accesos y salidas.- Es tanta la necesidad y urgencia de las unidades de ingresar y salir del CETRAM que hasta ocupan de 2 o más carriles, lo que provoca una gran obstrucción en vías como Eje 1 Norte y Canal Río Churubusco.

g) Confusión y falta de comunicación para las transferencias.- En las instalaciones existen mucha confusión para efectuar los transbordos, hay escasez de señales que orienten para saber dónde están las rutas; en periodos picos los operativos interiores crean también confusiones y desorientación al usuario.

h) Ambulantaje interno.- Dentro de los andenes del STC METRO el ambulante provoca reducción de espacios, ruidos y hasta violencia por parte de los vendedores.

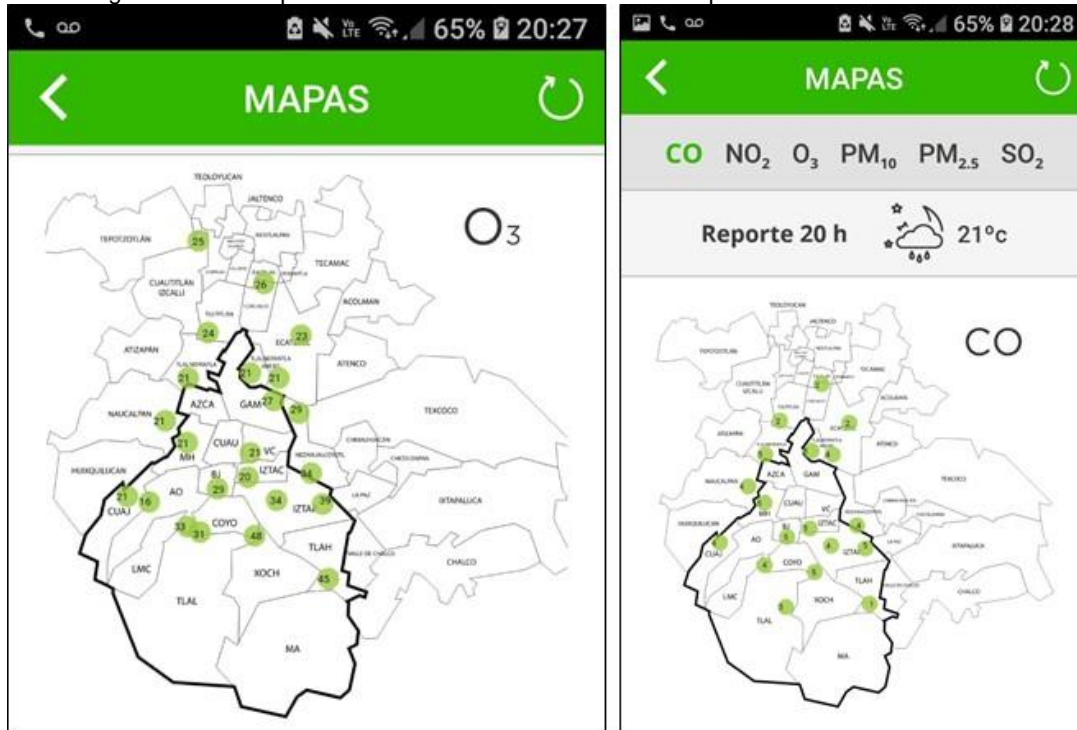
i) Contaminación Visual y Auditiva.- Debido a que las bases están en las colonias adyacentes al CETRAM, durante todo el día crean problemas visuales y auditivos, que por la madrugada el movimiento no deja reposar a los vecinos con el ruido que provocan. Estas deficiencias son problemas latentes y recurrentes por parte de la operación del transporte público y se pretendió englobar los problemas.

3.3.1.5 Impacto Ambiental (Contaminación Ambiental)

Una de las principales preocupaciones de las políticas urbanas en el mundo son los “cambios climáticos, recursos limitados de petróleo, los aumentos del precio de la energía, la contaminación ambiental y los riesgos de la salud”. (xxx) Por tal motivo “se requiere un sistema eficiente de transporte que responda a la demanda con poco consumo de energía”. (xxx). Este comentario da pie a la necesidad de plantear soluciones que contribuya a la mejoras del medio ambiente, y en el caso del CETRAM Pantitlán no es la excepción. Efectivamente, la situación actual del CETRAM propicia un deterioro de la calidad del medio ambiente principalmente de la calidad del aire; la basta concentración de unidades de transporte público, especialmente autobuses antiguos (se estima más de 20 años) provoca contaminación ambiental de gases, polvos, etc. Así lo señala un dato revelador señala que “76% de la contaminación de la ZMVM proviene del transporte”. (xxx), esto implica que el CETRAM es un foco de infección ambiental. Desafortunadamente no se encontraron datos que pudieran dar una base sobre los contaminantes en la zona de estudio, sin embargo las emisiones que se derivan de los vehículos privados y del transportes son alarmantes, así lo destaca la siguiente nota periodística: “el sector transporte es uno de los principales emisores de contaminantes a escala nacional en México, siendo responsable de 90.03 por ciento de las emisiones de monóxido de carbono (CO) y de 45.67 por ciento de óxidos de nitrógeno (NOx), en todo el país. Dentro del sector transporte los vehículos de pasajeros —denominados ligeros— emiten 74.41 por ciento de CO, 52.55 de NOx, 73.55 de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y 94.50 de amoniaco (NH3).

Estos contaminantes contribuyen a la formación de ozono en la atmósfera”.
⁹ A continuación se presenta unos mapas que genera la aplicación APP “Aire” que presenta unos mapas de los principales contaminantes en los diversos puntos de monitoreo.

Figura No. 30: Mapas de Contaminantes en la Zona Metropolitana del Valle de México



Fuente: Calidad del Aire. Ciudad de México. Aplicación

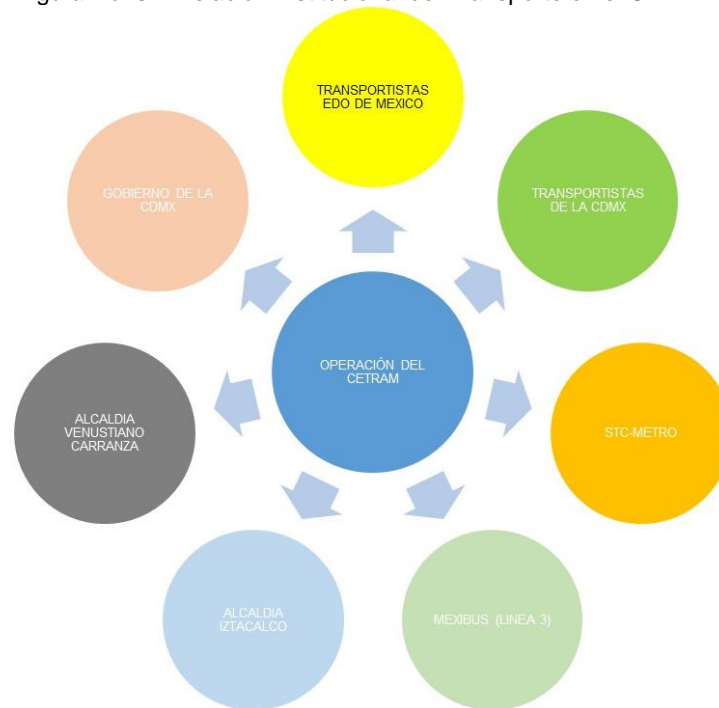
Como se puede apreciar, esta medición corresponde a un día del mes de agosto del 2019; en general no se presenta una contaminación grave por la temporada, sin embargo al comparar entre zonas, se puede apreciar que el área de estudio presenta índices más altos que el resto; si bien es cierto que también son otros factores que producen estos índices, se puede tomar como una referencia de la calidad del medio ambiente en la zona; en otras palabras, el CETRAM Pantitlán se encuentra entre los principales puntos de contaminación del ZMVM. En resumen, los lineamientos del DOT deberán aplicarse para reducir la contaminación ambiental en la zona de estudio.

