

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD COMERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS.

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela

Por el Br.:
Castillo Suarez, Miguel Ángel

Para optar al Título de
Ingeniero Civil

Caracas, 2013

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD COMERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS.

Tutor Académico: Prof. Júlio Arnaldo Azara Pacheco

Tutor Industrial: PHD. Tomas De La Barra

PHD. Ulises Navarro

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela

Por el Br.:
Castillo Suarez, Miguel Ángel
Para optar al Título de
Ingeniero Civil

Caracas, 2013

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi familia; a mis padres, a mi hermana y su esposo, a mi sobrina ahijada, a mis abuelos, tíos, primos y a mi novia, por toda su guía y apoyo a lo largo de toda mi vida.

A mi segunda familia; a toda la gran familia de MODELISTICA pero muy especialmente a Tomas de La Barra y a la familia Sánchez, a la familia Navarro López y a mi amigo Martin Valverde que Dios tenga en su gloria, por abrirme las puertas no solo de su oficina, sino también las de su casa como un miembro más de la familia, siendo para mí un pilar fundamental en mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que han permitido el desarrollo de esta investigación quiero extender mi más franco agradecimiento y en especial quiero agradecer a:

A mis tutores académicos:

Prof. Julio A. Azara P. y Prof. Yasmín García por su apoyo, dedicación y
paciencia

Muy especialmente a mis tutores industriales y colaboradores:

Tomas de La Barra, Ulises Navarro, Fanny Sánchez y Adriana Sánchez,
quienes más que una guía profesional y académica me han brindado una
amplia formación como persona.

A mis padres Miguel A. Castillo O. y Andreina Suarez de Castillo por su
apoyo e impulso; sin ellos hubiera sido imposible la realización de este TEG.

A mi amigo Gustavo Guevara por toda su ayuda en la realización de los
trabajos de campo.

A mi novia Stefany Arévalo por su compañía apoyo impulso y paciencia
durante toda la realización de este TEG.

Castillo S. Miguel A.

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES
PARA CENTROS DE ACTIVIDAD COMERCIAL UBICADOS EN
EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA
DE CARACAS.**

Tutor Académico: Prof. Julio A. Azara P.

Tutor Industrial: PHD. Tomas De La Barra.

Trabajo Especial de Grado. Caracas, U.C.V. Facultad de Ingeniería.

Escuela de Ingeniería Civil. 2013, n° pág.137 (ciento treinta y siete).

Palabras Clave: Generación de Viajes, transporte masivo, usos de suelo.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar tasas de generación de viajes para centros de actividad comercial mixta ubicados en el área de influencia de ejes de transporte masivo, con datos de atracción y generación de viajes propios, considerando los viajes realizados en vehículos particulares (modo privado) y a pie (modo público). El estudio está enmarcado en un diseño de campo de nivel descriptivo y apoyado en una investigación documental. El proceso metodológico planteado para el logro de los objetivos propuestos se desarrolla con los siguientes pasos: revisión bibliográfica correspondiente, estudio de tasas de generación de viajes para tres centros comerciales que cumplen con una tipología similar como son: C.C. El Recreo, C.C. Líder Y C.C. Sambil, operacionalización de la variable independiente; elaboración y aplicación de instrumentos. Sistematización y procesamiento de la información obtenida; comparación de las tasas de generación de viajes obtenidas con las tasas generadas por el Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE).

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
RESUMEN	v
ÍNDICE	vi
LISTA DE TABLAS	xi
Lista de Gráficos/Figuras	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4 JUSTIFICACIÓN Y APORTE	7
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1 Antecedentes de la investigación	9
2.2 Bases Teóricas	11
2.2.1 Planificación Urbana.	11

2.2.2 Planificación de Transporte.	11
2.2.3 Usos del Suelo Urbano	12
2.2.4 Viajes	13
2.2.5 Generación de viajes	13
2.2.6 Modelos de Generación de Viajes	13
2.2.7 Polos de Generación de Viajes	15
2.2.8 Centros Comerciales	16
2.2.9 Configuraciones básicas de los centros comerciales	16
2.2.9.1 Centro Comercial Cerrado (Mall)	16
2.2.9.2 Centro abierto	17
2.2.9.3 Centro híbrido	17
2.2.10 Características de la Movilidad en el Ámbito Espacial del área de influencia del estudio.	17
2.2.11 Caracterización de movimiento de peatones, pasajeros y vehículos en la red de transporte del Área Metropolitana de Caracas	19
2.2.12 Características socioeconómicas del área de estudio	20
2.2.12.1 Población en el área de estudio	21
2.2.12.2 Caracterización del empleo en la zona adyacente a los Centros Comerciales	23
2.2.12.3 Caracterización de los usos del suelo	26

2.2.13 Descripción del Centro Comercial Líder	28
2.2.14 Descripción del Centro Comercial El Recreo	30
2.2.15 Descripción del Centro Comercial Sambil	31
MARCO LEGAL	33
CAPÍTULO III	42
MÉTODO	42
3.1 Diseño de la investigación	42
3.2 El proceso metodológico planteado	42
CAPÍTULO IV	45
RESULTADOS	45
4.1 Aforos	45
4.1.1 Aforos en el Centro Comercial El Recreo	45
4.1.2 Aforos en el Centro Comercial Sambil	51
4.1.3 Aforos en el Centro Comercial Líder	57
4.2 Tasas de Generación	62
4.2.1 Tasa de Generación de viajes para el Centro Comercial El Recreo	62
4.2.2 Tasa de Generación para el Centro Comercial Sambil	63
4.2.3 Tasa de Generación para el Centro Comercial Líder	64

4.2.3 Tasa de Generación promedio	65
4.3 Regresión lineal	67
4.3.1 Regresión lineal para Área Neta	68
4.3.2 Regresión lineal para Área Vendible o Alquilable	73
4.3.3 Regresión lineal para Número de Locales	77
4.3.4 Regresión lineal para Número de Puestos de Estacionamiento	82
4.3.5 Regresión lineal utilizando método de gravedad para generación de viajes peatonales	84
4.3 Comparación de las tasas de generación de viajes calculadas con la de ITE	88
CAPÍTULO V	90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
5.2 RECOMENDACIONES	92
índice de citas textuales	93
Referencias Bibliograficas.	94
ANEXOS	97
Anexo A. Instrumento de Recolección de Información	98
Anexo B. Aforos C.C. El Recreo	102

Anexo C. Aforos C.C. El Sambil	109
Anexo D. Aforos C.C. Líder	116

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de los viajes diarios por propósito y superdistrito.	18
Tabla 2 Distribución de los viajes producidos y atraídos, indicando en porcentaje para AMC.	19
Tabla 3 Población por estratos en el área de estudio.....	22
Tabla 4 Distribución de empleo por tipo por superdistrito y sector de actividad	24
Tabla 5 Usos del suelo por superdistrito.....	27
Tabla 6. Áreas por nivel en el Centro Comercial Líder	29
Tabla 7. Áreas por nivel en el Centro Comercial El Recreo.....	31
Tabla 8 Áreas por nivel en el Centro Comercial El Galerías El Recreo .	31
Tabla 9. Resumen de áreas del Centro Comercial Sambil	32
Tabla 10 Generación de viajes para la hora pico en el C.C. El Recreo .	46
Tabla 11 Generación de viajes peatonales para la hora pico de la mañana y tarde, para el C.C. El Recreo.....	49
Tabla 12 Generación de viajes vehiculares para la hora pico de la mañana y tarde, en el C.C. El Recreo.....	50
Tabla 13. Generación de viajes para la hora pico del medio día, en el C.C. Sambil	52
Tabla 14 Generación de viajes peatonales para la hora pico de la mañana y tarde, en el C.C. Sambil.....	55

Tabla 15. Generación de viajes vehiculares para la hora pico de la tarde, en el C.C. Sambil	56
Tabla 16. Generación de viajes para la hora pico del medio día, en el C.C. Líder	58
Tabla 17. Generación de viajes peatonales para la hora pico de la mañana y tarde, en el C.C. Líder.	60
Tabla 18. Generación de viajes vehiculares para la hora pico de la mañana y tarde, en el C.C. Líder	61
Tabla 19 Variables Independientes para el C.C. El Recreo	63
Tabla 20 Tasas de generación de viajes para el C.C. El Recreo.....	63
Tabla 21 Variables Independientes el C.C. Sambil.....	64
Tabla 22 Tasas de generación de viajes para el C.C. Sambil	64
Tabla 23 Variables Independientes el C.C. Líder	65
Tabla 24 Tasas de generación de viajes para el C.C. Líder	65
Tabla 25 Tasas de generación de promedio por Área Neta (1000xm ²)	66
Tabla 26 Tasas de generación de promedio por Área Vendible o Alquilable (1000xm ²)	66
Tabla 27 Tasas de generación de promedio por Número de Locales ...	67
Tabla 28 Tasas de generación de promedio por Número de Puestos de Estacionamientos	67

Tabla 29 Tasas de generación de promedio por Área Rentable o Alquilable para Modo Peatonal con método de gravedad aplicado. 87

Tabla 30 Comparación entre las tasas ITE y las tasas obtenidas. 88

LISTA DE GRÁFICOS/FIGURAS

Gráfica 1. Distribución de los viajes en un día en el Distrito Metropolitano de Caracas	18
Gráfica 2. Distribución modal de viajes en un día en el Distrito Metropolitano de Caracas	20
Gráfica 3. Empleo en los principales superdistritos del Distrito Metropolitano de Caracas	26
Gráfica 4. Distribución horaria de viajes generados en modos peatonal y vehicular para el C.C. El Recreo	47
Gráfica 5. Distribución modal de los viajes generados por el Centro Comercial El Recreo en la hora pico de medio día	48
Gráfica 6. Distribución modal de los viajes generados por el Centro Comercial El Recreo en la hora pico de la tarde	48
Gráfica 7. Distribución horaria de viajes generados en modo peatonal para el CC El Recreo	49
Gráfica 8. Distribución horaria de viajes generados en modo vehicular para el CC El Recreo	51
Gráfica 9 Distribución horaria de la generación de viajes para el CC Sambil	53
Gráfica 10 Distribución modal de los viajes generados por el Centro Comercial Sambil en la hora pico de medio día	54

Gráfica 11. Distribución modal de los viajes generados por el Centro Comercial Sambil en la hora pico de la tarde	54
Gráfica 12. Distribución horaria de viajes generados en modos peatonal para el C.C. Sambil	55
Gráfica 13. Distribución horaria de viajes generados en modo vehicular para el C.C. Sambil	56
Gráfica 14. Distribución horaria de viajes generados para el CC Líder	58
Gráfica 15 Distribución modal de los viajes generados por el C. C. Líder en la hora pico de medio día	59
Gráfica 16 Distribución modal de los viajes generados por el C.C. Líder en la hora pico de la tarde	59
Gráfica 17. Distribución horaria de viajes generados en modo peatonal para el CC Líder	60
Gráfica 18. Distribución horaria de viajes generados en modo vehicular para el C.C. Líder	61
Gráfica 19 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de medio día para la producción de viajes en modo peatonal	68
Gráfica 20 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal	69
Gráfica 21 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal	69

