

Este Trabajo de Grado ha sido aprobado
en nombre de la Universidad por el
siguiente jurado examinador:

NOMBRE

FIRMA

Presidente

Principal

Principal

Fecha:

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que han permitido que esta investigación se llevara adelante y concluyera con éxito. A todas ellas quiero extender mi agradecimiento.

Y si se me permite una licencia, en especial, quiero agradecer:

A la Profesora Josefina Mundó (Chefi), primero que a nadie, amiga y guía, por todos y cada uno de los detalles,

A la Corporación Microsoft por Excel, sino imposible

A los Profs. Rosa Virginia Ocaña y Jorge Lusitano, por su apoyo, paciencia e impulso

A la gente del Centro Comercial Santa Fe y Centro Comercial Galerías, por su diligencia y ayuda

Al Sr. Nicola y a Mirta, de Santa Fe Parking por toda la colaboración y disposición siempre amable durante la recopilación de información

Al Ing. Vera, por sus útiles y amables contactos

A Marlene, por tantos trámites

Y por último a mis amigos:

A Judith, por la presión y su gran cariño

A Cristina, por el apoyo y la reconstrucción

A Erika y Susana, loras y amigas, por su apoyo, compañía y cariño

A Patricia, por ser mi mamá y portarse como tal, y

A mi hermano, ahora sí, del alma

DEDICATORIA

A Patricia y Marcela, grandes mujeres

A Patxi y Camila, mis hijos prestados

ESTIMACION DE TASAS DE GENERACION DE VIAJES PARA ACTIVIDADES COMERCIALES EN EL A.M.C.: Propuesta Metodológica

RESUMEN

El crecimiento de la demanda y las restricciones en la expansión de la oferta de transporte incrementan la congestión vial, por lo que es fundamental estimar las consecuencias que las modificaciones en la estructura urbana pueden generar sobre el sistema de transporte. Proporcionar instrumentos que faciliten esta evaluación permite racionalizar el uso de los recursos públicos y facilita los argumentos de negociación con el sector privado en cuanto a los requerimientos que debe satisfacer como consecuencia de su actuación. En Venezuela se ha utilizado un método sencillo de estimación de demanda, a través de tasas de generación de viajes asociadas a actividades urbanas, para medir el impacto que sobre el tránsito pueden generar cambios en los usos del suelo. Hasta ahora se han utilizado tasas descriptivas de otros países, principalmente Estados Unidos, sin consideraciones sobre cómo se adaptan al comportamiento de ciudades latinoamericanas.

La investigación que se desarrolla propone estimar Tasas de Generación de Viajes asociadas a una actividad urbana presente en Caracas. Al mismo tiempo pretende desarrollar un cuerpo metodológico sencillo, expedito, flexible y de bajo costo para establecer la magnitud y características de la demanda de transporte, que pueda ser reproducible y adaptable a otras actividades o contextos de análisis.

Como hipótesis se plantea que *los patrones de viajes que describen las tasas de generación de viajes desarrolladas por el Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE) para Estados Unidos, sobrestiman el comportamiento de los viajes en Venezuela, en términos de magnitud y concentración horaria, dadas las condiciones culturales y urbanas, y la disponibilidad de facilidades de transporte presentes en cada país.*

La metodología aplicada en la investigación parte de la revisión de los conceptos sobre estimación de demanda de transporte y del análisis de las actividades urbanas como generadoras de viajes. Luego procede a seleccionar el uso del suelo a estudiar y a definir sus variables. Con la recopilación y procesamiento de la data se estiman las Tasas de Generación en sus distintas modalidades. En forma simultánea se sistematiza el proceso para la obtención de las tasas y se realiza la comparación con las tasas norteamericanas, para finalmente establecer las conclusiones y recomendaciones a que haya lugar.

Como resultados se presenta una propuesta metodológica general para la estimación de tasas para actividades urbanas y otra específica para centros comerciales. Para éstos últimos se construyen las tasas de generación para cada caso de estudio y promedios. La comparación entre las tasas ITE y las estimadas arroja diferentes resultados, describiendo un patrón de conducta diferente al de ciudades norteamericanas, que conduce a la confirmación de la hipótesis propuesta.

Entre las conclusiones desarrolladas cabe destacar que el método de tasas de generación es una herramienta valiosa para estudios de impacto vial de pequeña y mediana escala, por lo que la adaptación de estos indicadores es un aporte importante en materia de planificación del transporte. Igualmente, la metodología propuesta es económica y sencilla, en especial para el análisis de actividades atractoras. Como recomendaciones se propone una metodología mínima para estudios de impacto vial y se señalan las actividades prioritarias que pueden abordarse en futuras investigaciones.