⁹ <https://www.milenio.com/estados/autos-primera-fuente-de-contaminacion-en-el-pais>

3.3.1.6 Aspectos Institucionales

Un problema que aqueja a la operación del CETRAM es la relación institucional en el que está involucrado; en principio porque trabajan rutas tanto de la ciudad de México como del Estado de México, por otro lado las líneas de transporte pertenecen al Sistema Transporte Colectivo (METRO) que es un organismo autónoma y también el Mexibus (Pantitlán – Chimalhuacán) que es operadora por otro organismo independiente. Ahora bien, el propio CETRAM está regulado por el Gobierno de la ciudad a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI); por otro lado, los servicios urbanos (red vial, hidráulica, eléctrica, pavimentación, etc.) son proporcionados por la alcaldía de Iztacalco y Venustiano Carranza, puesto que está en los límites de estas dos entidades; aunado a lo anterior se encuentra la presencia del Aeropuerto, que cualquier decisión al respecto podrá modificar el patrón de movilidad de la zona de estudio y otro elemento a considerar son los intereses de los transportistas. La siguiente figura ilustra esta relación institucional:

Figura No. 31: Relación Institucional del Transporte en el CETRAM



Fuente: Elaboración propia.

Esta institucionalidad en la operación del CETRAM y el servicio de transporte provoca conflictos porque no se tiene una certeza de la jurisdicción, pero aún más allá de eso no pueden poner de acuerdo en la propuesta de soluciones porque cada uno tiene diferentes objetivos, planes y hasta acuerdos con los propios transportistas. La conciliación de intereses es un dolor de cabeza al momento de plantear un esquema de soluciones: la ejecución de obras, elaboración de estudios y proyectos, etc. Otro grupo social que se involucra son los vecinos que se reúnen cuando sienten que está afectados; por consiguiente se requiere la participación de todo y en eso radica el problema.

3.3.2.7 Conclusión

Con todas las descripciones anteriores se resumen en una nota periodística sobre el tema que dice textual:

- “La inseguridad, el exceso de ambulantes, falta de higiene y mantenimiento, así como retraso en el servicio y microbuses en mal estado, son algunas de las características del actual Centro de Transferencia Modal (Cetram) en Pantitlán, que lo han colocado como el paradero más peligroso de la Ciudad de México, pese a movilizar la mayor cantidad de usuarios al día. Siempre hay mucha gente, en horas pico no se puede avanzar y al salir al paradero corres el riesgo de ser asaltado ante los ojos de los policías que hacen como que no ven”, señala Carmen Soto, usuarios frecuente de la Línea A, proveniente del municipio de Chalco”.
- “En el CETRAM de Pantitlán se conectan cuatro líneas del Metro, la línea 1 rumbo a Observatorio, línea 9 hacia Tacubaya, la línea 5 con dirección a Politécnico y la línea A proveniente de La Paz, así como una conexión con el Mexibús y decenas de rutas de microbuses que diariamente transportan a miles de personas provenientes las delegaciones Iztapalapa, Iztacalco y Venustiano Carranza, además de los municipios de Nezahualcóyotl y Chalco

en el Estado de México, convirtiéndolo en la principal puerta de acceso hacia la Ciudad de México”

- El área de estudio está inmersa dentro de las principales zonas de contaminación de la ZMVM, siendo el sector transporte una de las causas principales de fuentes de contaminación.
- En un sondeo que realizó este periódico detecto que: “el principal temor de los usuarios al utilizar el paradero es la inseguridad que se ha apropiado tanto en el interior del Metro, desde sus andenes hasta los vagones, así como del exterior con la desordenada instalación de comercios ambulantes, exceso de basura y la presencia de transporte público irregular”, asegura Marco Álvarez, usuario proveniente del municipio de Nezahualcóyotl.¹⁰

Lo anterior resume perfectamente el grado de ineficiencia del CETRAM en todas sus aristas.

3.3.2 OBJETIVOS GENERALES

Un objetivo básico es el reordenamiento de los CETRAM como política pública del Gobierno de la Ciudad de México cuyo fin contribuye a la modernización tanto del transporte público como del concesionado, renovación de la imagen urbana y aporta infraestructura de calidad al usuario del transporte público. De esta manera se mejora la seguridad, la accesibilidad y la eficacia en las transferencias; partiendo de que el proyecto contempla la revitalización de lugares públicos, dotándolos de áreas verdes, espacios culturales y zonas de convivencia social que enriquezcan la calidad de vida de los habitantes de la CDMX y la Zona Metropolitana. Esta sección pretende establecer los objetivos generales una vez que se determino el diagnóstico y se parte de los objetivos que establece un DOT adecuándolos a las soluciones previstas en diferentes plazos de solución.

¹⁰ <https://www.capitalmexico.com.mx/metropolitano/cetram-pantitlan-el-paradero-mas-peligroso-de-la-cdmx/>

1. Incrementar el número de viajes locales, peatonales o ciclistas, ofreciendo una experiencia cómoda, segura y atractiva
2. Incrementar el número de viajes regionales en transporte público, mediante conexiones adecuadas y servicio cómodo, eficiente y accesible
3. Fomentar la vida pública y la interacción social por medio de espacios accesibles a peatones y ciclistas
4. Potenciar la actividad económica y habitacional mediante los usos de suelo densos y diversos, en ambientes construidos con buen diseño
5. Promover la interacción social por medio de la activación de plantas bajas que contribuyan a la eficiencia de las relaciones entre el espacio público y el ambiente construido
6. Generar ambientes seguros y agradables por medio de la racionalización del uso del automóvil.
7. Construir un tejido social con identidad e integración barrial, promoviendo ambientes seguros y equitativos (IMCO, 2011).

Esto último es importante porque no todas las acciones o soluciones pueden realizarse en un mismo periodo o se requieren etapas de consolidación. En efecto, el primer aspecto a considerar es el tipo de acción por su horizonte de aplicación que se mencionan a continuación:

- **Acciones Inmediatas (AI).**- Son aquellas que se pueden efectuar en un plazo de un año a bajo costo y con un impacto inmediato.
- **Acciones a Corto Plazo (AC).**- Son aquellas que se pueden ejecutar en un periodo entre un a 3 años a costos moderados y con un impacto directo e importante.
- **Acciones a Mediano Plazo y Largo Plazos (MP).**- Son las propuestas a ejecutarse a partir de los 3 a 10 años (Mediano), con la característica que es un complemento de acciones anteriores y se requieren mayor inversión y cuando son más allá de los 10 años son de carácter de planeación y tiene como base la prevención, es decir, medidas preventivas y los costos son estimados.