Gráfica 22 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal 70

Gráfica 23 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular 70

Gráfica 24 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular 71

Gráfica 25 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular 71

Gráfica 26 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular 72

Gráfica 27 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendible como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal 73

Gráfica 28 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendible como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal 74

Gráfica 29 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendible como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal 74

Gráfica 30 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal 75

Gráfica 31 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular 75

Gráfica 32 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular 76

Gráfica 33 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular 76

Gráfica 34 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular 77

Gráfica 35 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal 78

Gráfica 36 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal 78

Gráfica 37 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal 79

Gráfica 38 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal	79
Gráfica 39 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular	80
Gráfica 40 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico del medio día para la atracción de viajes en modo vehicular	80
Gráfica 41 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico de la tarde para la producción de viajes en modo vehicular	81
Gráfica 42 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular	81
Gráfica 43 Regresión Lineal simple utilizando puestos de estacionamiento como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular	82
Gráfica 44 Regresión Lineal simple utilizando puestos de estacionamiento como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular	83
Gráfica 45 Regresión Lineal simple utilizando puestos de estacionamiento como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular	83

Gráfica 46 Regresión Lineal simple utilizando puestos de estacionamiento como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular 84

Gráfica 47 Regresión Lineal simple utilizando el método de gravedad como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal 85

Gráfica 48 Regresión Lineal simple utilizando el método de gravedad como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal 85

Gráfica 49 Regresión Lineal simple utilizando el método de gravedad como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal 86

Gráfica 50 Regresión Lineal simple utilizando el método de gravedad como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal. 87

INTRODUCCIÓN

El creciente problema de congestión en las principales ciudades de Venezuela, ya sea por la falta de inversión en infraestructura vial o por la carencia de espacios para la construcción o ampliación de las vías de comunicación, principalmente en el casco central de las principales ciudades, demandan a la planificación del transporte, a la planificación urbana y a los estudios de impacto vial que orienten la implementación de sistemas de transporte masivo privilegiándolos sobre el modo particular.

Esto requiere determinar con mayor certeza las consecuencias que los cambios de zonificación, la implementación o modificación de los usos de suelo pueda ocasionar sobre todo el sistema de transporte. En el caso concreto de Venezuela, no se cuenta con una base de datos confiable de tasas de generación de viajes para los diferentes usos de suelo existente, aun cuando ya se ha empezado a realizar algunos estudios al respecto, solo se han tomado en cuenta los viajes generados en modos privados que si bien, son los que tienen mayor impacto sobre la infraestructura vial, el no tomar en cuenta los modos públicos contrasta con el actual paradigma de transporte, que está orientado a priorizar los sistemas de transporte masivo sobre los modos particulares.

La finalidad de este trabajo es determinar la tasa de generación de viajes de centros comerciales de actividad mixta ubicados en las adyacencias a estaciones de medios de transporte masivo, con datos de generación propios en los modos vehículos privados y peatones. Con lo que se ofrece una herramienta de diseño puesta a la disposición de los profesionales de tránsito, para la planificación de medidas operacionales y geométricas necesarias que mitiguen las consecuencias de la puesta en funcionamiento o cambios de uso de suelos para las actividades comerciales, tanto en lo que respecta a infraestructura vial como peatonal y su incorporación al sistema de transporte público.

El estudio está enmarcado en un diseño de campo de nivel descriptivo y apoyado en una investigación documental que parte de la revisión de conceptos de estimación de demanda de transporte y de las actividades urbanas como generadores de viajes. Luego se procedió a seleccionar el uso de suelo, definir sus variables independientes y características más relevantes para el estudio.

Seguidamente, se realizó la recopilación de información de campo: mediante conteos manuales, de vehículos privados y peatones en los accesos a cada centro comercial, para su sistematización y procesamiento mediante el uso de una hoja de cálculo.

En forma simultánea, se sistematizó el proceso de determinación de tasas de generación de viajes para los Centros Comerciales, estableciendo: gráficas de Datos, Media Ponderada, Ecuación de regresión o línea de mejor ajuste, entre la variable dependiente e independiente y comparar las tasas de generación resultantes del presente estudio con las tasas de generación presentadas por ITE.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las grandes urbes, según Leighton, P., (2001) se caracterizan entre otros factores, por su alta densidad poblacional y la ventaja que tienen sus habitantes de acceder fácilmente a una amplia gama de actividades económicas, sociales, recreacionales y culturales que allí se desarrollan, siendo los sistemas de transportes los encargados de permitir a los ciudadanos esta accesibilidad. En este sentido se hace necesaria una la relación estrecha entre los diferentes usos de suelos existentes y la oferta de medios de transporte esto debido a los altos volúmenes de viajes generados.

Al respecto Thomson, I. (2002) en su artículo publicado en el boletín FAL de la CEPAL de las Naciones Unidas, expresa qué, durante el decenio de 1990 en latinoamericana se implementaron políticas que motivaban al uso de vehículos privados, implicaron una reducción en aranceles de importación y una reducción en los subsidios en general al transporte colectivo urbano, provocado por un aumento en la propiedad del automóvil que aunado al constante crecimiento poblacional de las ciudades, ha repercutido en el aumento de viajes tanto al interior de la ciudades como en sus periferias, lo que hace indispensable la planificación de las mejoras operacionales o ampliaciones a la infraestructura vial ya existente.

Para el creciente problema de congestionamiento (ob. Cit.) en las principales ciudades, no es solo por la falta de inversión en materia de infraestructura vial durante mucho tiempo, sino también está condicionada por la falta de espacio para la construcción o ampliación de las vías de comunicación, principalmente en el casco central de las ciudades, aumentando progresivamente los tiempos de viajes que deben realizar los usuarios para

satisfacer sus necesidades, afectando negativamente su calidad de vida y comprometiendo la sustentabilidad de los sistemas de transporte de las ciudades. Cabe destacar que para Latino América el costo del tiempo horas/hombre consumido en los viajes efectuados en ciudades de más de 100.000 habitantes, corresponde a un 3% del PIB, aunque este costo no figure en el PIB.

Esta situación (op. Cit.) plantea que se oriente la planificación de transporte hacia la implementación de redes integradas de transporte público, teniendo esto prioridad en la red que el uso de vehículos particulares. Este paradigma de transporte está orientado a descongestionar, optimizando las redes de transporte, disminuyendo los tiempos de viajes y dando al público un servicio eficiente.

Según la publicación “Evaluación de Experiencias Obtenidas en los Estudios de Impacto Vial y Propuestas de su Ejecución e Implementación” realizado por: Quintero, Á, Palmar, M, Andueza, P, Casanova, L, y Díaz, M. (2008) en la actualidad las necesidades de transporte exigen precisar con mayor exactitud las consecuencias que la implementación o modificación de los usos de suelo puedan ocasionar sobre todo el sistema de transporte; esto como herramienta para la Realización de Estudios de Impacto Vial a fin de realizar una adecuada planificación de tránsito y urbanismo.

Quintero, A. y otros (2011) plantean que en el caso específico de Venezuela con sus peculiaridades culturales, sociales, ambientales y de transporte, no se cuenta con una base de datos confiable de tasas de generación de viajes para los diferentes usos de suelo existentes, aun cuando ya se ha empezado a realizar algunos estudios. En consecuencia se ha venido utilizando mayoritariamente las tasas desarrolladas por el Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE), para la realización de los estudios de impacto vial, requiriendo de ajustes porque los patrones de demanda de viajes en las ciudades

venezolanas son diferentes a los de las ciudades en EE.UU. y no toma en cuenta el transporte peatonal y su conexión con los sistemas de transporte público. Lo que hace preciso el levantamiento de datos locales de las diferentes actividades urbanas presentes para la determinación de tasas de generación de viajes propias.

Eso conlleva a realizar las siguientes interrogantes:

¿Existen tasas de generación de viajes para actividades comerciales adaptadas a la realidad venezolana?

¿Qué diferencias se pueden encontrar en comparación con las tasas de generación usadas en otro país?

Por lo anteriormente expuesto la presente investigación consistió en determinar tasas de generación de viajes para los modos, vehículos particulares y a pie para centros comerciales de actividad mixta localizados en las adyacencias a estaciones del Metro de Caracas siendo seleccionados: C.C. Sambil, C.C. El Recreo y Centro Comercial Líder y la comparación de los resultados obtenidos con los presentados por el ITE.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar tasas de generación de viajes para centros comerciales de actividad mixta, ubicados en ejes de transporte masivo, con datos de generación de viajes propios.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las variables y sus fuentes de información requerida para la construcción de tasas de generación de viajes aplicables centros comerciales.
- Cuantificar el número de viajes generados en los modos vehículos particulares y a pie por tres Centros comerciales: C.C. Sambil, C.C. El Recreo y C. C. Líder, ubicados en las adyacencias a las estaciones del Metro de Caracas.
- Determinar ecuaciones de regresión lineal, tasas de generación viajes y Gráficas de correlación de número de viajes versus el tamaño de la variable independiente, para el uso de suelo seleccionado.
- Establecer una comparación entre las tasas de generación de viajes obtenidas y las del Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE por sus siglas en ingles) en el “Manual de Generación de Viajes” (Trip Generation Handbook).

1.4 JUSTIFICACIÓN Y APORTE

Las actividades urbanas generan demanda de transporte, que ocasionan deterioro del medio ambiente, congestionamiento, impacto social y merma de productividad, lo que hace prioritaria una planificación adecuada que permita mitigar estos efectos. Los datos de generación de viajes permiten determinar los requerimientos de accesibilidad para un determinado uso de suelo, estimar volúmenes de generación de viajes a futuro, haciendo posible el diseño de mejoras a los sistemas de transporte y evaluar los impactos producto de puesta en funcionamiento o cambios de zonificaciones.

El Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE) en Norte América ha desarrollado el “Trip Generation” (2008), publicación que reúne datos de generación de viajes para distintos usos de suelos en Estados Unidos de Norte América. Mientras que en Latinoamérica se han empezado a generar esfuerzos por desarrollar una publicación similar con datos de la región a través de la Red Iberoamericana de Polos Generadores de Viajes, con el objetivo de promover la integración entre grupos de investigación que operan en el área de transportes de los países Iberoamericanos, cuyo fin último es el estudio de locales o instalaciones de distinta naturaleza que desarrollan actividades y son capaces de producir un número significativo de viajes desde y a estos Polos de Generación de Viajes (PGV).

En Venezuela existe un equipos de investigadores de la Universidad Simón Bolívar incorporados a la Red PGV, realizando estudios orientados a la obtención de datos de generación de viajes locales, sin embargo se hace necesaria la producción sistemática de datos de generación de viajes que puedan conformar una base de datos nacional disponible para los entes interesados.

