UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ANALISIS DEL IMPACTO EN LA VIALIDAD POR CENTROS COMERCIALES EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY, N. L.

POR

ARNULFO VELA LEAL

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL GRADO DE
MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD
EN INGENIERIA DE TRANSITO

NOVIEMBRE DE 1997

ANALISIS DEL IMPACTO EN LA VIALIDAD POR CENTROS COMERCIALES EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY, N. L.

A. V. L.

TM
TE228
V4
c.1

1080080907

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ANALISIS DEL IMPACTO EN LA VIALIDAD POR
CENTROS COMERCIALES EN EL AREA
METROPOLITANA DE MONTERREY, N. L.

POR

ARNULFO VELA LEAL

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL GRADO DE
MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD
EN INGENIERIA DE TRANSITO

NOVIEMBRE DE 1997

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LA VIALIDAD POR CENTROS COMERCIALES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY, N. L.

Por

ARNULFO VELA LEAL

Como requisito parcial para obtener
el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD
EN INGENIERÍA DE TRANSITO

Noviembre, 1997

B U Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS
(80907)
B U Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS MAESTRIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL U.A.N.L.
SECRETARIA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ANALISIS DEL IMPACTO EN LA VIALIDAD POR CENTROS COMERCIALES EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY, N.L.

Aprobación de la Tesis:

Asesor de la Tesis:
ING. RAFAEL GALLEGOS LOPEZ

Co-Asesor de la Tesis:
ING. ANASTACIO VAZQUEZ VAZQUEZ

Secretario de Estudios de Postgrado:
ING. OSCAR MANUEL ROBLES SANCHEZ

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE ING. CIVIL SECRETARIA DE POSTGRADO MONTERREY, N.L.

CD. UNIVERSITARIA SAN NICOLAS DE LOS GARZA N. L. MEX. TEL Y FAX: 376-39-70 Y 352-49-69 EXT. 202

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL U.A.N.L.
SECRETARIA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

COMPROBANTE DE CORRECCION

Tesista: **ING. ARNULFO VELA LEAL**

Tema de la tesis: ANALISIS DEL IMPACTO EN LA VIALIDAD POR CENTROS COMERCIALES EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY, NUEVO LEON.

Este documento certifica la corrección **DEFINITIVA** del trabajo de tesis arriba identificado, en los aspectos : orográficos, metodológico y estilístico.

Recomendaciones adicionales:

(NINGUNA)

Nombre y firma de quien corrigió:

ARQ. RAMON LONGORIA RAMIREZ

El Secretario de Postgrado:

ING. OSCAR MANUEL ROBLES SANCHEZ

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE ING. CIVIL POSTGRADO MONTERREY, N.L.

Cd. Universitaria, a 13 de Noviembre de 199 7.

CD. UNIVERSITARIA SAN NICOLAS DE LOS GARZA N. L. MEX. TEL Y FAX: 376-39-70 Y 352-49-69 EXT. 202

ING. OSCAR M. ROBLES SANCHEZ
Secretario de Estudios de Postgrado de
de la Facultad de Ingeniería Civil de la
Universidad Autónoma de Nuevo León
Presente.-

Estimado Ing. Robles:

Por medio de la presente solicito la tramitación correspondiente para sustentar mi examen de grado, ya que he concluido con la elaboración de mi tesis, la cual lleva por nombre: ***"Análisis del Impacto en la Vialidad por Centros Comerciales en el Area Metropolitana de Monterrey, N.L.".***

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo y agradecerle de antemano la atención que se me brinde a dicha solicitud.

ATENTAMENTE

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ING. CIVIL
POSTGRADO
MONTERREY, N.L.