Con estos dos planteamientos conceptuales se procederá a plantear las soluciones respectivas:

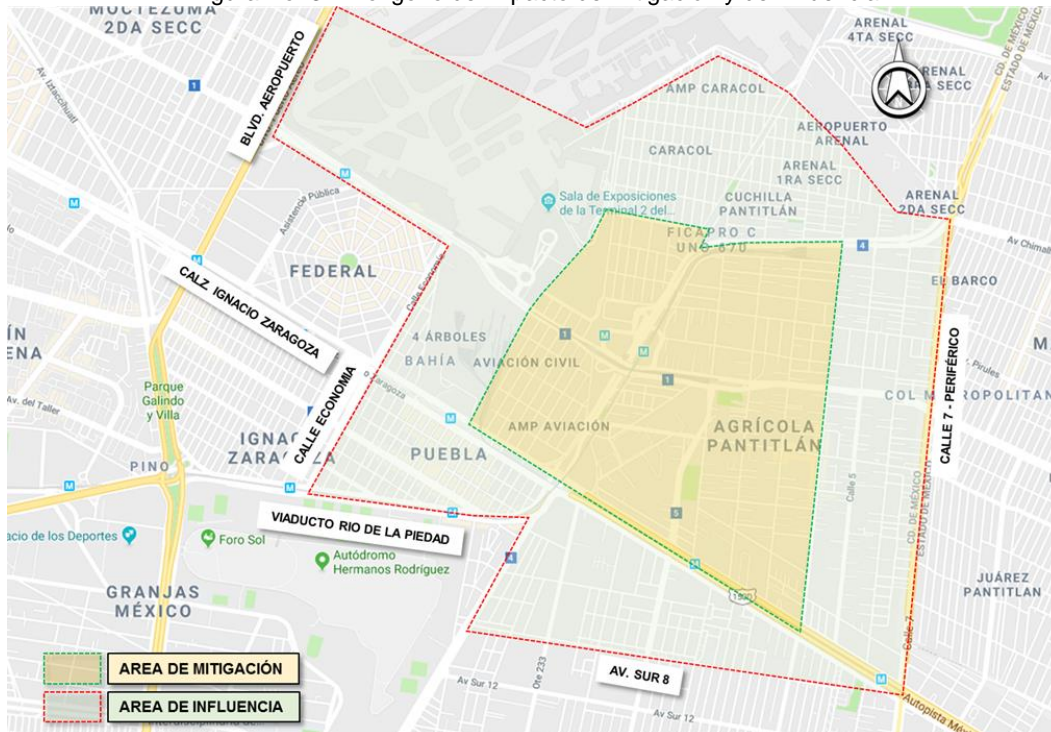
3.4 PROPUESTAS DE SOLUCIÓN (EVALUAR Y ESTABLECER OBJETIVOS PARTICULARES)

En este inciso se plantearán una serie de soluciones en diferentes horizontes de planeación que responda a la problemática detectada en el diagnóstico bajo las directrices del DOT. Es importante mencionar que la presentación de las propuestas tendrá como característica principal su temporalidad de ejecución y no tanto los costos, esto último porque los presupuestos siempre serán una limitante aunque, desafortunadamente, no se consideran los beneficios. Con estos antecedentes se plantearon las siguientes propuestas de solución:

3.4.1 ESTABLECIMIENTO DE LA POLIGONAL DE IMPACTOS

Partiendo de la cobertura y de los efectos detectados se presentan los polígonos de impactos, que se presenta en el CETRAM se muestran en la figura siguiente:

Figura No. 32: Polígono de Impacto de Mitigación y de Influencia



Fuente: Elaboración Propia.

El primer área de mitigación se refiere al impacto directo que tiene la operación del mismo; el área de influencia (mitigación), son aquellos que tendrán un impacto más allá y que sirve para acceder o salir al CETRAM. Dentro de este marco geográfico se plantearán las acciones.

3.4.2 ACCIONES INMEDIATAS

Como se destacó dentro de este grupo de acciones son aquellas con carácter de emergente y no pueden esperar; no se trata de dar “aspirinas” a problemas cancerosos, pero se debe atender antes de que convulsione el cuerpo (zona de estudio).

3.4.2.1 Proyecto Básico (Diseño Conceptual)

Como se destacó en anteriores capítulos no existe un proyecto básico (arquitectónico, funcional y operacional), ni tampoco está contemplado la comercialización al respecto; la nueva administración de la alcaldía de Iztacalco está efectuando obras al respecto de forma aislada y resolviendo situaciones muy puntuales. Dentro de los proyectos y obras que se están llevando a cabo están los siguientes:

- ➔ Biciestacionamiento Masivo (BEM).- Recién inaugurado en 2019, se construyó con una inversión de 20 millones de pesos en un área de 2,293 m². El nuevo BEM Pantitlán comunica con autobuses y acceso al Metro, consolidándose como un espacio con flujos intermodales y de acuerdo a la encuesta origen – destino estos son viajes complementan con un segundo medio de transporte, su viaje de ida o regreso. Se resalta que el BEM-Pantitlán “muestra avances tecnológicos como pantallas que muestran en tiempo real el número de espacios disponibles, acceso con la Tarjeta Única o Multimodal de la ciudad de México, cuentan con 416 máquinas (espacios) con brazo electrónico para asegurar las bicicletas, cuenta con baños

cercanos, una Tienda-Taller de bicicletas al interior y lockers; además de jardines, clases de ciclismo urbano durante los fines de semana y áreas de estancia a las afueras del BEM Pantitlán” (XXX).

Figura No. 33: Biciestacionamiento Masivo Pantitlán



Fuente: Mi diario urbano. 2014 (<https://midiariourbano.blogspot.com/2014/10/bikeparking-facility-in-mexico-city.html>)

- Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM).- Con relación al (AICM) el actual gobierno federal canceló su cambio y esto desconcertó cualquier propuesta.
- Nuevos proyectos.- No se encontraron proyectos de ningún tipo en la zona, solamente viviendas (edificios) que están alterando negativamente la convivencia de todos los involucrados.

Con esta descripción se plantea unos conceptos para el diseño del CETRAM procurando que sea tomado para un trabajo de mayor especialización por parte de grupos especializados.

A) Área e Integración con el Entorno (AIE)

A.1) Los pasos peatonales en formato de puentes que integren las colonias del área con el CETRAM como se muestra a continuación:

Figura No. 34: Pasos Peatonales (Puentes)



Fuente: ANNIPAC Proyectos

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
 COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
 CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Estos puentes deben estar iluminados (lámparas nocturnas) y a las alturas pertinentes para salvar las obras.

A.2) Accesibilidad al CETRAM

El sistema vial que será parte de la accesibilidad se presenta en la siguiente figura:

Figura No. 35: Accesibilidad al CETRAM



Estas vialidades serán habilitadas con propuestas de mejoramiento vial de tal forma que garantice la fluidez y circulación continua en este radio de acción. Estas actividades son las siguientes:

- Señalamiento Horizontal y Vertical en intersecciones y tramos
- Semaforización
- Retiro de Estacionamiento
- Paradas de Transporte dosificada

➤ **Pavimentación de los accesos**

Figura No. 36: Acciones para mejorar la accesibilidad al CETRAM



En ésta primer horizonte no se tienen contempladas grandes obras como pasos a desnivel vial, pero será necesario de acuerdo al flujo vehicular y la encuesta origen – destino obtenido.

B) Área de Transferencia Modal

Es el área donde sea realizan los transbordos de usuarios y operan las distintas rutas de transporte público. Esta parte es la columna vertebral del CETRAM y donde se deben efectuar diversas actividades que a continuación se mencionan:

B.1) Construcción de Niveles de Estacionamiento (Bahías)

Para separar los diferentes tipos de modalidad, esto implica separar y crear bahías según tipo de unidad.