Este trabajo ofrece una herramienta de diseño puesta a la disposición de los profesionales de la ingeniería de tránsito, que permitirá desde el punto de vista metodológico estimar de forma precisa la demanda de viajes y su modalidad (a pie o en vehículo privado) a la puesta en funcionamiento de centros comerciales de características similares a los seleccionados en el presente trabajo, para la planificación de las medidas operacionales y geométricas necesarias para mitigar sus consecuencias.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Para el desarrollo de este estudio se tomaron los siguientes antecedentes presentes en la última década, por guardar estrecha relación con la investigación plateada, presentándolos del más reciente al de mayor data.

En el trabajo realizado por Riera, A. y Galarraga, J (2011). **Estudio de las Perspectivas del Transporte No Motorizado en Ciudades Argentinas a través de la Aplicación de Modelos de Generación de Viajes**, de la Universidad Nacional de Córdoba. Argentina, la investigación tuvo por objetivo estudiar los factores que influyen sobre el transporte no motorizado y formular modelos de generación de viajes a pie y en bicicleta para ciudades argentinas representativas. Con este trabajo se fundamenta la relación existente entre las tasas de viajes a pie y las características socioeconómicas de los hogares en zonas urbanas, demostrando que los viajes a pie revisten considerable importancia dentro de las estructuras de viajes observadas a nivel local. Por todo lo anteriormente expuesto en la presente investigación el modo a pie ha sido formalmente considerado dentro del proceso de planeamiento del transporte.

Seguidamente se hace referencia a investigación de Quintero, A., Angulo, C. y Guerrero, J (2010) **Determinación de tasas de generación de viajes para conjuntos residenciales ubicados en la ciudad de Mérida, Venezuela**, de la Universidad de los Andes. En este trabajo se determinaron datos de generación de viajes relativos a cuatro conjuntos residenciales ubicados en la Av. Alberto Carnevali del Municipio Libertador en Mérida, Venezuela. Se obtuvieron correlaciones entre los números de viajes y las distintas variables independientes seleccionadas, dando así bases teóricas de la operativización de las variables

independientes en función de que represente de mejor manera el comportamiento de la variable dependiente.

A continuación se menciona el trabajo de Rosas, A y Sanáñez, J. (2010) **Estimación De Tasas De Generación De Viajes Para Hospitales En El Distrito Metropolitano De Caracas**, de la Universidad Simón Bolívar. Su objetivo general consistió en estimar tasas de generación de viajes para actividades hospitalarias privadas en el DMC, conociendo el número de viajes generados por estos equipamientos preexistentes, evidenciando la necesidad de establecimiento de tasas de generación de viajes para los diferentes usos de suelos locales como centros de actividad comercial, que es lo que concierne a la presente investigación con el fin de proporcionar metodologías a la planificación urbana y de transporte.

En el trabajo de Lavado, J (2008). **Estimación De Tasa De Generación De Viajes Para Actividades Comerciales**, de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima, Perú. Tuvo por objetivo determinar las tasas de generación de viajes asociado al Centro Comercial Mega Plaza Norte. Con este estudio se verifican las bases metodológicas del presente trabajo, permitiendo ampliar la verificación de datos y expectativas de resultados, dado que en el mismo se contempla la comparación con los desarrollados por ITE y un caso venezolano.

Para finalizar podemos nombrar la investigación de Leighton, C., (2001). **ESTIMACION DE TASAS DE GENERACION DE VIAJES PARA ACTIVIDADES COMERCIALES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS (AMC)**, de la Universidad Simón Bolívar. Aun cuando en este trabajo son estudiados centros comerciales con una precaria accesibilidad en transporte público, se propone estimar tasas de generación de viajes desarrollando un cuerpo metodológico sencillo, expedito, flexible y de bajo costo para establecer la magnitud y características de la demanda de transporte, el cual se reproducirá y adaptará al contexto de análisis del presente estudio.

2.2 Bases Teóricas

Para el adelanto de esta investigación es necesario definir algunos aspectos básicos involucrados en la misma, desplegando así de forma clara el cuerpo teórico de la investigación y el posterior desarrollo de la metodología propuesta.

2.2.1 Planificación Urbana.

Al respecto Vallmitjana, M. (2002) afirma que en buena medida la planificación urbana es una actividad negociadora y mediadora del complejo sistema de relaciones que se establecen entre la administración y la comunidad que opera en un medio social, económico y político variable a lo largo del tiempo. Por lo tanto, uno de sus objetivos debería ser señalar lineamientos de acción que sean entendidos y sentidos como los más idóneos por las propias comunidades. Esta investigación pretende brindar a la administración una herramienta para valorar los requerimientos de accesibilidad que ameritan los centros comerciales, como usos de suelo, con la finalidad de garantizar su sustentabilidad vial y su no afectación al resto de las actividades que se desempeñan en las adyacencias de cada proyecto urbanístico.

2.2.2 Planificación de Transporte.

Para Molinero A. y Sánchez L. (1997). La planificación de una ciudad o región para un período de tiempo establecido. Es un proceso que se enfoca en desarrollar una secuencia de actividades establecidas, integrando planes y programas coordinados entre sí para alcanzar cierto objetivo determinado por: grupos de personas y organizaciones públicas y privadas donde cada grupo aportara al proceso múltiples objetivos que a menudo se interceptan entre sí. Este proceso debe manejar una amplia gama de posibles soluciones adaptables a los cambios inherentes a la sociedad.

En síntesis el propósito básico de la planificación de transporte (op. Cit.) Se basa en mejorar las condiciones del flujo de personas y bienes, dentro de un contexto espacial y económico; buscan que dicho tránsito se realice al más bajo costo posible utilizando los recursos económicos de manera óptima, sostenida y sustentable.

Una vez establecido el propósito de la planificación de transporte (Op. Cit.) Se procede a la toma de decisiones, que pueden estar orientadas a: la infraestructura como la construcción de nuevas vías, la implementación de nuevos sistemas de transporte o mejoras al sistema existente, utilizando nuevos equipos e implementando mejoras a los métodos de operación.

Esta toma de decisiones debe estar basada en primera instancia en la determinación del número de viajes que se realizarán en un área determinada basados en tasas de generación de viajes como las planteadas en el presente trabajo, en datos recabados y a un análisis minucioso donde se estudian las diferentes estrategias planteadas permitiendo así realizar modificaciones a las diferentes alternativas de solución mediante un proceso continuo de diagnóstico, análisis, evaluación e implementación.

2.2.3 Usos del Suelo Urbano

Para Garber N. y Hoel L. (2005) Los tres factores que afectan la demanda de viajes urbanos son: ubicación e intensidad del uso del suelo; las características socio económicas de los habitantes del área de estudio y el alcance, costo, calidad y disponibilidad de los servicios de transporte; siendo las características del uso de suelo la determinante para predicción de la cantidad de viajes generados por una área urbana.

2.2.4 Viajes

Para Mcleod y Hanks, citado por Molinero, A. y Sánchez, L. (1995) un viaje es un desplazamiento en una sola dirección de un punto de origen a un punto de destino y por ende un propósito de origen y propósito de destino, se toman en cuenta los viajes realizados en los diferentes modos de transporte posibles y se considera un viaje a pie cuando este es más largo que un lumbral definido según las características de cada estudio, esto puede ser por ejemplo 300 mts. o tres cuadras y se ignoran los viajes realizados por niños menores de cinco años.

2.2.5 Generación de viajes

La generación de viajes para Molinero A. y Sánchez L. (1997), es un proceso analítico que relaciona las actividades urbanas y los viajes, estima el número total de viajes que se producen (origen) o atraen (el destino). El número de viajes viene dado por los tipos y densidad de usos de suelo y las características socioeconómicas de la población.

2.2.6 Modelos de Generación de Viajes

Los modelos de generación de viajes para Ortúzar J. y Willumsen L. (2008), son aquellos que tienen por objeto predecir el número total de viajes generados o atraídos por cada zona del área de estudio.

Según Molinero A. y Sánchez L. (1997), los modelos de generación de viajes más utilizados se pueden clasificar de la siguiente forma: Métodos Agregados y Métodos Desagregados

1. Métodos agregados o de usos de suelo: estos métodos se basan en la relación de los viajes generados por cada zona y la actividad económica que se desarrolla en la misma, afectado por las características de población. Convirtiendo los datos de entrada mediante el desarrollo de ratas promedio de producción o atracción de viajes relacionados con la

intensidad de actividades económicas futuras, convirtiéndolo en volumen de viajes, se hace necesaria la calibración del modelo basado en la condición actual conocida.

Para considerar los modelos agregados la Red Ibero-Americana de Estudios de Polos de Generadores de Viajes citando a ITE (1991, 5ta Edición TRIP GENERATION) presenta tres metodologías para la determinación de tasas de generación de viajes utilizadas en la presente investigación y se describen a continuación:

- Gráfica de Datos: permite mostrar la información disponible con mayor facilidad expresando los viajes totales generados y su correlación con la variable independiente seleccionada, permitiendo la fácil interpolación de datos de entrada.
 - Media Ponderada de la tasa de generación de viaje: permite estimar el número de viajes multiplicando el número de la variable independiente por un número de términos de viajes ponderado asociado al desarrollo propuesto. Este método asume una relación lineal a través del origen con la misma pendiente de la tasa.
 - Ecuación de regresión o línea de mejor ajuste permite una revisión directa de los términos de viaje con respecto a la variable independiente del desarrollo propuesto eliminando la discrepancia de la interpolación y a diferencia de la media ponderada el comportamiento de la curva no pasa necesariamente por el origen.
2. Métodos desagregados o características de personas: estos otros modelos de generación de viaje diferentes a los utilizados en la presente investigación, tienen como insumo fundamental el hogar con sus características cuantitativas y cualitativas generando un número de viajes. Estos métodos son sensibles a la variación de las

características de las personas y no a las de la zona de estudio. Algunos de estas metodologías de análisis son:

- Análisis de clasificación cruzada o de categorías: este método obtiene tasas de generación de viajes partiendo del comportamiento de los hogares en función de algunas características. Este método tiene como principal desventaja que no permite la extrapolación fuera de sus clases sin contar con un instrumento estadístico que permita el ajuste, ameritando muestreos grandes.
- Análisis de clasificación múltiple: este método permite definir clases y verificar resultados de la clasificación cruzada
- Análisis de regresión múltiple este método pretende encontrar una relación lineal, entre la generación de viajes y las características socioeconómicas de los habitantes de la zona y consiste en suponer que la variable objeto de estudio, la variable dependiente, responde a los cambios en otras variables, las variables independientes y generalmente se busca un ajuste en regresión lineal.

2.2.7 Polos de Generación de Viajes

En este trabajo se plantea la determinación de tasas de generación de viajes para centros comerciales los cuales se constituyen como un polo de generación de viajes lo cual definió Portugal e Gardner citado por Red Ibero-Americana de Estudio en Polos de Generadores de Viajes, como locales o instalaciones de distinta naturaleza que desarrollan actividades capaces de producir un contingente significativo de viajes, necesitando grandes cantidades de puestos de estacionamiento, capacidad de carga y descarga de mercancías y embarque y desembarque de personas. Como por ejemplo: centros

comerciales, hipermercados, hospitales, universidades, estadios, terminales de mercancías y transporte público entre otros.