ING. ARNULFO VELA LEAL

San Nicolás de los Garza, N.L., 13 de Noviembre de 1997.

als*

ING. OSCAR M. ROBLES SANCHEZ
Secretario de Estudios de Postgrado de
de la Facultad de Ingeniería Civil de la
Universidad Autónoma de Nuevo León
Presente.-

Estimado Ing. Robles:

Por medio de esta presente nos permitimos informar a usted, en calidad de Asesor y Co-Asesor de tesis, que el ***Ing. Arnulfo Vela Leal***, Pasante de la Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería de Tránsito, ha concluido con la tesis titulada ***"Análisis del Impacto en la Vialidad por Centros Comerciales en el Area Metropolitana de Monterrey, N.L."***, por lo que puede continuar con los trámites para su Examen de Grado, con los requisitos que exige el reglamento de exámenes de nuestra Universidad.

Agradecemos de antemano las atenciones que se le brinden para la tramitación de dicho examen.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
POSTGRADO
MONTERREY, N.L.

ATENTAMENTE
San Nicolás de los Garza, N.L., Noviembre 13 de 1997

ING. RAFAEL GALLEGOS LOPEZ
Asesor

ING. ANASTACIO VAZQUEZ VAZQUEZ
Co-Asesor

*als**

RESUMEN

ARNULFO VELA LEAL

Fecha de obtención de Grado: ***Noviembre de 1997***
Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil
Título de estudio: *ANALISIS DEL IMPACTO EN LA VIALIDAD POR CENTROS COMERCIALES EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY, N.L.*
Número de páginas: 190
Candidato para el Grado de Maestría en Ingeniería de Tránsito.
Area de Estudio: Vialidad Urbana

Propósito y Contribuciones: Las ciudades latinoamericanas desarrolladas entre los siglos XVI y XVIII, adolecen de ciertas cualidades que no favorecen en el tránsito acelerado que ha impuesto el uso de vehículos automotores y la concentración humana. E comercio en gran escala concentrado en lugares de gran atracción vehicular y peatonal provoca saturación vial, congestionamientos, aumento de accidentes, deterioro del medio ambiente y trastornos psicológicos en las personas.

En esta tesis se propone un método para determinar la relación existente entre los centros comerciales y el número de viajes atraídos hacia los mismos, durante lapsos de máxima afluencia. Con este dato, la descripción gráfica de las características físicas del lugar, el aforo de tránsito vehicular, la cantidad de vial previsible en cada zona de influencia. En seguida se proponen mejoras operativas y geométricas que tiendan a resolver racionalmente las situaciones negativas generales por esta práctica comercial de fin de siglo. Se resuelve detalladamente el caso de impacto de vialidad que causa un centro comercial en Monterrey, N.L.

Firma del Asesor: _____
ING. RAFAEL GALLEGOS LOPEZ

Firma del Co-Asesor: _____
ING. ANASTACIO VAZQUEZ VAZQUEZ

AGRADECIMIENTOS

A Dios,
Todo poderoso, eterno, providente y misericordioso.

A La Facultad de Ingeniería Civil: alma extensión de nuestra querida Universidad Autónoma de Nuevo León que sintetiza a tantos venerables maestros, honorables autoridades y entrañables amigos.

A mi familia por su valioso apoyo moral.

Al M.C. Rafael Gallegos López, asesor de mi Tesis, por su valiosa participación en la revisión de este trabajo, y de quien recibí en todo momento apoyo para la continuación del mismo .

Al Ing. Anastacio Vázquez Vázquez, Secretario del Instituto de Ing. Civil de la U.A.N.L. por su valiosa participación , en la revisión de este trabajo.

Al Ing. Francisco Gámez Treviño, Director de la Facultad de Ingeniería Civil de la U.A.N.L., por el apoyo recibido para la elaboración de esta Tesis.

DEDICATORIA:

A mis padres, cuyo ejemplo dinamiza mis pasos.

A mis maestros.

A mis compañeros y amigos.