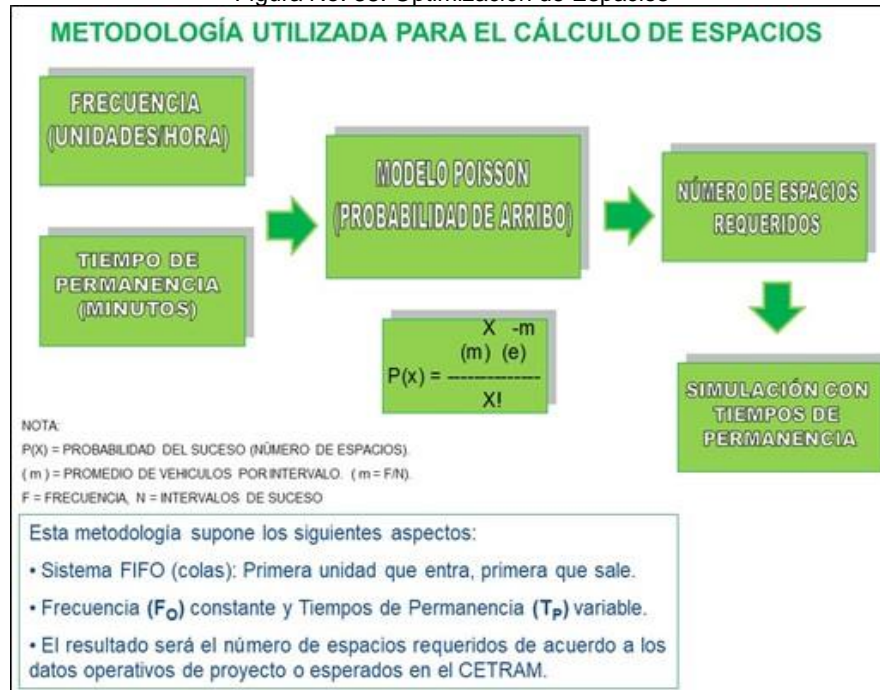
Figura No. 37: Tipo de Bahías en Niveles



B.2) Optimizar Espacios

Esto significa efectuar un cálculo para determinar el número de espacios óptimo de acuerdo a la afluencia vehicular y tipo de unidades, así como establecer tiempos de estancia dentro del CETRAM.

Figura No. 38: Optimización de Espacios



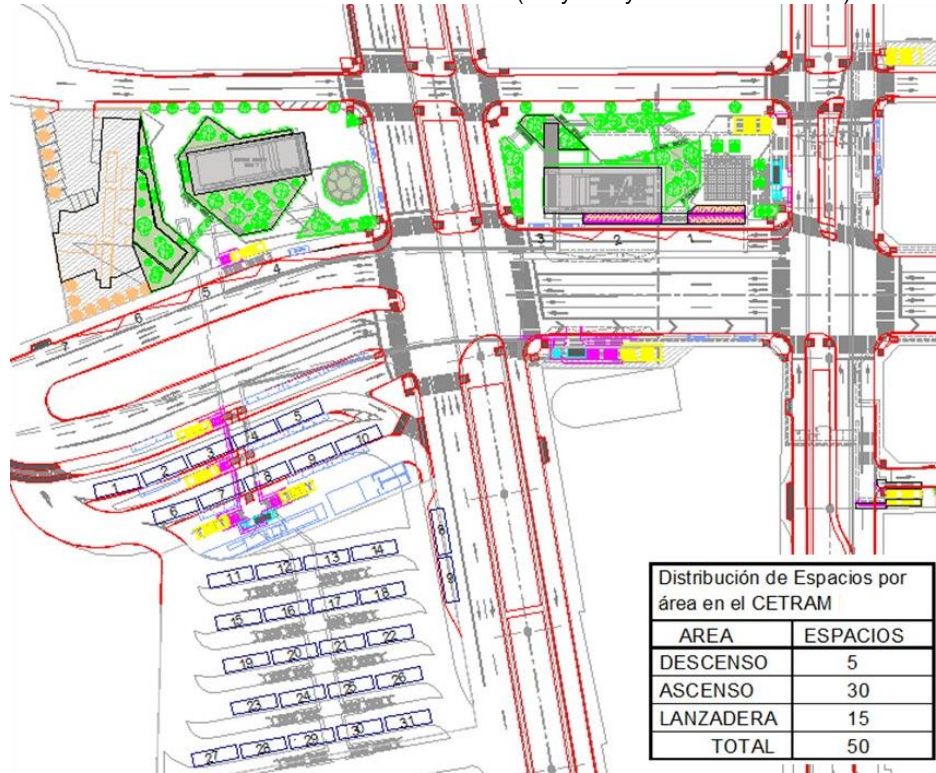
Fuente: Elaboración Propia.

Se presenta esta metodología como una sugerencia y de forma sencilla práctica para el redimensionamiento pero puede aplicarse otra en los mismos términos.

B.3) Rediseño de Área de Transferencia

La estimación de espacios obliga a la distribución espacial y conforme al tipo de unidad y la regulación de los tiempos de permanencia; esto implica también una conciliación con los transportistas pero la autoridad debe priorizar la asignación de espacios.

Figura No. 39: Redimensionamiento de un CETRAM (Proyecto y Número de Bahías) como ejemplo



Fuente: Elaboración propia.

Estas acciones pretenden el redimensionamiento del CETRAM pero debe mantenerse la imagen urbana del área.

C) **Área Comercial y de Servicios**

Esta área permitirá explotar comercialmente el CETRAM conforme a las necesidades de la zona de influencia y de los usuarios; esta parte, generalmente, la propone la empresa que quiere comercializar (proponente) porque forma parte de su negocio; en este sentido la autoridad debe ser muy clara en cuanto a la disposición de espacios. Para plantear alguna propuesta debe realizarse las actividades y conciliaciones siguientes:

- Retiro de Ambulantaje Externo.- Es retirar todo el ambulantaje en las inmediaciones del CETRAM, incluyendo las entradas a los andenes de las

estaciones del STC-METRO. Sin duda es una labor titánica, pero es imprescindible para ganar los espacios para la seguridad y convivencia.

- Retiro de Ambulantaje Interno.- También es de vital importancia retirar el ambulantaje dentro de las instalaciones del CETRAM y de los pasillos de los STC-METRO.
- Integrar servicios comunes y ordinarios.- Existen servicios y trámites que se pueden realizar dentro del CETRAM, esto reducirá viajes a las oficinas centrales de las alcaldías.
- Zonas Comerciales asequibles y acordes al nivel de ingreso de los usuarios potenciales.- La zona de Pantitlán es clase Media – Baja (Nivel socioeconómico E – D+), por consiguiente los comercios deberán responder a esta situación accesible.

Estas áreas atractivas provocarán que algunos viajes de largo itinerario se queden en el CETRAM, reduciendo viajes en vehículos particulares. Al buscar información no se encontró algún proyecto sobre el tema, lo que implica desarrollar ese diseño arquitectónico.

D) *Área de Integración Sociocultural (AIS)*

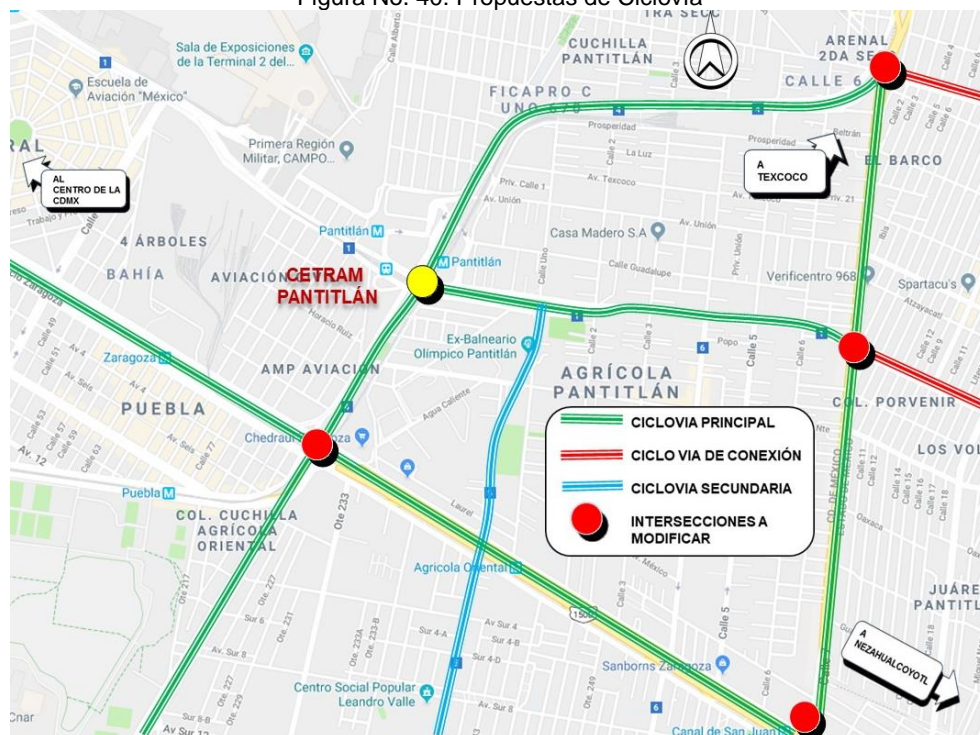
Son espacios destinados a las actividades socioculturales e integración familiar que viven en la zona de influencia o los vecinos. Este tema es de suma importancia porque forma parte de los objetivos del DOT sobre convivencia social. El proyecto del Biciestacionamiento Masivo plantea un área para recreación, sin embargo por las características de la población vecina y la flotante, se pueden construir áreas de este tipo; en efecto, existen una zona escolar (Colegio de Bachilleres, escuelas primarias y secundarias) que podrían asumir la instalación de bibliotecas o ludotecas; por otro lado es una zona densamente poblada, es propicia para generar zonas de juegos infantiles, etc. Todas estas descripciones permiten tener elementos para desarrollar el proyecto respectivo.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