2.2.8 Centros Comerciales

Son establecimientos de gran tamaño que concentran un número significativo de actividades, brindando en un espacio relativamente reducido una amplia oferta de productos y servicios, convirtiéndose en áreas para el consumo y recreación.

Para la ICSC (International Council of Shopping Centers U.S.), Es un grupo de negocios minoristas y otros establecimientos comerciales que son planificados, desarrollados, pertenecen y son administrados como propiedad única. Se provee de estacionamiento en el lugar. El tamaño y la orientación del centro son generalmente determinados por las características del mercado y del área de influencia que presta servicios al centro.

2.2.9 Configuraciones básicas de los centros comerciales

Las tres configuraciones físicas principales de los centros comerciales son C.C. cerrados, abiertos, y centros híbridos

2.2.9.1 Centro Comercial Cerrado (Mall)

Es el modo de diseño más común para centros regionales y súper-regionales se le conoce comúnmente como un “CENTRO COMERCIAL”, también como el corredor o «MALL» es típicamente cerrado, climatizado e iluminado, bordeado por uno o ambos lados por frentes de tiendas y entradas. Se provee estacionamiento en el lugar, generalmente alrededor del perímetro del centro, y puede ser a nivel de la superficie o con estructura de varios niveles.

2.2.9.2 Centro abierto

Se refiere a una franja de tiendas o de centros de servicio adjuntos en línea recta Administrados como una unidad, con estacionamiento en el sitio, ubicado generalmente al frente de las tiendas y con áreas comunes al aire libre, se le conoce frecuentemente como un «centro abierto». Las tiendas ubicadas al frente pueden estar conectadas por corredores abiertos, pero un centro abierto no tiene corredores internos que conecten las tiendas. Las variaciones más comunes de esta configuración son lineales, ya sean en forma de L, en forma de U, en forma de Z, o como un conglomerado.

2.2.9.3 Centro híbrido

Es un centro que combina los elementos de dos tipos de C.C.; los centros híbridos comunes están orientados a comerciales minoristas, multicinemas, restaurantes temáticos y otros usos de entretenimiento.

2.2.10 Características de la Movilidad en el Ámbito Espacial del área de influencia del estudio.

Con la finalidad de realizar una adecuada caracterización de los patrones de viajes en el Área Metropolitana de Caracas siendo esta el área de influencia de los centros comerciales objeto de estudio. A continuación se resume las principales características de movilidad en el Área Metropolitana de Caracas, tomando como fuente los resultados obtenidos en El Informe del Componente Encuesta de Movilidad en Hogares (EMH) Metro 2007. El Informe contiene los detalles de la información sintetizada aquí. Entre los aspectos más relevantes del patrón de movilidad en la Región Metropolitana de Caracas destacan los que se refieren a la distribución de los viajes diarios por zona y propósito, que se muestran en la Tabla 1

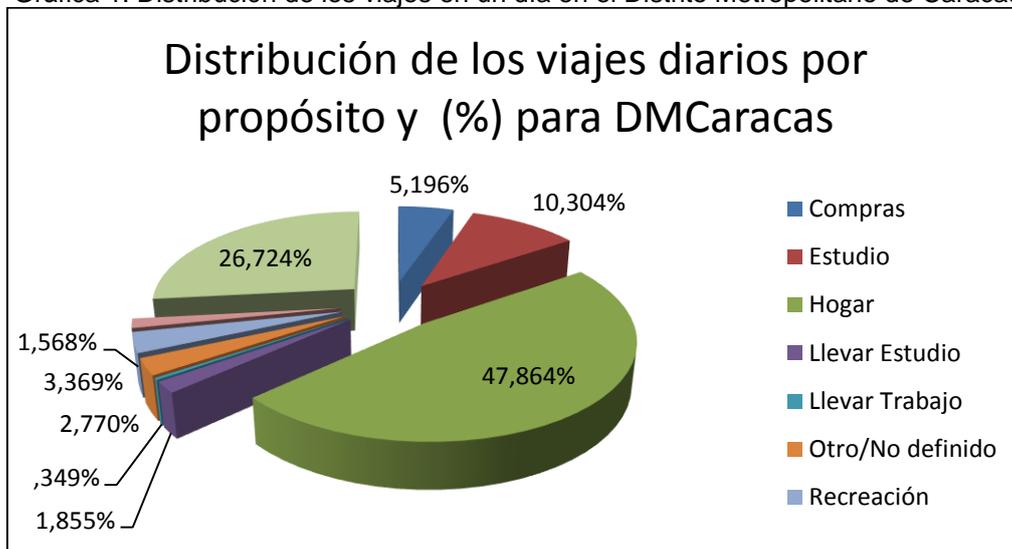
Tabla 1: Distribución de los viajes diarios por propósito y superdistrito.

Propósito	DMCaracas	Litoral	AltMiran	GuarGuat	Totales	%
Compras	228.791	26.774	32.493	32.053	320.111	5,5%
Estudio	453.734	45.530	55.067	61.119	615.450	10,7%
Hogar	2.107.596	188.374	216.591	238.403	2.750.964	47,6%
Llevar Estudio	81.671	10.273	11.522	13.852	117.318	2,0%
Llevar Trabajo	15.388	641	2.142	1.656	19.827	0,3%
Otro/No definido	121.965	6.066	12.705	17.561	158.297	2,7%
Recreación	148.363	30.942	34.994	26.615	240.915	4,2%
Salud	69.055	7.476	8.304	15.184	100.019	1,7%
Trabajo	1.176.756	76.849	92.757	106.974	1.453.336	25,2%
Total general	4.403.318	392.925	466.575	513.418	5.776.236	100,0%

Elaboración propia con información de : Componente EMH Metro 2007, MODELISTICA-CAMETRO

Para representar la distribución de propósitos de viajes en el Distrito Metropolitano de Caracas, considerado el ámbito de este estudio, se presenta el Gráfica 1.

Gráfica 1. Distribución de los viajes en un día en el Distrito Metropolitano de Caracas



Elaboración propia con información de : Componente EMH Metro 2007, MODELISTICA-CAMETRO

En el Gráfica 1 se muestra como el mayor propósito de viajes es hogar 47,86%, seguido de trabajo con un 26,72% y de estudio que representa un 10.30%. Si se considera de manera conjunta compras y recreación las

actividades vinculadas al presente trabajo representan el cuarto lugar con 8.57% del total de los viajes generados.

Tabla 2 Distribución de los viajes producidos y atraídos, indicando en porcentaje para AMC.

Superdistrito	Producidos	% del total	% internos	Atraídos	% del total	% internos
Total AMC	858.002	100,00%	45,10%	858.002	100,00%	45,10%
Casco Central de Caracas	64.760	7,50%	46,00%	192.000	22,40%	15,50%
Chacao	53.370	6,20%	45,90%	124.725	14,50%	19,70%
Petare-La Urbina	118.118	13,80%	33,20%	61.499	7,20%	63,80%

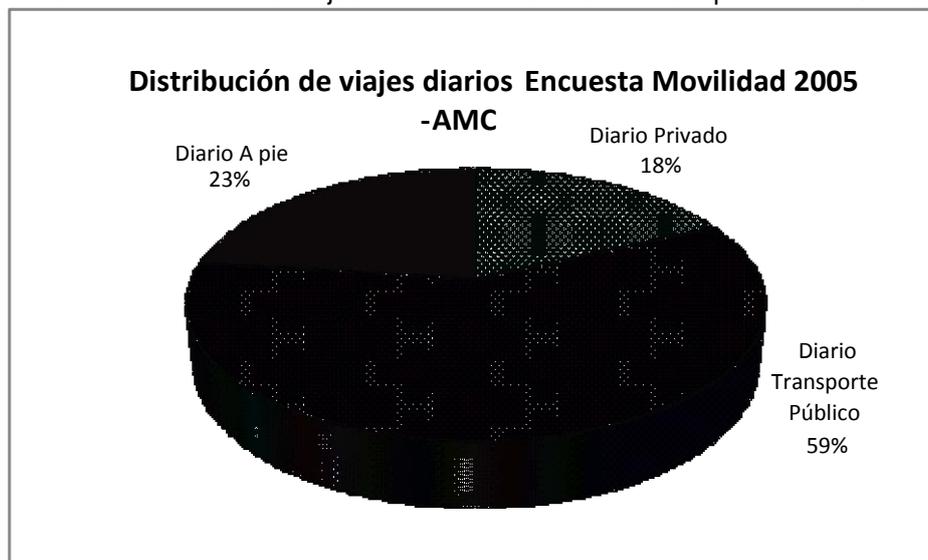
Elaboración propia con información de : Componente EMH Metro 2007, MODELISTICA-CAMETRO

En la Tabla 2 se presenta un extracto de la producción y atracción de viajes por superdistrito del área de influencia de los centros comerciales sujetos a estudio, en hora pico. De donde se destaca la importancia de los superdistritos Casco Central, Petare-La Urbina y Chacao, significando el 44.10% de los viajes atraídos del área regional Distrito Metropolitano de Caracas, representando los principales atractores de viajes. Como generadores de viaje resulta significativa la producción del superdistrito Petare-La Urbina.

2.2.11 Caracterización de movimiento de peatones, pasajeros y vehículos en la red de transporte del Área Metropolitana de Caracas

De acuerdo a la encuesta domiciliaria de movilidad realizada por la Alcaldía Mayor de Caracas en el año 2005, el 23% de los viajes diarios en el Distrito Metropolitano de Caracas (DMC) se realizan a pie, desde el origen hasta el destino (ver Gráfica 2). De acuerdo a la misma encuesta, 59% de los viajes en el Distrito Metropolitano de Caracas se realizan en transporte público, pero es importante destacar que en todos los viajes en transporte público se incluyen tramos a pie. Por lo tanto, se puede inferir que en el 82% de los viajes que se realizan diariamente en el DMC se incluyen tramos a pie, ya sea como parte o la totalidad del viaje.

Gráfica 2. Distribución modal de viajes en un día en el Distrito Metropolitano de Caracas



Elaboración propia con información de la Encuesta Domiciliaria de Caracas, 2005

2.2.12 Características socioeconómicas del área de estudio

La información socioeconómica y demográfica pertinente para el presente trabajo son: la caracterización socioeconómica de la población, el empleo y usos del suelo. En el área de influencia de los centros comerciales C.C. El Recreo, C.C. Sambil y C.C. Líder la información es extraída del Componente socioeconómico y urbano regional del Plan de Expansión del Metro de Caracas. En el mencionado trabajo se definió el área del estudio en superdistritos de los cuales son de interés para esta investigación tres de ellos, por estar ubicados allí los centros comerciales objeto de estudio o por considerarse como el área de influencia para cada uno de ellos. Estos tres superdistritos son: San Bernardino-Sabana Grande- Colinas de Bello Monte, donde está ubicado el Centro Comercial El Recreo; en el superdistrito Chacao-El Marqués, donde están ubicados el C. C. Sambil y C.C. Líder; para la caracterización socioeconómica consideraremos el superdistrito Petare-La Urbina como parte del área de influencia del C.C. Líder.