PALABRAS CLAVE: Planificación del Transporte, Generación y Tasas de Viajes, Centros Comerciales, Metodología.

INDICE GENERAL

	Pág.
CAPITULO I – INTRODUCCION	1
CAPITULO II – LA ESTIMACION DE LA GENERACION DE VIAJES DENTRO DEL PROCESO DE PLANIFICACION DEL TRANSPORTE	10
II.1. GENERACION DE VIAJES, PRIMER PASO DEL PROCESO DE PLANIFICACION	11
II.2. ALGUNAS DEFINICIONES NECESARIAS	13
II.3. LOS MODELOS DE ESTIMACION DE LA GENERACION DE VIAJES	18
II.3.1. Modelos de Factores de Crecimiento	22
II.3.2. Modelos de Regresión	23
II.3.3. Modelos de Análisis de Tasas de Viajes	26
II.3.4. Modelos de Clasificación Cruzada	27
II.4. ANALISIS COMPARATIVO DE LOS MODELOS DE ESTIMACION	28
CAPITULO III – LAS TASAS DE GENERACION DE VIAJES. METODO SENCILLO DE ESTIMACION	36
III.1. EL MODELO DE ESTIMACION DE GENERACION A TRAVES DE TASAS	36
III.2. UNA OPCION SENCILLA Y ECONOMICA PARA PAISES EN DESARROLLO	44
III.3. LAS TASAS DE GENERACION DE VIAJES Y LOS ESTUDIOS DE IMPACTO VIAL	46
CAPITULO IV – LAS ACTIVIDADES URBANAS COMO GENERADORAS DE VIAJES	48
IV.1. DESARROLLO URBANO, MOVILIDAD Y TRANSPORTE.	48
IV.2. LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES URBANAS Y SUS CARACTERISTICAS DE TRANSPORTE.	52

IV.3. POLOS GENERADORES DE VIAJES: UN CONCEPTO RECIENTE PARA UN PROBLEMA URGENTE.	56
IV.4. PRINCIPALES POLOS GENERADORES DE VIAJES EN EL SURESTE DE CARACAS.	62
CAPITULO V – LOS CENTROS COMERCIALES: CASO DE ESTUDIO	70
V.1. ¿POR QUE LOS CENTROS COMERCIALES?	70
V.2. LOS CENTROS COMERCIALES Y SUS CARACTERISTICAS COMO POLOS GENERADORES DE VIAJES	75
V.3. LOS CENTROS COMERCIALES EN LA METODOLOGIA DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE TRANSPORTE (INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS, ITE)	78
CAPITULO VI – METODOLOGIA PROPUESTA PARA LA OBTENCION DE TASAS DE GENERACION DE VIAJES	85
VI.1. ¿QUE, COMO, CUANDO, CUANTO Y DONDE?	85
VI.2. PROPUESTA METODOLOGICA	89
VI.3. PROPUESTA METODOLOGICA PARA CENTROS COMERCIALES	93
VI.4. ¿Y LAS OTRAS ACTIVIDADES URBANAS?	97
CAPITULO VII – LA GENERACION DE VIAJES EN LOS CENTROS COMERCIALES DEL SURESTE DE CARACAS	102
VII.1. EL SURESTE DE CARACAS. UN SECTOR PARTICULAR	102
VII.2. LOS CENTROS COMERCIALES EN ESTUDIO	105
VII.3. APLICACION DE LA METODOLOGIA PROPUESTA	109
VII.3.1. Centro Comercial Santa Fe	109
A. Características Físicas y Operativas	109
B. Vialidad Adyacente	115
C. Volúmenes Generados	124
D. Tasas de Generación	129
VII.3.2. Centro Comercial Galerías de Prados del Este	147
A. Características Físicas y Operativas	147

B. Vialidad Adyacente	151
C. Volúmenes Generados	151
D. Tasas de Generación	181
VII.3.3. Tasas Promedio	184
VII.4. NUESTROS RESULTADOS Y LAS TASAS DEL ITE	186
VII.5. COMPARACION APLICADA A UN NUEVO DESARROLLO COMERCIAL	192
CAPITULO VIII – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	195
VIII.1. ACERCA DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	195
VIII.2. LA NECESIDAD DE LA ADAPTACION DE PARAMETROS	196
VIII.3. PROPUESTA METODOLOGICA PARA ESTUDIOS DE IMPACTO VIAL	197
VIII.4. PROXIMOS PASOS Y NUEVAS INVESTIGACIONES	199
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	201