INDICE DE CONTENIDO

Capitulo **Página:**

1.- ANTECEDENTES 1

2.- INTRODUCCIÓN 2

3.- HIPOTESIS Y OBJETIVOS 3

4.- CONCEPTOS BÁSICOS 4

5.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO 7

6.- IMPORTANCIA DEL CÁLCULO DEL IMPACTO VIAL POR CENTROS COMERCIALES 14

7.- DETERMINACIÓN DE LAS GRÁFICAS PARA LA ESTIMACIÓN DE VIAJES HACIA CENTROS COMERCIALES 15

7.1 .- Relación área / viajes 15
7.2 .- Información de campo 16
7.3 .- Correlación 47
7.4 .- Gráficas finales 53

8.- MÉTODO PROPUESTO PARA CALCULAR EL IMPACTO VIAL POR CENTROS COMERCIALES 55

8.1 .- Localización general 55
8.2 .- Estudio de ingeniería de tránsito
8.2.1. Inventario físico-geométrico 55
8.2.2 Inventario de señalamiento vertical y horizontal 56
8.2.3 Estudios de volúmenes de tránsito vehicular 57
8.2.4 Estudios de volúmenes peatonales 58
8.2.5 Estudios de velocidad de punto 62
8.2.6 Análisis de capacidad y niveles de servicio (situación actual) 62

Capitulo **Página:**

8.3 .- Estimación de la generación de viajes (volúmenes futuros) 65
8.4.- Análisis de capacidad (situación futura) 66
8.5.- Diagnóstico general 66
8.6.- Propuesta de solución 66

9.- UN EJEMPLO RESUELTO 67

10.- CONCLUSIONES 150

11.- GLOSARIO 152

12.- BIBLIOGRAFÍA 153

13.- ANEXOS 154

LISTA DE TABLAS

Tabla **Página.**

1.- Viajes atraídos y producidos por zona 5

2.- Distribución de viajes atraidos y producidos por zona 5

3.- Localización de los Centros Comerciales analizados 8

4.- Equipo utilizado para esta Investigación 12

5.- Programación de los aforos 13

6.- Área y volúmenes vehiculares en los Centros Comerciales . . 16

7.- Resúmen de los porcentajes de entradas y salidas en un día entre semana 21

8.- Resúmen de los porcentajes de entradas y salidas en fin de semana 22

9.- Valores de las muestras de áreas y cantidades de viajes, entre semana 51

10.- Valores de las muestras de áreas y cantidades de viajes, en fin de semana 52

11.- Velocidades de punto 61

12.- Análisis operacional de inersección semaforizada en Carr. a Reynosa - Av. San Sebastián 107

13.- Análisis operacional de la Carretera multicarril Monterrey - Reynosa (Ote - Pte) 109

14.- Análisis operacional de la Carretera multicarril Monterrey - Reynosa (Pte - Ote) 110

Tabla **Página.**

15.- Análisis operacional de la Intersección Semaforizada en Carretera a Reynosa Av. San -Sebastián 112

16.- Análisis operacional de la Carretera multicarril Monterrey-Reynosa (Ote - Pte) 114

17.- Análisis operacional de la Carretera Multicarril Monterrey-Reynosa (Pte - Ote) 115

18.- Programación de fases de Semáforo 118

19.- Clasificación vehicular de la intersección vial 119

20.- Clasificación vehicular general 120

21.- Velocidades de punto utilizando la pistola de radar 121

22.- Total de peatones por hora, en intersección 121

23.- Volúmenes de tránsito vehicular 122

24.- Nivel de servicio en intersecciones 125

25.- Análisis operacional de intersección Semaforizada en Carretera a Reynosa - Av. San Sebastián 133

26.- Análisis operacional de Carretera multicarril, Reynosa - Evolución (Ote - Pte) 135

27.- Análisis operacional de Carretera multicarril, Reynosa'- Evolución (Pte - Ote) 136

28.- Análisis de Capacidad y Nivel de Servicio 137

29.- Tiempos de fases de semáforos en segundos 141

Tabla **Página.**

30.- Análisis operacional de la Intersección semaforizada en Carretera a Reynosa - Av. San Sebastián 143