2.2.12.1 Población en el área de estudio

La información socioeconómico de la población del área de incidencia fue recabada mediante encuesta de hogar en el Plan de Expansión del Metro de Caracas. Esta fue dividida en estratos y agrupada de la siguiente forma:

- Estrato ABC
- Estrato D
- Estrato E

Para efectos estadísticos, los estratos A, B y C (clases altas, media alta y media) se integran en uno solo, mientras se mantienen los estratos D (clase media baja) y E (clase baja) separados.

El Distrito Metropolitano de Caracas –DMC- para el año 2007 presentó una población residente de tres millones ciento sesenta y ocho mil ciento setenta y seis (3.168.176) habitantes. La distribución poblacional de los superdistritos seleccionados en el presente estudio indica que el más poblado es el superdistrito Petare-La Urbina, con quinientos mil ochocientos setenta y nueve (500.879) habitantes, que equivale al quince por ciento (15,81%) del total. El siguiente superdistrito más poblado corresponde al de Chacao-El Marqués, con ciento noventa y cuatro mil quinientos setenta y cinco (194.575) habitantes que equivale al seis por ciento (6,14%) de la población total. Con población similar se encuentra el superdistrito San Bernardino-Sabana Grande-Colinas de Bello Monte, con ciento setenta y dos mil ochocientos treinta y tres (172.833) el cinco por ciento (5,46%), respectivamente.

En lo que es estrictamente pertinente para esta investigación, la Tabla 3 presenta la distribución de la población en los superdistritos de interés para este estudio, según el estrato socioeconómico.

Tabla 3 Población por estratos en el área de estudio

Identificación del superdistrito	Población Total		Área Ha	Densidad Residencial (hab./Ha)	Estrato ABC		Estrato D		Estrato E	
	Hab.	(%)			Hab.	(%)	Hab.	(%)	Hab.	(%)
San Bernardino, Sabana Grande, Colinas de Bello Monte	172.833	5,46	886	195	69.438	40,2	67.264	38,9	36.131	20,9
Chacao, El Marqués	194.575	6,14	990	197	89167	45,8	65526	33,7	39881	20,5
Petare-La Urbina	500.879	15,8	2.700	186	154419	30,8	191665	38,3	154795	30,9

Elaboración propia con información de : Componente EMH Metro 2007, MODELISTICA-CAMETRO

En la anterior tabla se evidencia lo homogéneo de la población del área circundante a los Centros Comerciales, teniendo algunas discrepancias con el superdistrito Petare-la Urbina, resultado que es de esperar debido a lo extenso y heterogéneo de este superdistrito. Esta variación se observa al analizar el superdistrito de forma global, aun cuando la influencia del C. C. Líder es sobre La Urbina, Macaracuay, casco colonial de Petare, como también sobre El Marqués y Los Ruices, que pertenecen al superdistrito Chacao-El Marqués. A continuación se realiza un análisis detallado de cada superdistrito.

El superdistrito San Bernardino–Sabana Grande Colinas de Bello Monte cuenta con una población de ciento setenta y dos mil ochocientos treinta y tres (172.833) habitantes, siendo el superdistrito con menor población de todo el DMC. Las zonas con mayor población de este superdistrito son Bloques de Simón Rodríguez Sarría, San Bernardino–Hospital de Clínicas Caracas, Colinas de Bello Monte, La Campiña y Bello Monte Oeste. Las zonas con menor población corresponden a Sarría Este, El Rosal Oeste, Zona Rental UCV, Ávila, Sabana Grande – El Recreo.

En relación a la distribución de la población de acuerdo al estrato socioeconómico, prácticamente el sesenta por ciento (59,82%) de sus habitantes

pertenecen a los estratos D y E, con sesenta y siete mil doscientos sesenta y cuatro (67.264) y, treinta y seis mil ciento treinta y uno (36.131) habitantes respectivamente, así como sesenta y nueve mil cuatrocientos treinta y ocho (69.438) personas en el ABC.

El superdistrito Chacao/El Marqués cuenta con una población de ciento noventa y cuatro mil quinientos setenta y cinco (194.575) habitantes. Las zonas con mayor población de este superdistrito son El Marqués y Los Ruices y con menor población se destacan las zonas de Sebucán-Cota mil y Altamira, con población inferior a los ochocientos (800) habitantes cada una.

En relación a la distribución de la población de acuerdo al nivel socioeconómico, ochenta y nueve mil ciento sesenta y siete (89.167) personas, se ubican en el estrato ABC. Más del cincuenta (54,18%) por ciento se ubican en los estratos más bajos; sesenta y cinco mil quinientos veintiséis (65.526) en el D y, treinta y nueve mil ochocientos ochenta y uno (39.881) en E.

El superdistrito Petare–La Urbina, cuya población es de quinientos mil ochocientos setenta y nueve (500.879) habitantes, cuenta entre sus zonas de mayor población a aquellas que se ubican en la zona de Petare tanto Norte, Barrio 19 de abril o Julián Blanco, como Sur con Maca o San Blas. Las zonas con menor población corresponden a Filas de Mariche y Turumo.

2.2.12.2 Caracterización del empleo en la zona adyacente a los Centros Comerciales

En el área regional Distrito Metropolitano de Caracas existe un total de un millón setecientos noventa y dos mil seiscientos sesenta y seis (1.792.666) empleos; siendo el empleo comercial el que posee mayor participación con un millón ciento sesenta y un mil quinientos noventa y dos (1.161.592) empleos que equivalen a más del cincuenta por ciento (64,77%) del total de la fuerza laboral empleada. Le sigue el empleo básico con doscientos sesenta mil ciento sesenta

(260.160) que representa el quince por ciento (14,51%) y el empleo gubernamental con doscientos cuarenta y un mil ochocientos doce (241.812), que equivale al trece por ciento (13,49%). Por último el educacional con ochenta y cuatro mil seiscientos noventa (84.690) que alcanza apenas el cinco por ciento (4.72%) del total de empleos del área regional.

La Tabla 4 presenta el empleo localizado por tipo, para la zona adyacente a los centros comerciales. Seguidamente una descripción de cada superdistrito.

Tabla 4 Distribución de empleo por tipo por superdistrito y sector de actividad

Identificación del súper distrito	Empleo													
	Total		Básico		Comercio Formal Informal-Servicios		Educación Básica		Educación Superior		Salud		Gubernamental	
	Empls.		Empls.	%	Empls.	%	Empls.	%	Empls.	%	Empls.	%	Empls.	%
Casco Central	388.454		14.157	3,6	248.937	64	6.476	1,7	1.984	0,5	4.477	1,2	112.423	28,94
San Bernardino, Sabana Grande, Colinas de Bello Monte	237.065		2.624	1,1	192.748	81	5.200	2,2	1.834	0,8	4.119	1,7	30.539	12,88
Chacao, El Marqués	316.861		76.961	24	204.552	65	6.610	2,1	3.803	1,2	4.019	1,3	20.915	6,6
Petare – La Urbina	210.385		78.588	37	107.656	51	6.431	3,1	1.750	0,8	5.008	2,4	10.952	5,21

Elaboración propia con información de: Componente EMH Metro 2007, MODELISTICA-CAMETRO

En el caso del superdistrito San Bernardino–Sabana Grande–Colinas de Bello Monte, el empleo comercial con más del ochenta por ciento (81,31%) es la actividad empleadora con mayor participación, seguida por la gubernamental con casi el trece (12,88) por ciento; siendo el empleo básico con apenas el uno (1) por ciento, el de menor participación total.

Las zonas con mayor empleo comercial son el Boulevard de Sabana Grande – Chacaíto con más de treinta mil (30.000) empleos. En la actividad educacional es la zona de San Bernardino – Av. Vollmer con casi mil (1.000) empleos la de mayor cantidad de los mismos. En empleo básico la zona de

Sarría es la de mayor participación y en empleo gubernamental es La Campiña con más de siete mil (7.000) empleos. La zona de Boulevard de Sabana Grande – Chacaíto con más de treinta mil (30.000) empleos es la mayor empleadora de todo el superdistrito.

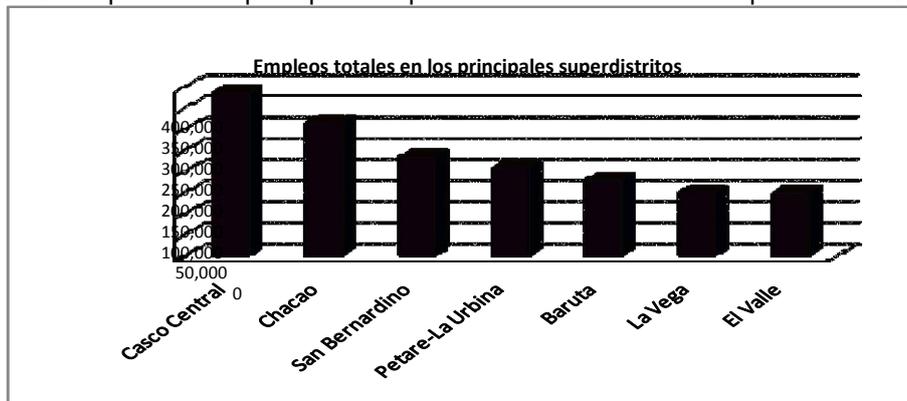
El empleo comercial sigue predominando en el superdistrito Chacao-El Marqués con más de doscientos mil (204.552) empleos, seguido por el básico con setenta y cinco mil (75.000) empleos. El educacional vuelve a ser la actividad con menos puestos de trabajo ocupados con diez mil (10.000). La zona del CCCT es la mayor empleadora con más de cuarenta mil empleos.

En el empleo básico la zona con más empleos es la de Los Ruices Sur, con más de veintisiete mil (27.000), la de empleo comercial es la zona del CCCT con casi treinta y cinco mil (35.000) empleos; El Marqués – Unicentro con poco más de mil doscientos (1.200) empleos se ubica como la mayor en el rubro educacional y en el gubernamental con más de cinco mil puestos ocupados, es la zona de Santa Cecilia - Aeropuerto de La Carlota.

En el superdistrito Petare - La Urbina el empleo comercial vuelve a superar a los otros rubros, ubicándose más del cincuenta (51,17%) por ciento del total de empleos, el segundo rubro es el básico con poco más del treinta y cinco (37,35%); y con apenas el cuatro por ciento (4%) el empleo educacional. La zona con mayor cantidad de empleos es Filas de Mariche con más de diecisiete mil (17.000) empleos.

Cabe destacar que las macrozonas de Chacao-El Marqués, San Bernardino-Sabana Grande-Colinas de Bello Monte y Petare – La Urbina representan la Segunda, Tercera y Cuarta zona en atracción de viajes respectivamente del Distrito Metropolitano de Caracas (DMC), sólo superados por el Casco Central, tal y como lo muestra la Gráfica 3.