3.4.2.2 Proyecto de Ciclovía

El Biciestacionamiento (BAE) es una estupenda idea que disminuirá parte de los viajes en vehículos privados y de transporte público en unidades de baja capacidad (combi-vagoneta); sin embargo, podría mejorarse este servicio si se habilitan ciclovías sobre las vías principales de acceso al CETRAM; el efectuar una revisión y reconocimiento en el área, verificando que la sección transversal sea suficiente para albergar una infraestructura de este tipo y con otro rasgo importantes: que sea centro generador de viaje, como es el caso de los usuarios provenientes del municipio de Netzahualcóyotl. Con este antecedente se plantea la siguiente propuesta:

Figura No. 40: Propuestas de Ciclovía



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la encuesta que realizó la SEMOVI en 2018, las demarcaciones que más viajes generan en bicicletas son Venustiano Carranza y Netzahualcóyotl, y al efectuar el cambio modal se ahorran hasta media hora y un costo 40 pesos al día.

La ciclovía principal se considera como un corredor ecológico que alberga áreas verdes conforme a la sección existente, un prototipo se presenta a continuación:

Figura No. 41: Diseño de Ciclovía



Estas áreas verdes amortiguarán el impacto al ambiente, forma parte del DOT; este proyecto deberá incluir los siguientes aspectos:

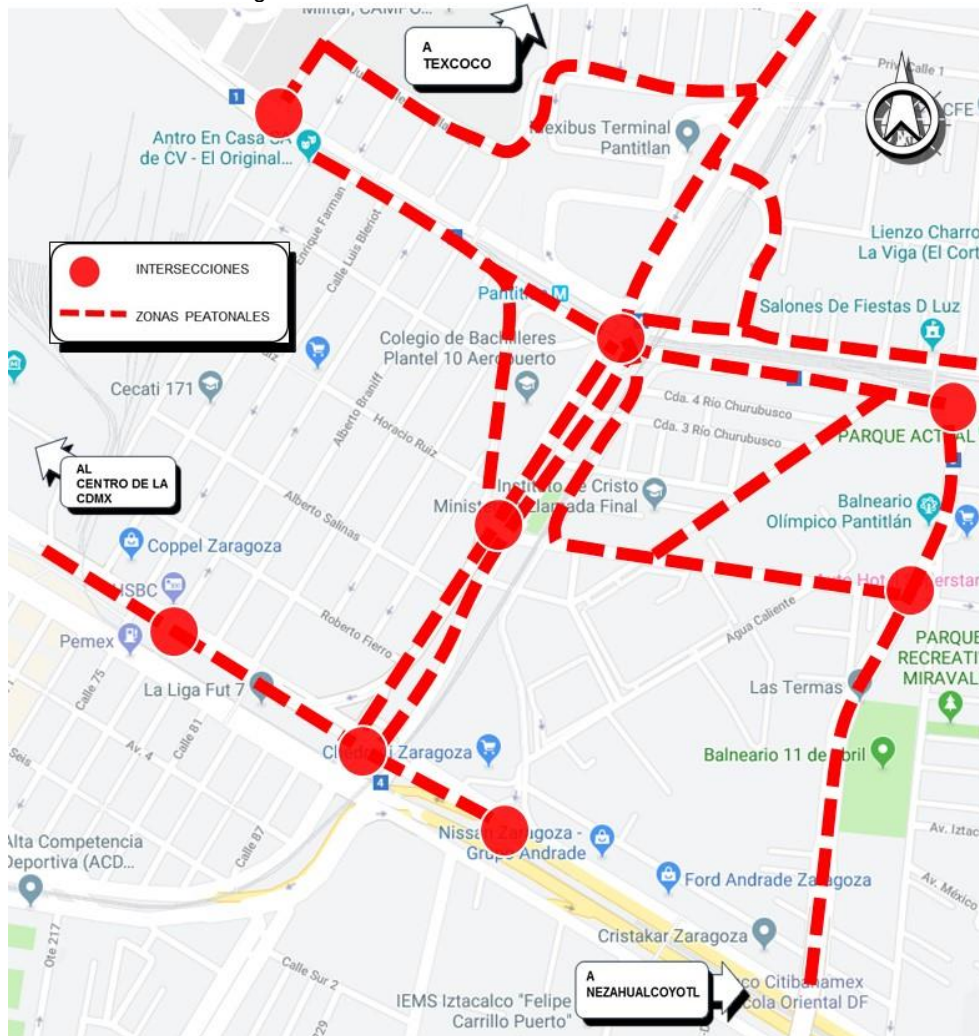
- Señalamiento
- Semaforización
- Reforestación
- Diseño de pavimentos
- Cruceos seguros
- Iluminación

Es importante entender que es una acción que tiene toda la intención de lograr también la convivencia y protección al usuario, al reducir costos y tiempos contribuyendo al bienestar y salud de los mismos.

3.4.2.3 Proyecto de Zonas y Accesos Peatonales

Esta propuesta no está relacionada con el diseño peatonal de transferencias dentro del CETRAM sino a la accesibilidad al sitio; esto es, acondicionar de movimiento peatonal desde el interior de algunas colonias hasta al CETRAM, lo cual incluye el mejoramiento de intersecciones en sitios estratégicos. La propuesta se muestra a continuación:

Figura No. 42: Zonas e intersecciones Peatonales



Se pretende unir los principales puntos de transbordo o puntos de ascenso – descenso de las vías principales y que permitan al usuario llegar de forma segura y pronta dentro de la zona; por otro lado, a los vecinos garantizarles su acceso al CETRAM o servicios de transporte en las mismas condiciones.

Para el caso de las zonas también se pueden denominar franjas peatonales, que requieren poner en las mejores condiciones las banquetas en los siguientes aspectos:

- Banda o franja de paso, que es un “pasillo” continuo formado por toda la longitud del tramo propuesto y un área libre de obstáculos a lo largo del mismo.
- Amplitud o ancho suficiente para el flujo peatonal (en ambos sentidos) son circulación segura.
- Elementos urbanos como iluminación, señalamiento vertical y horizontal.