31.- Análisis operacional de la Intersección semaforizada en Carretera a Reynosa - Av. Evolución 145

LISTA DE FIGURAS

Figura **Página.**

1.- Localización General, Zona 1 9

2.- Localización General, Zona 2 10

3.- Localización General, Zona 3 11

4.- Área y volúmenes vehiculares (En un día entre semana) . . . 17

5.- Área y volúmenes vehiculares (En un fin de semana) . . . 18

6.- Volumen vehicular en los accesos a los Centros Comerciales (En un día entre semana) 19

7.- Volumen vehicular en los accesos a los Centros Comerciales (En un fin de semana) 20

8.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Soriana Linda Vista (12:00 - 14:00) 23

9.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Soriana Linda Vista (18:00 - 20:00) 24

10.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Soriana Sto. Domingo (12:00 - 14:00) 25

11.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Soriana Sto. Domingo (18:00 - 20:00) 1 26

12.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Félix Galván (12:00 - 14:00) 27

13.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Félix Galván (18:00 - 20:00) 28

14.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Soriana San Nicolás (12:00 - 14:00) 29

Figura **Página.**

15.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Soriana San Nicolás (18:00 - 20:00) 30

16.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Soriana Félix U. Gómez (12:00 - 14:00) 31

17.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Soriana Félix U. Gómez (18:00 - 20:00) 32

18.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Ruiz Cortínes (12:00 - 14:00) 33

19.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Ruiz Cortínes (18:00 - 20:00) 34

20.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Guadalupe (12:00 - 14:00) 35

21.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Guadalupe (18:00 - 20:00) 36

22.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Universidad (12:00 - 14:00) 37

23.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Universidad (18:00 - 20:00) 38

24.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Anáhuac (12:00 - 14:00) 39

25.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Anáhuac (18:00 - 20:00) 40

26.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Sto. Domingo (12:00 - 14:00) 41

Figura **Página.**

27.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Sto. Domingo (18:00 - 20:00) 42

28.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Linda Vista (12:00 - 14:00) 43

29.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Gigante Linda Vista (18:00 - 20:00) 44

30.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Wal Mart Las Brisas (12:00 - 14:00) 45

31.- Volumen vehicular en los accesos al Centro Comercial Wal Mart Las Brisas (18:00 - 20:00) 46

32.- Ejemplo de dispersión de datos y una curva de aproximación . . 47

33.- Ejemplo de mejor curva de ajuste 48

34.- Relación Área/Viajes para Centro Comercial entre semana . . 53

35.- Relación Área/Viajes para Centro Comercial en fin de semana. 54

36.- Localización General del Centro Comercial Aurrerá San Sebastián, en Guadalupe, N.L. 68

37.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Ote - Pte) Av. San Sebastián y Av. Evolución (4/9/94) 72

38.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Ote - Pte) Av. San Sebastián y Av. Evolución (5/9/94) 73

39.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Ote - Pte) Av. San Sebastián y Av. Evolución (6/9/94) 74

Figura **Página.**

40.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Ote - Pte) Av. San Sebastián y Av. Evolución (7/9/94) 75

41.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Ote - Pte) Av. San Sebastián y Av. Evolución (8/9/94) 76

42.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Ote - Pte) Av. San Sebastián y Av. Evolución (9/9/94) 77

43.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Ote - Pte) Av. San Sebastián y Av. Evolución (10/9/94) 78

44.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Pte - Ote) Av. San Sebastián y Av. Evolución (4/9/94) 79

45.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Pte - Ote) Av. San Sebastián y Av. Evolución (5/9/94) 80

46.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Pte - Ote) Av. San Sebastián y Av. Evolución (6/9/94) 81

47.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Pte - Ote) Av. San Sebastián y Av. Evolución (7/9/94) 82

48.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Pte - Ote) Av. San Sebastián y Av. Evolución (8/9/94) 83