Gráfica 3. Empleo en los principales superdistritos del Distrito Metropolitano de Caracas



Elaboración propia con información de : Componente EMH Metro 2007, MODELISTICA-CAMETRO

2.2.12.3 Caracterización de los usos del suelo

Agregando todos los usos del suelo del AMC, veintiún (21) categorías en las veintiséis mil sesenta y tres (26.063) hectáreas, en las cuales se destacan el uso residencial unifamiliar con siete mil setecientos noventa y nueve (7.799) hectáreas, las cinco mil ciento veintinueve (5.129) correspondientes a barrios consolidados, las de dos mil seiscientos cuarenta y siete (2.647) del uso residencial multifamiliar y las mil doscientas cincuenta y cinco (1.255) hectáreas dedicadas al uso militar.

Los usos con menos superficie son el empleador de oficina con apenas noventa (90), el agrícola con ciento uno (101), el sociocultural con ciento diecisiete (117), el de servicios con ciento cuarenta y un (141) hectáreas, gubernamental con ciento cincuenta y seis, (156) y el asistencial con ciento sesenta y dos (162) hectáreas.

Tabla 5 Usos del suelo por superdistrito.

Identific. del superdistrito	San Bernardino, Sabana Grande, Colinas de Bello Monte	Chacao, El Marqués	Petare – La Urbina
UNIF	365,96	538,32	799,93
UNIF MX	30,26	20,32	12,05
MULTIF.	331,83	278,54	388,76
MULTIF. MIX	83,42	100,18	3,67
BARRIO CONS.	66,84	39,94	1.404,85
BARRIO NO CONS.			84,34
Resd Mixto (Ofic., Comer Industria) (A)	7,56	12,57	6,32
COM	41,89	65,62	35,72
OFIC	41,13	39,94	
COMERC. + OFIC (B)	45,67	59,91	7,6
INDUST (C)		121,21	241,39
Industrial - Comercio	19,01	147,1	407,25
Gobierno	8,51	14,35	12,32
Asistencial	9,95	8,49	12,94
Educación Básica	29,17	49,41	8,34
Educación Superior	2,47	19,38	83,46
Identific. del superdistrito	San Bernardino, Sabana Grande, Colinas de Bello Monte	Chacao, El Marqués	Petare – La Urbina
Socio-cultural	14,63	19,69	0,67
Recreac. Deportivo	150,15	137,28	175,26
Servic.	15,36	16,47	20,08
Cementerio		2,68	
Militar	1,53	102,17	
Valor ponderado del uso del suelo M ²	3.661,76	5.324,77	1.245,26
TOTAL	1.265,34	1.793,56	3.704,94

Elaboración propia con información de : Componente EMH Metro 2007, MODELISTICA-CAMETRO

En la Tabla 5 podemos ver los usos del suelo presentes en el área de estudio, en hectáreas y destacando que en el caso superdistrito San Bernardino–Sabana Grande–Colinas de Bello Monte, el uso residencial, tanto unifamiliar como el multifamiliar, es el que posee la mayor área dentro del superdistrito San Bernardino–Sabana Grande–Colinas de Bello Monte, con trescientos sesenta y cinco (365) y trescientas treinta y un (331) hectáreas respectivamente. Le sigue el uso recreacional y deportivo con más de ciento cincuenta (150) hectáreas.

En el superdistrito Chacao – El Marqués, el uso residencial en sus variantes unifamiliar con quinientas treinta y ocho (538) hectáreas, el multifamiliar con doscientas setenta y ocho (278) y el comercial – industrial con ciento cuarenta y siete (147,10) hectáreas, son los que poseen mayor área, seguidos muy de cerca por el recreacional y deportivo con ciento treinta y siete (137,3) y el industrial con ciento veintiún (121). Los usos con menor superficie dentro del superdistrito son cementerio y asistencial con menos de diez (10) hectáreas cada uno.

Los barrios consolidados se concentran principalmente en los superdistritos de Petare – La Urbina, con más de mil cuatrocientas (1.400) hectáreas, por lo que es el uso con mayor superficie en el superdistrito Petare – la Urbina. Seguidamente se encuentra el residencial unifamiliar con ochocientas (800) y multifamiliar con trescientas ochenta y ocho (388) hectáreas. El uso sociocultural con menos de una hectárea y el educacional básico con menos de nueve (9) son los que poseen menor área.

2.2.13 Descripción del Centro Comercial Líder

El Centro Comercial Líder, brindando una amplia gama de alternativas en compras y recreación, con un estilo arquitectónico moderno y facilidad de movilidad interna al centro comercial, cuenta con 42 escaleras mecánicas y 5 ascensores.

Se ubica entre las Calles República Dominicana y Santa Ana, en la Urbanización California Norte.

El desarrollo cuenta con un área comercial de 35.715 metros cuadrados distribuidos en siete (7) niveles:

1. Nivel Plaza (Av. Francisco de Miranda)
2. Nivel California

3. Nivel Galería
4. Nivel Feria
5. Nivel Entretenimiento
6. Nivel Contemporáneo
7. Nivel Terraza

Adicionalmente, se proporcionan cinco (5) niveles de estacionamiento con 1.349 puestos.

En la Tabla 6 se muestran las áreas y otras características de cada uno de los niveles del desarrollo en estudio.

Tabla 6. Áreas por nivel en el Centro Comercial Líder

NIVELES	ÁREA M2	VACIOS M2	ÁREAS DE CIRCULACION M2	ÁREAS DE LOCALES M2	ÁREA DE BAÑOS PUBLICOS M2	PUESTOS DE ESTACIONAMIENTOS
SOT. 5	11,227	0	80	0	0	298
SOT. 4	11,499	396	175	0	0	299
SOT. 3	11,500	641	175	0	0	301
SOT. 2	11,500	655	175	0	0	296
SOT. 1	12,911	431	621	3,764	34	155
PLAZA	14,000	238	3,205	5,677	171	0
CALIFORNIA	11,682	1,429	1,868	6,858	171	0
GALERIA	12,101	1,283	1,868	6,600	170	0
FERIA	12,109	1,244	3,131	2,972	168	0
ENTRETENIMIENTO	9,730	1,282	2,508	5,285	56	0
CONTEMPORANEO	8,621	2,068	1,331	2,388	53	0
TERRAZA	7,974	480	3,412	2,171	126	0
TECHO	4,651	463	2,604	0	60	0
TOTAL	139,506	10,612	21,154	35,715	1,009	1,349

Información del Grupo Líder

El desarrollo inmobiliario se encuentra en una ubicación privilegiada desde el punto de vista de accesibilidad. Se encuentra frente a la Av. Francisco de

Miranda, a una distancia de aproximadamente 800 metros de la Av. Rómulo Gallegos y a una distancia de aproximadamente 1 kilómetro de la Autopista Francisco Fajardo y prácticamente equidistante a dos importantes estaciones de Metro - Los Cortijos y La California. Por lo anterior, la accesibilidad en vehículos del Centro Comercial propuesto está garantizada desde cualquier parte del Distrito Metropolitano de Caracas (DMC).

2.2.14 Descripción del Centro Comercial El Recreo

El Centro Comercial El Recreo, con 12 años en el mercado, incorpora 7 niveles comerciales tipo mall, dos torres de oficinas de 17 plantas cada una; además, se complementa con cinco plantas de comercios ubicadas en Galerías El Recreo. Ofrece una amplia oferta comercial, además de feria de comida y 7 salas de cine, y adosado al Centro Comercial Galerías el Recreo.

Se encuentra en la Urb. Sabana Grande, el sector más céntrico del este de Caracas a una cuadra de la estación del Metro de Sabana Grande. Se accede mediante la Avenida Casanova con Calle El Recreo que se conectan a su vez con Plaza Venezuela y la Av. Libertador. Otro importante acceso al centro comercial es la Av. Venezuela que se conecta directamente con la Autopista Francisco Fajardo (Oeste-Este) y con la Av. Ppal. de Bello Monte. El Centro Comercial cuenta con tres entradas y salidas, una en la Avenida Casanova, en sentido este-oeste, otra en la Avenida Venezuela y finalmente, una por la Calle El Recreo.

En las Tabla 7 y Tabla 8 se muestran las áreas y otras características de cada uno de los niveles del desarrollo en estudio.

Tabla 7. Áreas por nivel en el Centro Comercial El Recreo

NIVEL	Número de Locales	ÁREA M2
PB	3	841,00
C1	48 Locales	4.127,00
C2	58 Locales	4.648,00
C3	39 Locales	6.289,85
C4	36 Locales	3.343,00
C5	36 Locales	4.167,00
C6	54 Locales	3.573,30
C7	29 Locales	2.734,00
Total General:	130 Oficinas	29.723,15

Información del Grupo El Recreo

Tabla 8 Áreas por nivel en el Centro Comercial El Galerías El Recreo

Nivel	Área Rentable	N° Locales	Área Total
AV	1.087,50	15	2.651,35
MC1	2.664,60	40	4.725,34
MC2	1.534,07	17	2.755,04
MC3	4.069,20	27	5.582,25
PP	4.210,85	9	4.347,41
	13.566,22	117,00	21.771,50

Información del Grupo El Recreo

2.2.15 Descripción del Centro Comercial Sambil

El Centro Sambil Caracas cuenta con más de 14 años de funcionamiento y tiene una extensión de 250.000 metros cuadrados de construcción (72.000 m² entre área neta vendible y para alquiler) y cinco niveles comerciales correspondientes a:

1. Autopista
2. Acuario
3. Libertador
4. Feria

5. Diversión

Posee un total de 469 locales y 430 tiendas, cinco plazas (Central, Jardín, La Música, El Arte y La Fuente) y cuatro niveles de estacionamiento, con capacidad para 4.000 automóviles.

Tabla 9. Resumen de áreas del Centro Comercial Sambil

Área Neta	Área vendible o alquilable	Número de Locales	Puestos de Estacionamiento
250.000	72.000	879	4.000

Información del Grupo Sambil

Este centro comercial ubicado en el Municipio Chacao, entre la Avenida Libertador, la Autopista Francisco Fajardo y Avenida Libertador con calle Los Ángeles, brinda diferentes alternativas de diversión, entretenimiento y compras. Cuenta con facilidades de circulación interna que comprende 64 escaleras mecánicas y 8 ascensores.

En este centro comercial existen polos de atracción de viajes en cada nivel. Entre estos se destacan: locales de comida rápida, locales de comida gourmet, venta de ropas y similares, salas de cine, parque de diversiones y bowling.

La ubicación de este centro comercial brinda una amplia facilidad de acceso por contar con: su acceso a la Av. Avenida Libertador, a una distancia de aproximadamente 380 metros de la Av. Francisco de Miranda; acceso a la estación de metro de Chacao; y conexión mediante su fachada posterior con la Autopista Francisco Fajardo, a la cual se tiene acceso a través de la Av. Andrés Galarraga. Por lo anterior, la accesibilidad en vehículos particulares y transportes público del Centro Comercial está garantizada desde cualquier parte del Distrito Metropolitano de Caracas (DMC).