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla II.1. Modelos de Generación de Viajes	30
Tabla II.2. Análisis comparativo entre Modelos de Generación de Viajes	33
Tabla II.3. Ventajas Comparativas entre Modelos de Generación de Viajes	34
Tabla II.4. Desventajas Comparativas entre Modelos de Generación de Viajes	35
Tabla III.1. Generadores de Viajes y sus Variables Explicativas	38
Tabla IV.1. Características de Transporte de las principales actividades urbanas	54-55
Tabla IV.2. Polos Generadores de Viajes y sus características	59
Tabla IV.3. Tipo de medidas mitigadoras del impacto causado por los Polos Generadores sobre la fluidez del tránsito	61
Tabla IV.4. Inventario de Polos Generadores de Viajes en el Sector Sureste. Actividad Comercial (Centros Comerciales)	65-66
Tabla IV.5. Inventario de Polos Generadores de Viajes en el Sector Sureste. Actividad Educativa	67-68
Tabla IV.4. Inventario de Polos Generadores de Viajes en el Sector Sureste. Actividad Asistencial	69
Tabla V.1. Características de Transporte de Centros Comerciales	77
Tabla VII.1. Selección de Polos Generadores de Viajes. Centros Comerciales Nivel C3 en Sector Sureste	106

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro V.1. Tasas de Generación de Viajes para Centros Comerciales. Por cada 92.9 m ² (1.000 p ²) de Área Bruta Alquilable (ABA)	81
Cuadro V.2. Tasas de Generación de Viajes para Supermercados. Por cada 92.9 m ² (1.000 p ²) de Área Bruta Alquilable (ABA)	81
Cuadro V.3. Tabla 1: Variación Horaria en el Tránsito de Centros Comerciales. Menos de 9.290 m ² (0,929 há o 100.000 p ²) de Área Bruta Alquilable (ABA)	83
Cuadro V.4. Tabla 2: Variación Horaria en el Tránsito de Centros Comerciales. Mas de 27.870 m ² (2,787 há o 300.000 p ²) de Área Bruta Alquilable (ABA)	83
Cuadro V.5. Tabla 3: Variación Diaria en el Tránsito de Centros Comerciales. Porcentaje de Volumen Promedio Día Laboral (Lunes a Viernes)	84
Cuadro V.6. Tabla 4: Variación Mensual en el Tránsito de Centros Comerciales. Porcentaje del Promedio Mensual	84
Cuadro VII.1. Características Urbanas del Sector Sureste de Caracas	103
Cuadro VII.2. Características Físicas y Operativas del Centro Comercial Santa Fe	112-114
Cuadro VII.3. Resumen Conteos de Tránsito. Urb. Santa Fe. Día Laboral	116-117
Cuadro VII.4. Resumen Conteos de Tránsito. Urb. Santa Fe. Fin de Semana	118-119
Cuadro VII.5. Síntesis Conteos de Tránsito Urb. Santa Fe. Día Laboral	120-121
Cuadro VII.6. Síntesis Conteos de Tránsito Urb. Santa Fe. Fin de Semana	122-123
Cuadro VII.7. Registros Estacionamiento C.C. Santa Fe. Totales Diarios. MES SEPTIEMBRE 2000	125
Cuadro VII.8. Registros Estacionamiento C.C. Santa Fe. Totales Diarios. MES OCTUBRE 2000	127
Cuadro VII.9. Resultados Volúmenes de Producción y Atracción. Promedio Martes. Estacionamiento C.C. Santa Fe	130
Cuadro VII.10. Resultados Volúmenes de Producción y Atracción. Promedio Jueves. Estacionamiento C.C. Santa Fe	134
Cuadro VII.11. Resultados Volúmenes de Producción y Atracción. Promedio DIA LABORAL. Estacionamiento C.C. Santa Fe	138
Cuadro VII.12. Resultados Volúmenes de Producción y Atracción.	140