Figura No. 43: Intersecciones Peadonales



Figura No. 44: Banquetas o Aceras Peadonales



Los anteriores, son ejemplos para la propuesta de diseño conforme a las condiciones físicas y geométricas de los sitios. Cabe mencionar que se están efectuando algunas mejoras en intersecciones, pero solamente de forma aislada porque no se aprecia algo integral.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

3.4.3 ACCIONES A CORTO PLAZO

Estas acciones requieren hasta 3 años para madurar y llevarse a cabo en obras concretas, por tal motivo requiere efectuar el estudio de factibilidad técnica y hasta económica, pero sobre todo alcanzar esos recursos para ejecutarse; otro aspecto es que deben ser acciones complementarias a las inmediatas y son una segunda etapa para dar continuidad a las mejoras esperadas. A continuación se describen este tipo de propuestas:

3.4.3.1 Programa de Circulación Vial con Proyecto y obra de Señalamiento Horizontal y Vertical

La zona de estudio presenta deficiencias en cuanto a circulación y señalamiento se refiere; sin bien es cierto que en los accesos al CETRAM se incluye acciones sobre el tema, también es cierto que el resto de la zona de estudio requiere un reforzamiento de ambos conceptos; la razón de esta propuesta es que toda la zona se ha convertido en “alternativas” de circulación porque el congestionamiento y saturación vial lo provoca; este conjunto de vialidades que sirven como vías alternas son las siguientes:

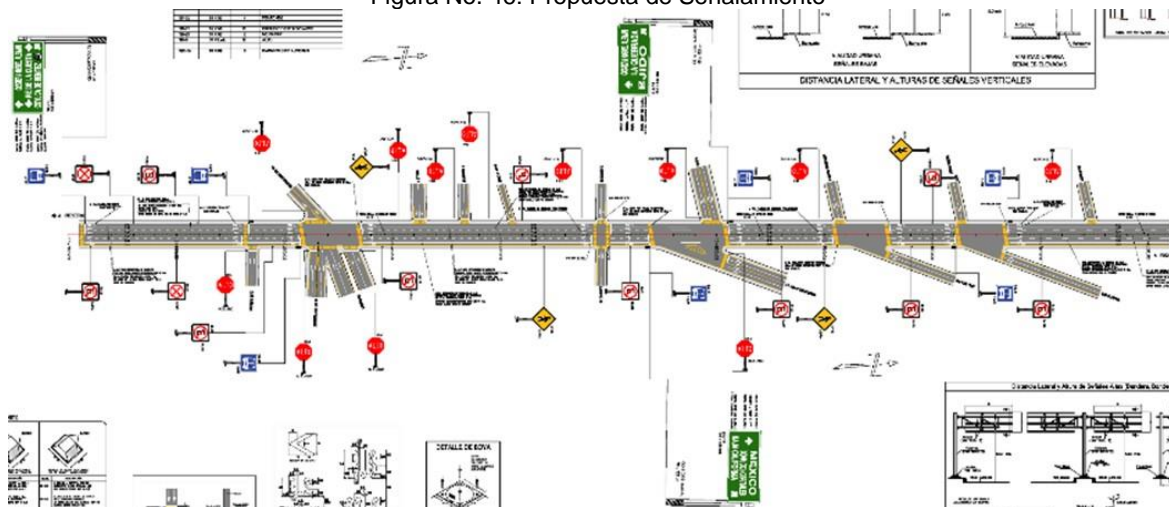
Figura No. 45: Vialidades que incluye Plan de Circulación y Señalamiento



**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
 COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
 CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

En consecuencia se debería efectuar el estudio y proyecto de circulación y señalamiento en las vialidades secundarias que son el eje de circulación; los puntos de decisión son aquellos donde el usuario debe tomar una decisión para cambiar su trayectoria y proseguir su camino; se proponen para reforzar el señalamiento de destino; el resto de las vialidades seleccionadas debe proveerse del señalamiento restrictivo, informativo y preventivo. Esta propuesta ayudará a dar seguridad y una mejor circulación vial. Se muestra un ejemplo de cómo debería llevarse a cabo este tipo de trabajo.

Figura No. 46: Propuesta de Señalamiento



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de este proyecto debe considerarse la pavimentación, podría realizarse el estudio que permita determinar las características del pavimento.

3.4.3.2 Reconstrucción y Remodelación del CETRAM

Una vez realizado el proyecto conceptual se deberá proceder a la construcción y remodelación del CETRAM; para ello el proyecto básico (arquitectónico, funcional y operacional) tendrá que ser aprobada, concesionada y con los permisos respectivos. El centro de transferencia deberá estar trabajando al finalizar este periodo de 3 años para que sea rentable y funcional.

Figura No. 47: Remodelación y Construcción de un CETRAM (Rosario)



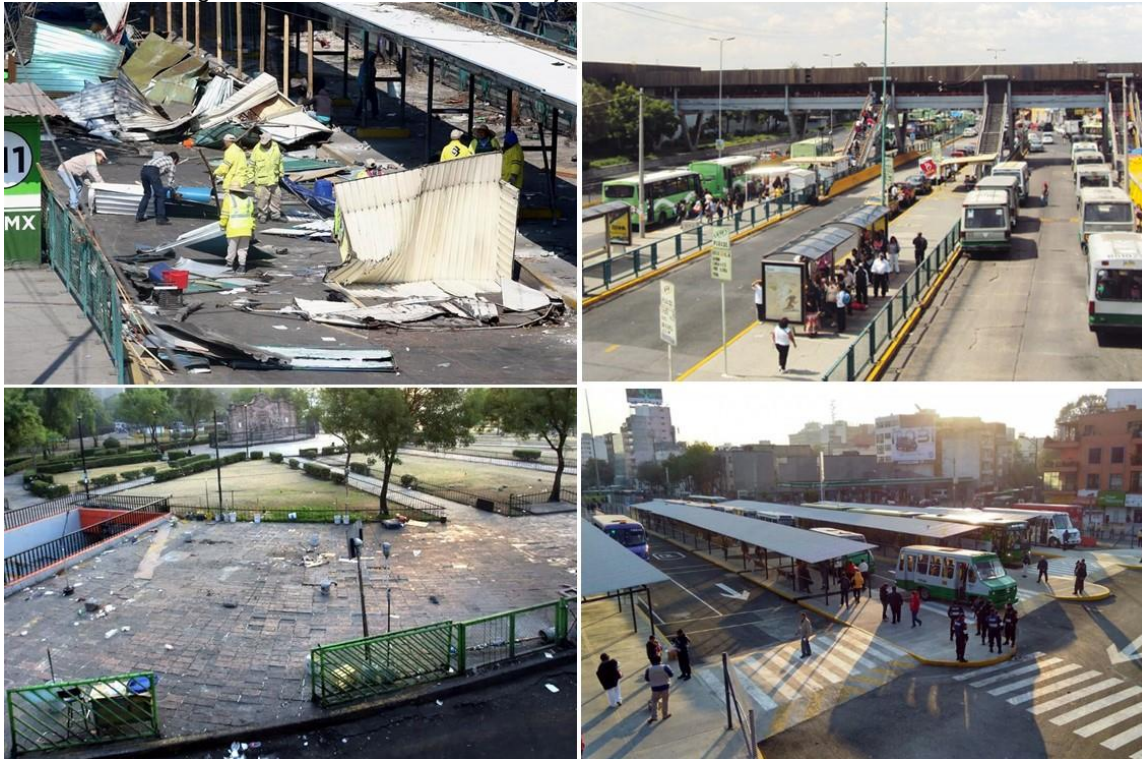
Fuente: Fotografías tomadas de páginas de internet.

En este ejemplo, se aprecia cómo debe estar operando el CETRAM una vez consolidada y el resto de las acciones complementarias continuarán; podrán existir modificaciones con relación al proyecto inicial pero el concepto se deberá mantener.

3.4.3.3 Retiro del Comercio Ambulantaje en el Interior y Exterior

En la primera etapa se ha considerado el retiro del ambulante, sin embargo no es una situación fácil ni socialmente ni políticamente fácil. Sin embargo, es una condición necesaria e imprescindible para lograr la calidad de vida (el ambulante provoca violencia, inseguridad, robos, etc.). Las siguientes imágenes muestran situaciones de retiro de ambulante:

Figura No. 48: Retiro de Ambulantaje e instalaciones sin Comercio Informal



Fuente: Fotografías tomadas de páginas de internet.