MARCO LEGAL

Tanto para la planificación urbana como para la del transporte y la realización de estudios de impacto vial de una determinada obra o proyecto, se deben tomar en cuenta las consideraciones legales de la normativa vigente. Para esto se debe realizar el análisis correspondiente a los artículos de Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (1987), Ley Orgánica del Régimen Municipal (1987) y las ordenanzas municipales correspondientes.

De la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela debemos mencionar:

Capítulo IV

Del Poder Público Municipal

Artículo 168. ° Los Municipios constituyen la unidad política primaria de la organización nacional, gozan de personalidad jurídica y autonomía dentro de los límites de esta Constitución y de la ley. La autonomía municipal comprende:

1. La elección de sus autoridades.
2. La gestión de las materias de su competencia. Estableciendo de esta manera que dentro de la autonomía municipal está, la gestión de las materias de su competencia.

El citado artículo establece que dentro de la autonomía municipal está, la gestión de las materias de su competencia.

Artículo 178. Son de la competencia del Municipio el gobierno y administración de sus intereses y la gestión de las materias que le asignen esta Constitución y las leyes nacionales, en cuanto concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social, la dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, la aplicación de la política referente a la materia inquilinari

a con criterios de equidad, justicia y contenido de interés social, de conformidad con la delegación prevista en la ley que rige la materia, la promoción de la participación, y el mejoramiento, en general, de las condiciones de vida de la comunidad, en las siguientes áreas:

1. Ordenación territorial y urbanística; patrimonio histórico; vivienda de interés social; turismo local; parques y jardines, plazas, balnearios y otros sitios de recreación; arquitectura civil, nomenclatura y ornato público.

2. Vialidad urbana; circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales; servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras.

Este artículo define dentro de las competencias de los municipios todo lo que concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social. Luego, el numeral 2 del citado artículo contempla la responsabilidad municipal en relación a la vialidad urbana; circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales; servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras.

El Art.184, "La ley creará mecanismos abiertos y flexibles para que los Estados y los Municipios descentralicen y transfieran a las comunidades y grupos vecinales organizados los servicios que éstos gestionen previa demostración de su capacidad para prestarlos, promoviendo:

La transferencia de servicios en materia de salud, educación, vivienda, deporte, cultura, programas sociales, ambiente, mantenimiento de áreas industriales, mantenimiento y conservación de áreas urbanas, prevención y protección vecinal, construcción de obras y prestación de servicios públicos. A tal efecto, podrán establecer convenios cuyos contenidos estarán orientados por los principios de interdependencia, coordinación, cooperación y corresponsabilidad."

Este artículo delega en la ley los mecanismos de descentralización, establece la transferencia a Estados y Municipios de servicios en materia de ambiente, conservación de áreas urbanas y prestación de servicios públicos, haciendo necesario continuar el análisis del marco legal que rige la planificación de transporte y urbanística en las leyes orgánicas que mencionamos a continuación.

- **Ley Orgánica de Ordenación Urbanística**

TÍTULO II

DE LA COMPETENCIA Y AUTORIDADES URBANÍSTICAS

En el Art. 11 “Las correspondientes ordenanzas municipales determinarán los órganos de planeamiento, gestión y ejecución urbanística.

Cuando en dos o más Municipios que no constituyan Distrito Metropolitano existan intereses urbanísticos comunes, aquellos podrán mancomunarse para constituir órganos urbanísticos intermunicipales.

Las autoridades urbanísticas nacionales podrán condicionar la concesión de asistencia técnica o de subvenciones, y la ejecución de programas a la constitución de Mancomunidades.

Este artículo establece que en las ordenanzas municipales se determinarán los órganos de planeamiento, gestión y ejecución urbanística.

TÍTULO IV

DE LA PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA

Capítulo I

Disposiciones Generales

Artículo 16.- La planificación urbanística forma parte del proceso de ordenación del territorio, y se llevará a cabo

mediante un sistema integrado y jerarquizado de planes, del cual forman parte:

- El Plan Nacional de Ordenación del Territorio.
- Los planes regionales de ordenación del territorio.
- Los planes de ordenación urbanística, y
- Los planes de desarrollo urbano local.

También formarán parte integrante del sistema de planes al cual se refiere este artículo los planes especiales y particulares que se formulen.

En el capítulo III,

De la Planificación Urbanística Local de esta ley se establece.

Artículo 34.- Los planes de desarrollo urbano local se elaborarán teniendo en cuenta las directrices y determinantes establecidas en los planes de ordenación urbanística, y contendrán:

1. La definición detallada del desarrollo urbano, en términos de población, base.

Económica, extensión del área urbana y control del medio ambiente.

2. La clasificación del suelo, a los efectos de determinar el régimen urbanístico aplicable, y permitir la elaboración de planes especiales.

3. La Delimitación de espacios libres y áreas verdes destinadas a parques y jardines públicos, y, a zonas recreacionales y de expansión.
4. La localización para edificaciones y servicios públicos o colectivos.
5. El trazado y características de la red vial arterial y colectora, definición del sistema de transporte urbano y organización de las rutas del mismo.
6. El trazado y características de la red de dotación de agua potable, cloacas y drenajes urbanos en la secuencia de incorporación recomendada.
7. El señalamiento preciso de las áreas para los equipamientos de orden general e intermedios requeridos por las normas correspondientes y para las instalaciones consideradas de alta peligrosidad, delimitando su respectiva franja de seguridad.
8. La identificación de las áreas de desarrollo urbano no controlado, con indicación de las características a corregir con el fin de incorporarlas a la estructura urbana.
9. El establecimiento de las áreas que deberán desarrollarse mediante la modalidad de urbanización progresiva.
10. La regulación detallada de los usos del suelo y delimitación de las zonas en que se divide el área del plan en razón de aquellos y, si fuere el caso, la organización de la misma en perímetros o unidades de actuación.

11. La programación por etapas de la ejecución del plan, con indicación precisa de las zonas de acción prioritaria, del costo de implantación de los servicios o de la realización de las obras urbanísticas, así como las fuentes de financiamiento.

12. La identificación de los terrenos de propiedad privada que resultarán afectados por la ejecución del plan, indicando plazo para la expropiación y disponibilidad de recursos para implantar el servicio o realizar la obra.

13. Los demás aspectos técnicos o administrativos que el Consejo Municipal considere

Este artículo establece el contenido detallado de los planes de desarrollo urbano en el cual se establece todo lo relacionado a desarrollo urbanístico y de transporte.

Luego el artículo 38.- “Los planes de desarrollo urbano local serán elaborados por el organismo municipal de planificación o, en su defecto, por quien designe el Consejo Municipal.

Una vez elaborado el proyecto del plan, el mismo será sometido a la Cámara Municipal para que ésta autorice su publicación a los efectos de la información y consultas públicas necesarias.

Este articulado deja la elaboración del mencionado plan al municipio para su posterior aprobación por la cámara municipal.

• **Ley Orgánica del Régimen Municipal**

CAPÍTULO III

De la Competencia del Municipio

Artículo 36.-“Los Municipios, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias, podrán promover toda clase de actividades y prestar cuantos servicios públicos contribuyan a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la comunidad.

Son de la competencia propia del Municipio las siguientes materias:

1. Acueductos, cloacas, drenajes y tratamiento de aguas residuales.
2. Distribución y venta de electricidad y gas en las poblaciones de su jurisdicción.
3. Elaborar y aprobar los planes de desarrollo urbano local, formulados de acuerdo con las normas y procedimientos técnicos establecidos por el Ejecutivo Nacional. Igualmente, velará porque los planes nacionales y regionales de ordenación del territorio y ordenación urbanística se cumplan en su ámbito.
4. Promoción y fomento de viviendas, parques y jardines, plazas, playas, balnearios y, otros sitios de recreación y deporte; pavimentación de las vías públicas urbanas.

5. Arquitectura Civil, nomenclatura y ornato público; 6° Ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías urbanas.
6. Ordenación del tránsito, de vehículos y personas en las vías urbanas.
7. Servicio de transporte público urbano de pasajeros.”

Con base en lo descrito, la Constitución y leyes orgánicas establecen que el Municipio es el competente para crear todo el marco legal necesario para la planificación urbana y del transporte a la medida de sus necesidades, mediante acuerdos, la creación de Decretos, Ordenanzas, oficios y/o cualquier instrumento legal que le permita la legislación vigente en el país.

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Diseño de la investigación

Este estudio está enmarcado en un diseño de campo, de nivel descriptivo y apoyado en una investigación documental.

De acuerdo a lo planteado por Arias, F. (2006), la investigación de campo “es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna”¹

Así mismo Arias (2006) expresa que “ (ARIAS, 2006)”². en este sentido, la investigación describirá el comportamiento de generación de viajes de los centros comerciales seleccionados.

La investigación documental según Arias F. (2006) expresa “es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, críticas e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos o registrados por otros en fuentes documentales: impresas, audio visuales o electrónicas.”³. En este orden de ideas, los datos secundarios se utilizarán con la finalidad de aportar soporte teórico al presente estudio.

3.2 El proceso metodológico planteado

Para el logro de los objetivos de la presente investigación, la metodología se abordará en cinco fases, que describiremos a continuación:

- 3.2.1 Revisión de la literatura, información, data disponible y relevante referente a planificación de transporte, usos del suelo, centros comerciales como uso de suelo y tasas de generación de viajes.

3.2.2 Selección de los centros comerciales de donde se recabará la información de campo. Se escogerán tres centros comerciales que cumplan con las siguientes características:

- Contar con control de acceso vehicular y peatonal.
- Áreas de influencia similares entre sí. En lo que respecta a sus características de movilidad, de distribución socioeconómicas de sus habitantes, del empleo y de usos del suelo.
- Tener un tiempo de funcionamiento no menor a 2 años.
- Presentar una oferta similar de actividades comerciales, servicios, recreación.
- Estar ubicados sobre un corredor vial que cuente con medios de transporte masivo o contar con al menos una estación a una distancia no mayor a 500 metros.

Tomando en cuenta estas características se han seleccionado los siguientes C.C. El Recreo, C.C. Líder, C.C. Sambil.

3.2.3 Determinación de las variables independientes: número de locales comerciales, número de puestos de estacionamiento, área de construcción bruta y rentable. Y la dependiente, en este caso el número viajes generados en vehículos privados y a pie

3.3.4 Recopilación de la información de campo: mediante conteos manuales de vehículos privados y peatonales en las entradas y salidas de cada centro comercial con la finalidad de cuantificar la atracción y producción de viajes. Es importante señalar que en lo que respecta al modo moto particular, aun cuando este es un modo privado los centros comerciales objeto de estudio no cuentan con

estacionamiento interno destinado a estos vehículos, razón por la cual ingresan al centro comercial a pie y son cuantificados de esta manera. La recopilación de datos se realizará en días laborales, en intervalos de 15 minutos de 11:00 am a 2:00 pm y de 4:00 pm a 7:30 pm.

3.3.5 Sistematización y Procesamiento de la Información: Se realizará la transcripción de los datos de aforos obtenidos en una hoja de cálculo, para su procesamiento.