49.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Pte - Ote) Av. San Sebastián y Av. Evolución (9/9/94) 84

50.- Variación del Tránsito diario Carretera Monterrey - Cadereyta (Pte - Ote) Av. San Sebastián y Av. Evolución (10/9/94) 85

51.- Movimientos Direccionales Av. San Sebastián - Carretera a Reynosa 86

Figura **Página.**

52.- Movimientos Direccionales Calle. Evolución - Carretera a Reynosa 87

53.- Volúmenes Direccionales Av. San Sebastián - Carretera a Reynosa (7:45 - 8:45) 88

54.- Volúmenes Direccionales Calle. Evolución - Carretera a Reynosa (7:45 - 8:45) 89

55.- Volúmenes Direccionales Calle. Evolución - Carretera a Reynosa (18:45 - 19:45) 90

56.- Volúmenes Direccionales Av. San Sebastián - Carretera a Reynosa (18:45 - 19:45) 91

57.- Velocidad de Punto 93

58.- Velocidad de Punto Carretera a Reynosa - Av. San Sebastián (Ote - Pte) 94

59.- Velocidad de Punto Carretera a Reynosa - Av. San Sebastián (Pte - Ote) 95

60.- Velocidad de Punto Carretera a Reynosa entre Av. San Sebastián y Calle Evolución (Ote - Pte) 96

61.- Velocidad de Punto Carretera a Reynosa entre Av. San Sebastián y Calle Evolución (Pte - Ote) 97

62.- Velocidad de Punto Carretera a Reynosa - Calle Evolución (Ote - Pte) 98

63.- Velocidad de Punto Carretera a Reynosa - Calle Evolución (Pte - Ote) 99

64.- Volúmenes Peatonales Carretera a Reynosa - Av. San Sebastián 101

Figura **Página.**

65.- Volúmenes Peatonales Carretera a Reynosa entre Calle Evolución y Av. San Sebastián 102

66.- Volúmenes Peatonales Carretera a Reynosa - Calle Evolución 103

67.- Análisis de Capacidad (Situación Actual) Carretera a Reynosa - Calle Evolución (7:00 - 8:00) 105

68.- Análisis de Capacidad (Situación Actual) Carretera a Reynosa - Av. San Sebastián (7:45 - 8:45) 106

69.- Análisis de Capacidad (Situación Actual) Carretera a Reynosa - entre Calle Evolución - Av. San Sebastián (7:45 - 8:45) . . 108

70.- Análisis de Capacidad (Situación Actual) Carretera a Reynosa - Av. San Sebastián (18:45 : 19:45) 111

71.- Análisis de Capacidad (Situación Actual) Carretera a Reynosa - entre Calle Evolución y Av. San Sebastián (18:45 - 19:45) . . 113

72.- Análisis de Capacidad (Situación Actual) Carretera a Reynosa - Calle Evolución (17:45 - 18:45) 116

73.- Porcentaje de distribución de viajes (Entrada) 126

74.- Volúmenes direccioneales (Situación futura) 127

75.- Porcentaje de distribución de viajes (Salida) 128

76.- Distribución de viajes (Entrada) 129

77.- Distribución de viajes (Salida) 130

78.- Volúmenes direccioneales (Situación futura) 131

Figura **Página.**

79.- Análisis de Capacidad (Situación Futura) Carretera a Reynosa - Av. San Sebastián (18:00 - 19:00) 132

80.- Análisis de Capacidad (Situación Futura) Carretera a Reynosa - Calle Evolución (18:00 - 19:00) 134

81.- Estrategia Vial 139

82.- Análisis de Capacidad Vial (Propuesta de Solución) Carretera a Reynosa -Av. San Sebastián (18:00 - 19:00) 142

83.- Análisis de Capacidad Vial (Propuesta de Solución) Carretera a Reynosa - Calle Evolución (18:00 - 19:00) 144