Esto va a cambiar la imagen urbana de su entorno inmediato, además de dar la seguridad y fácil tránsito de los usuarios. Sin duda, es una labor de convencimiento y reubicación de algunos de ellos o su transformación en comercios formales.

3.4.4 ACCIONES A MEDIANO Y LARGO PLAZOS

Este grupo de acciones tienen una característica muy particular: es una fase de operación, consolidación y de planeación. De acuerdo a la experiencia de los otros CETRAM's el periodo de ejecución y consolidación se encuentran entre los primeros tres años y a partir de los 5 años en adelante ya se tiene que estar pensando en acciones complementarias, integración y planeación. Es un horizonte que es incierto porque en ocasiones sobre pasa los periodos de gobierno local y estatal, incluso federal; esto no debería existir, sin embargo la experiencia dice lo contrario.

Por tal motivo las siguientes propuestas están relacionadas con aspectos de planeación urbana – metropolitana, como son la operación de nuevos BRT’s o ampliación de Líneas del METRO. A continuación se muestra la lista de acciones en estos periodos y una propuesta conceptual que podrá apoyar que el CETRAM Pantitlán pueda liberarse de la carga que tiene actual y que si la tendencia persiste no habrá acción que pueda mejorarla en un periodo de 10 años.

Cuadro No. 4: Acciones a Mediano y Largo Plazo

No	DESCRIPCIÓN	PLAZO	ACCIÓN
1	REEMPLAZO DE UNIDADES	MEDIANO	OPERACIÓN
2	RENOVACIÓN DE PARQUE VEHICULAR (TECNOLOGÍA)	MEDIANO	OPERACIÓN
3	MEJORAS DE OPERACIÓN DEL METRO	MEDIANO	OPERACIÓN
4	REESTRUCTURACIÓN DE RUTAS	MEDIANO	OPERACIÓN
5	HABILITACIÓN DE ZONAS VERDES Y RECREATIVAS	MEDIANO	INTEGRACIÓN
6	VÍAS ALTERNAS (PASOS A DESNIVEL)	LARGO	PLANEACIÓN
7	SISTEMAS MASIVOS DE TRANSPORTE	LARGO	PLANEACIÓN
8	CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS CETRAM PERIFÉRICOS	LARGO	PLANEACIÓN

Estas propuestas tienen como objetivo desconcentrar al transporte público, mejorar la operación de los sistemas de transporte y realizar una segregación de los tipos de viaje como se explicarán en las siguientes líneas:

3.4.4.1 Reemplazo y Renovación de Unidades

El CETRAM presenta problemas serios de saturación, siendo uno de los factores que lo provocan las unidades de baja capacidad (combi y vagoneta) ocupando muchos espacios dentro y fuera del CETRAM; por su flexibilidad pueden ajustarse a diferentes circunstancias pero crean diversos conflictos, incluyendo los problemas de operación de tránsito, paradas indiscriminadas además de sus irregulares formas de operar (trabajar). Por consiguiente se debe efectuar la migración de unidades: iniciar con el reemplazo de unidades de baja a mayor capacidad, posteriormente con la renovación del parque vehicular en general. La renovación tiende al cambio tecnológico, situación asociada al ahorro de energía y reducción de contaminantes.

3.4.4.2 Reestructuración de Rutas, Eliminación y Reubicación de Bases

Existen rutas que están duplicadas, trayectorias prácticamente similares, unidades con baja rotación (combis y vagonetas), sobresaturación de espacios en el CETRAM, etc. Conlleva a plantear la necesidad de reestructura rutas; esto podrá dosificar el usos de espacios. Sin duda, es un tema muy complicado por la negociación con transportistas, especialmente del Estado de México, sin embargo es una tarea pendiente y que no se ha realizado; ni siquiera se tiene un padrón o inventario definitivo de rutas y organizaciones. Para esto es necesario efectuar el padrón, actualizarlo (si existe), y revisar si los permisos o concesiones están vigentes; por otro lado, es preciso revisar la ubicación de las bases y su reubicación o eliminación. Se ha presentado la diseminación de las bases en toda el área y cada vez están ocupando los espacios en calles locales o áreas que bien pudiera ser destinada a áreas verdes. Como se ha destacado, es un tema social y políticamente complicado y durante años el tema se ha quedado congelado o en el escritorio; pero con los nuevos sistemas masivos de transporte (Mexibuses o ampliación de líneas de METRO) se deberá aprovechar para llevar a cabo esta acción.

3.4.4.3 Construcción de Pasos a Desnivel

Un proyecto de gran importancia que estaba en boga en el sexenio pasado (2012 – 2018) fue la construcción del nuevo aeropuerto de la ciudad de México (NACM) y pasar todas las instalaciones y servicios del actual aeropuerto hacía Texcoco; sin embargo, en la nueva administración (2018 - 2024) este proyecto se canceló y todo seguirá operando con en la actualidad; ante esto, se esperaba que en la zona de estudio se disminuyeran los flujos de tránsito, la demanda de transporte, reubicación de rutas y construcción de nuevas líneas de Mexibus; en términos generales, esto obliga a replantear la visión de soluciones viales porque el flujo vehicular no va a disminuir y se espera se incremente.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
 COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
 CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Por tal motivo se propone un conjunto de construcción de obras de infraestructura de gran magnitud y alto impacto; esta propuesta pretende librar la zona de estudio porque el CETRAM no es un punto de destino de los vehículos privados, por consiguiente es necesario cruzar la zona sin interferencias. La propuesta de este tipo de obras es la siguiente:

Figura No. 49: Propuesta de Pasos a Desnivel



Fuente: Elaboración propia

Con ello se pretende garantizar la circulación continua y atender los vehículos privados de largo itinerario; con la construcción de nuevos distribuidores se trata de atender las salidas y entradas en los puntos o intersecciones más críticos. Con relación a lo existentes, es necesario efectuar mejoras geométricas, operativas y estructurales. Un ejemplo es el Distribuidor Mixcoac que sido una solución de alto nivel que proporciona beneficios de todo tipo en la zona.

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

Figura No. 50: Pasos a Desnivel (Deprimidos) Ejemplos



Fuente: Desnivel Mixcoac Ciudad de México (Página Oficial) <http://desnivel-mixcoac.cdmx.gob.mx/>

Con estas propuestas se pretende lo siguiente para favorecer la circulación y capacidad vial.

- Separación de los flujos vehiculares de largo y corto itinerario.
- Segregación del transporte público y privado.
- Distribución de flujos vehiculares direccionales

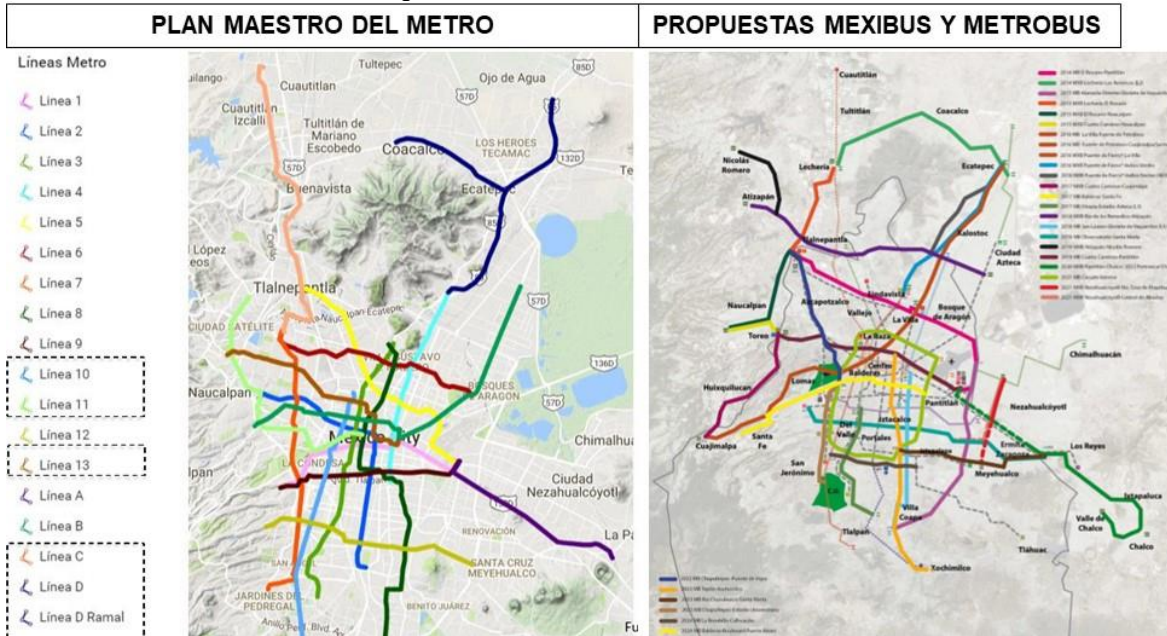
Sin duda, es una propuesta ambiciosa y de gran costo, pero los beneficios serán de igual magnitud: ante un problema cancerígeno no puede darse remedios caseros. Cabe mencionar que esta propuesta va en contra del espíritu del DOT, sin embargo debe atenderse y dar solución a esta problemática vial.