Promedio Sábado. Estacionamiento C.C. Santa Fe	
Cuadro VII.13. Resumen Resultados para el Cálculo de Tasas de Generación de Viajes en Centros Comerciales. Centro Comercial Santa Fe	145
Cuadro VII.14. Resumen Compilado de Tasas de Generación de Viajes en Centros Comerciales. Centro Comercial Santa Fe	146
Cuadro VII.15. Características Físicas y Operativas del Centro Comercial Galerías de Prados del Este	148-150
Cuadro VII.16. Resumen Conteos de Tránsito. Urb. Prados del Este. Día Laboral	152-153
Cuadro VII.17. Resumen Conteos de Tránsito. Urb. Prados del Este. Fin de Semana	154-155
Cuadro VII.18. Síntesis Conteos de Tránsito Urb. Prados del Este. Día Laboral	156-157
Cuadro VII.19. Síntesis Conteos de Tránsito Urb. Prados del Este. Fin de Semana	158-159
Cuadro VII.20. Registros Estacionamiento C.C. Galerías. Totales Diarios. MES ENERO 2001	161
Cuadro VII.21. Registros Estacionamiento C.C. Santa Fe. Totales Diarios. MES FEBRERO 2001	163
Cuadro VII.22. Resultados Volúmenes de Producción y Atracción. Promedio Martes. Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	165
Cuadro VII.23. Resultados Volúmenes de Producción y Atracción. Promedio Jueves. Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	170
Cuadro VII.24. Resultados Volúmenes de Producción y Atracción. Promedio DIA LABORAL. Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	174
Cuadro VII.25. Resultados Volúmenes de Producción y Atracción. Promedio Sábado. Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	176
Cuadro VII.26. Resumen Resultados para el Cálculo de Tasas de Generación de Viajes en Centros Comerciales. Centro Comercial Galerías de Prados del Este	182
Cuadro VII.27. Resumen Compilado de Tasas de Generación de Viajes en Centros Comerciales. Centro Comercial Galerías de Prados del Este	183
Cuadro VII.28. Resumen Compilado de Tasas de Generación de Viajes en Centros Comerciales. Tasas Promedio	185
Cuadro VII.29. Comparación entre Tasas ITE y Tasas Estimadas. Centro Comercial	188
Cuadro VII.30. Comparación entre Tasas ITE y Tasas Estimadas. Automercado	189

Cuadro VII.31. Comparación entre Tasas ITE y Tasas Estimadas. Otros Locales	190
Cuadro VII.32. Comparación aplicada a un Centro Comercial propuesta	193

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico VII.1. Volúmenes Generados durante el Mes de Septiembre 2000. Totales Diarios. Estacionamiento C.C. Santa Fe	126
Gráfico VII.2. Volúmenes Generados durante el Mes de Octubre 2000. Totales Diarios. Estacionamiento C.C. Santa Fe	128
Gráfico VII.3. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	131
Gráfico VII.4. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	132
Gráfico VII.5. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	133
Gráfico VII.6. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	135
Gráfico VII.7. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	136
Gráfico VII.8. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	137
Gráfico VII.9. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	139
Gráfico VII.10. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	141
Gráfico VII.11. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	142
Gráfico VII.12. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Santa Fe	143
Gráfico VII.13. Volúmenes Generados durante el Mes de Enero 2001. Totales Diarios. Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	162
Gráfico VII.14. Volúmenes Generados durante el Mes de Febrero 2001. Totales Diarios. Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	164
Gráfico VII.15. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	166
Gráfico VII.16. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	167
Gráfico VII.17. Resultados Parciales Volúmenes Generados. Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	168

Gráfico VII.18. Resultados Parciales Volúmenes Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	Generados.	169
Gráfico VII.19. Resultados Parciales Volúmenes Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	Generados.	171
Gráfico VII.20. Resultados Parciales Volúmenes Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	Generados.	172
Gráfico VII.21. Resultados Parciales Volúmenes Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	Generados.	173
Gráfico VII.22. Resultados Parciales Volúmenes Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	Generados.	175
Gráfico VII.23. Resultados Parciales Volúmenes Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	Generados.	177
Gráfico VII.24. Resultados Parciales Volúmenes Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	Generados.	178
Gráfico VII.25. Resultados Parciales Volúmenes Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	Generados.	179
Gráfico VII.26. Resultados Parciales Volúmenes Estacionamiento C.C. Galerías de Prados del Este	Generados.	180

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura I.1. ESQUEMA METODOLOGICO	7
Figura VI.1. ESQUEMA METODOLOGICO PROPUESTO PARA CALCULO DE TASAS DE GENERACIÓN PARA ACTIVIDADES URBANAS	90
Figura VI.2. ESQUEMA METODOLOGICO PROPUESTO PARA CALCULO DE TASAS DE GENERACIÓN PARA CENTROS COMERCIALES	97
Figura VI.3. LISTADO DE TASAS DE GENERACION DE VIAJES A CALCULAR PARA EL CASO DE CENTROS COMERCIALES	98
Figura VIII.1. ESQUEMA METODOLOGICO PROPUESTO PARA ESTUDIOS DE IMPACTO	198

INDICE DE PLANOS

	Pág.
Plano VII.1. Localización Centro Comercial Santa Fe. Urb. Santa Fe Norte	110
Plano VII.2. Localización Centro Comercial Galerías de Prados del Este. Urb. Prados del Este	111