3.4.4.4 Nuevos Sistema de Transporte Masivo

Una de las propuestas que también requiere tiempo y dinero son los sistemas de transporte masivos; a pesar de la construcción de líneas del METRO, ampliación y sistemas BRT, sigue siendo el transporte insuficiente; una de las razones por las que las personas han disminuido su viaje en METRO o sistema masivos es “esta baja movilidad por factores como la distancia de caminata a las estaciones, la cobertura del servicio, la densidad de estaciones así como la facilidad para el transbordo y los tiempos de espera” (Investigaciones Geográficas, 2017).

Ante este hecho queda claro que los actuales sistemas de transporte se están quedando atrasados en tecnología, capacidad e instalaciones; el STC-METRO data de hace 5 décadas y aun cuando se han hecho mejoras siguen limitadas. Por este motivo es necesario efectuar un Plan Maestro de los sistemas masivos; de acuerdo a la bibliografía consultada se encontró lo siguiente:

Figura No. 51: Plan Maestro del METRO



Fuente: La ciudad que perdimos. Oscar Espinosa Villareal. 2017

Al revisar los planes anteriores, queda claro que la zona oriente del ZMVM no la tienen contemplada, lo que implica que los problemas de transportación hacia la ciudad de México puedan persistir. Por esta razón, debería revisarse estos planes y considerar emplear otros corredores como son Av. Pantitlán y Av. Del Bordo; por otro lado, la extensión o conectividad de la Línea A con la Línea 9, ya sea por un ramal hacia la estación Puebla, etc. La implementación propuesta de transporte masivo deberá ir acompañado de la reestructuración de rutas ya tratados.

CONCLUSIONES

El constante y acelerado crecimiento de las ciudades mexicanas en las últimas décadas, ha generado las nuevas zonas metropolitanas; sin embargo, este crecimiento no significa necesariamente un desarrollo; en efecto, existen diversos problemas urbanos derivados de este fenómeno que se presentan una serie de situaciones conflictivas entre los que se encuentra: congestión vial, deterioro de la imagen urbana, contaminación ambiental, inseguridad, faltas de espacios urbanos para una mejor convivencia familiar, entre los principales. Ante esto, diversos organismos y autoridades locales han llevado a cabo estudios, proyectos, obras para solucionar esta problemática y se han quedado limitados en sus resultados y las zonas urbanas siguen padeciendo estas deficiencias. Esto conlleva a replantear los conceptos para lograr una mejor funcionalidad e integración de las zonas urbanas, de tal forma que se logre el bienestar general en todos sus aspectos. Precisamente unos de los conceptos que se están llevando a cabo son los relacionados con el desarrollo urbano, que en términos generales, pretende que las diferentes zonas urbanas, según su caracterización, tenga un mejor aprovechamiento y potencialización. Este nuevo término.

El Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) es un enfoque diferente donde se pretende mejorar las zonas urbanas tomando como referencia los sistemas de transporte porque se considera un elemento

En conclusión, se demuestra la hipótesis que a partir de los conceptos del DOT, desde un punto de vista estratégico, se podrán generar una serie de alternativas de solución para atender los problemas viales y de transporte generados por la operación de un CETRAM de forma integral por se involucran varios componentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Centro de Transporte Sustentable de México, A. C. (CTS México). (2015). *DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE SUSTENTABLE MANUAL DOT* (Ed. rev.). Ciudad de México, México: Grupo Espacio Siete, SA de CV.
2. COMISIÓN NACIONAL PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGIA (CONNUE). (2018). *MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE* (Ed. rev.). Ciudad de México, México: CONNUE.
3. Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ), & Neumann, K. (2012). *TRANSPORTE URBANO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA* (Ed. rev.). Bonn, Alemania: Klaus Neumann, SDS, G.C.
4. Espinosa Villareal, O. (2016). *LA CIUDAD QUE PERDIMOS (MOVILIDAD)*. Recuperado de https://www.amda.mx/wp-content/uploads/2018/01/oev_amda_sep16.pdf
5. Gobierno de la Ciudad de México. (2014, 17 febrero). DECLARATORIA DE NECESIDADES. *GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL*. Recuperado de <file:///I:/1%20MAESTRIA%20BUAP/TESIS%20FINAL%202018/Bibliografía/8%20Declaratoria%20de%20Necesidad%202015%20Gaceta%20Oficial.pdf>
6. Instituto de Geografía UNAM, Murata, M., Delgado Campos, J., & Suárez Lastra, M. (2017). ¿Por qué la gente no usa el Metro? Efectos del transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. *Investigaciones Geográficas*, 93.
7. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México. (2013). *DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE REGENERAR LAS CIUDADES MEXICANAS PARA MEJORAR LA MOVILIDAD* (Ed. rev.). Ciudad de México, México: Cítrico Gráfico.
8. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México, & Sol, C. D. Á. V. A. L. O. S. (2014). *MEGACENTRALIDADES. PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LOS CETRAM AL DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE MÉXICO* (Ed. rev.). Ciudad de México, México: ITDP México.
9. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México, & Veloz, J. (2015). *GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS Y PROYECTOS DE DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE. HACIA CIUDADES DE BAJA EMISION* (Ed. rev.). Ciudad de México, México: Igloo/ Griselda Ojeda, Mónica Peón.
10. Molinero Molinero, A. R., & Sánchez Arellano, L. I. (2003). *TRANSPORTE PÚBLICO. PLANEACIÓN, DISEÑO, OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN* (4ª ed.). Ciudad de México, México: QUINTA DEL AGUA.
11. Netzahuatl González, B. J. A. N. E. T. T. (2016a, 28 marzo). [Análisis Urbano Arquitectónico del CETRAM Pantitlan para el mejoramiento de la imagen

**ANÁLISIS DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)
COMO PARTE DE UN DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE:
CASO PRÁCTICO CETRAM PANTITLÁN**

- urbana utilizando tecnologías sustentables. Tesis]. Recuperado de <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/16819>
12. PROCURADURIA AMBIENTAL Y DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL D.F. (PAOT). (2003). *IMAGEN URBANA*. Recuperado de <http://centro.paot.org.mx/index.php/porinstituciones/paot/tag/47-imagen-urbana>
 13. SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL (SEDESOL). MEXICO. (2007). *PLAN O PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO, GUIA METODOLOGICA* (Ed. rev.). Ciudad de México, México: Sin Referencia.
 14. SECRETARIA DE MOVILIDAD. GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. (2019). *PLAN ESTRATÉGICO DE GÉNERO Y MOVILIDAD 2019* (Ed. rev.). Ciudad de México, México: Unidad Departamental de Difusión de Políticas de Cultura de la Movilidad.