3.3.6 Análisis estadístico y determinación de tasas de generación de viajes para los Centros Comerciales estableciendo: Gráfica de Datos, Media Ponderada, Ecuación de regresión o línea de mejor ajuste, entre la variable dependiente (número de usuarios que entran y salen del C.C. en vehículos privados y a pie) para los períodos de tiempo determinados y las variables independientes seleccionadas: número de locales comerciales, número de puestos de estacionamiento, área de construcción bruta y rentable.

Comparación de resultados del estudio con tasas de generación internacionales: según los metros cuadrados de área rentable, con el de las tasas generadas por la ITE.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Aforos

Se realizaron aforos durante un día laboral en los accesos Centros Comerciales objeto de estudio, en horas del mediodía y tarde, mediante conteos manuales de vehículos privados y peatones. Se cuantificó la atracción y producción de viajes para cada modo, en intervalos de 15 minutos de 11:00 am a 2:00 pm y de 4:00 pm a 7:00 pm, por ser estas las horas de mayor afluencia de usuarios a los centros comerciales y en sus áreas de influencias. Para esto se utilizó el instrumento de recopilación de información mostrado en el Anexo A. A continuación se describe el diseño de trabajo de campo y seguidamente los rasgos mas importantes de los resultados obtenidos para cada centro comercial.

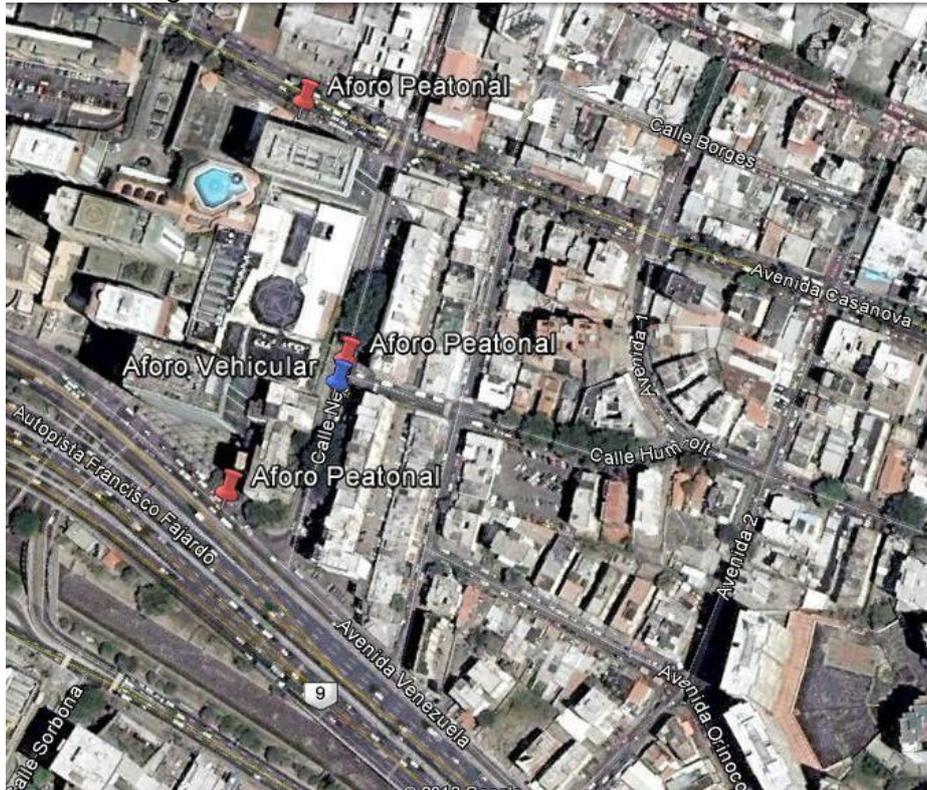
4.1.1 Aforos en el Centro Comercial El Recreo

El Centro Comercial El Recreo cuenta con tres accesos peatonales, el principal ubicado en la Av. Casanova con Calle El Recreo a 200 metros de la estación de Metro de Sabana Grande. Los otros dos accesos se ubican en la Calle El Recreo y la Calle Venezuela. En lo que respecta a accesos vehiculares, el centro comercial cuenta con 2 accesos, uno en la Calle El Recreo y otro en la Av. Venezuela, aunque para la fecha de la realización de los trabajos de campo el acceso vehicular de la Av. Venezuela se encontraba cerrado.

El C.C. El Recreo tiene la particularidad de que abre sus puertas al público a las 11 pm y cuenta con dos torres de oficinas. Con la finalidad de minimizar la influencia de la generación de viajes de las torres empresariales y considerando que regularizaría el flujo de viajes con motivo comercial, se modificó el horario de conteos, iniciando los mismos a las 12 m en lugar de las 11 como en los otros casos, alejando la hora de inicio de conteos de las horas de mayor volumen de

viajes para centros de oficinas o empresariales. Tomando en cuenta todo lo anterior se realizaron puntos de conteo en cada acceso quedando configurados estos como se muestra la Figura 1 a continuación.

Figura 1. Ubicación de aforos C.C. El Recreo



Elaboración propia en base a imagen de Google Earth

En los aforos para hora pico de medio día, el mayor volumen de generación de viajes se presentó de 12:00 a 13:00 y la hora pico de la tarde de 17:15 a 18:15, siendo la generación de viajes de la tarde superior a la de medio día. En la Tabla 10 se muestran los volúmenes de viajes generados.

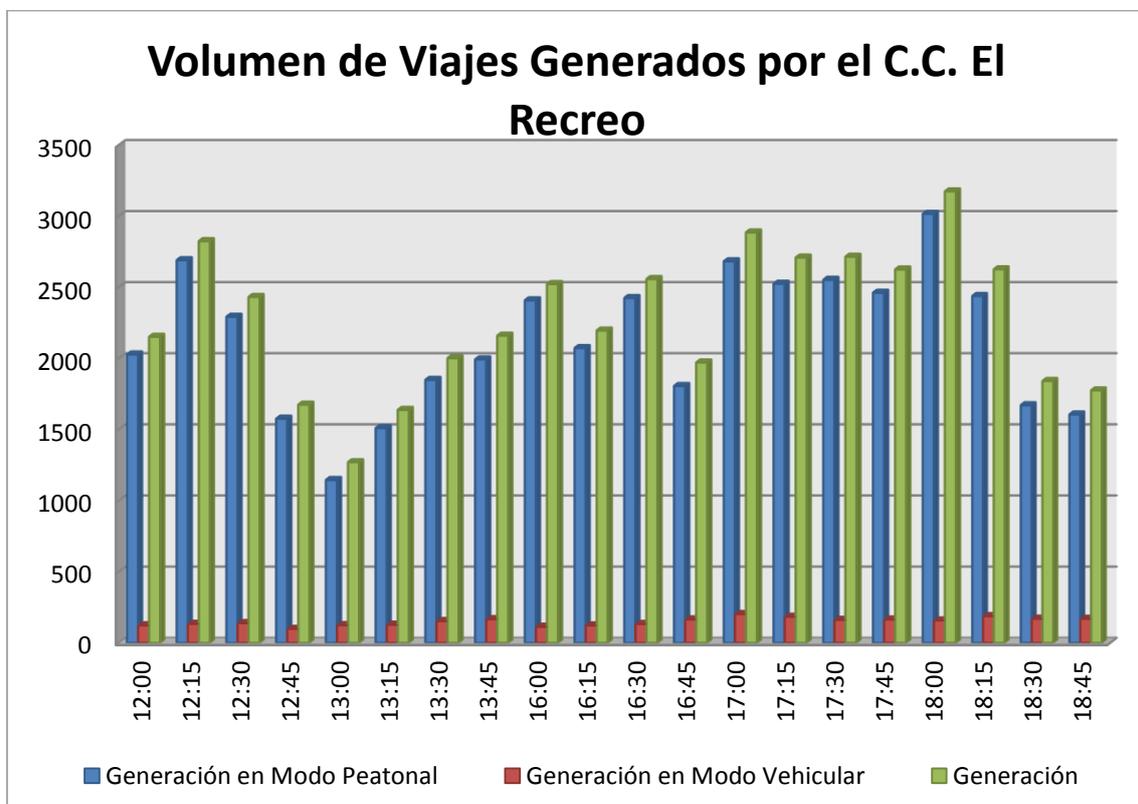
Tabla 10 Generación de viajes para la hora pico en el C.C. El Recreo

Hora Pico	Generación en Modo Peatonal	Generación en Modo Vehicular	Generación	Periodo
Medio Día	8584	496	9080	12:00 A 13:00
Tarde	10553	668	11221	17:15 A 18:15

Elaboración propia en base a conteos de campo

De acuerdo al resultado obtenido en los conteos realizados, los volúmenes de peatones representan entre el noventa y cinco (95%) y el noventa y cuatro (94%) por ciento de los viajes generados. La distribución horaria de la generación de viajes por modos se representa de forma detallada en la Gráfica 4. En la Gráfica 5 y la Gráfica 6 se representan los porcentajes de generación de viajes por modos para la hora pico de medio día y la tarde, respectivamente.

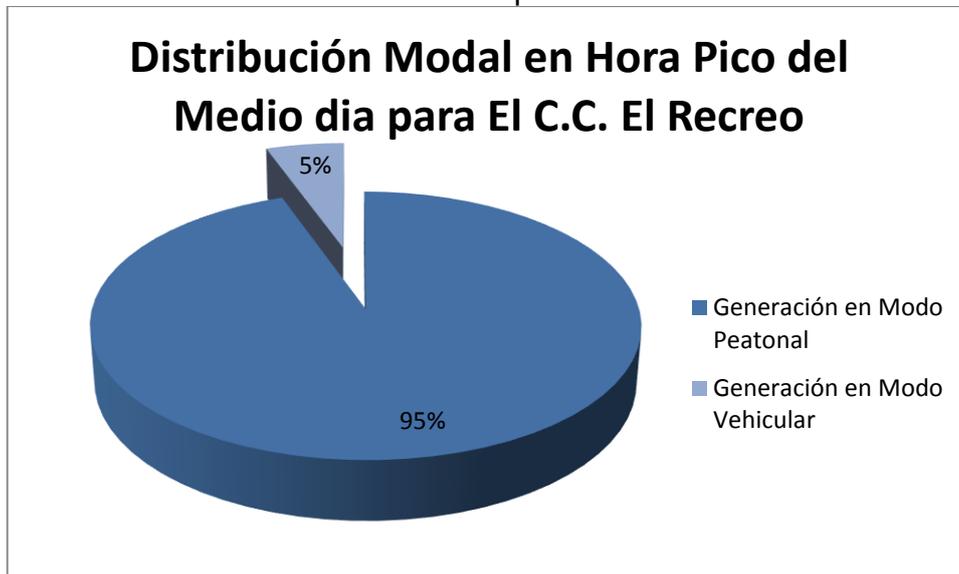
Gráfica 4. Distribución horaria de viajes generados en modos peatonal y vehicular para el C.C. El Recreo



Elaboración propia en base a conteos de campo

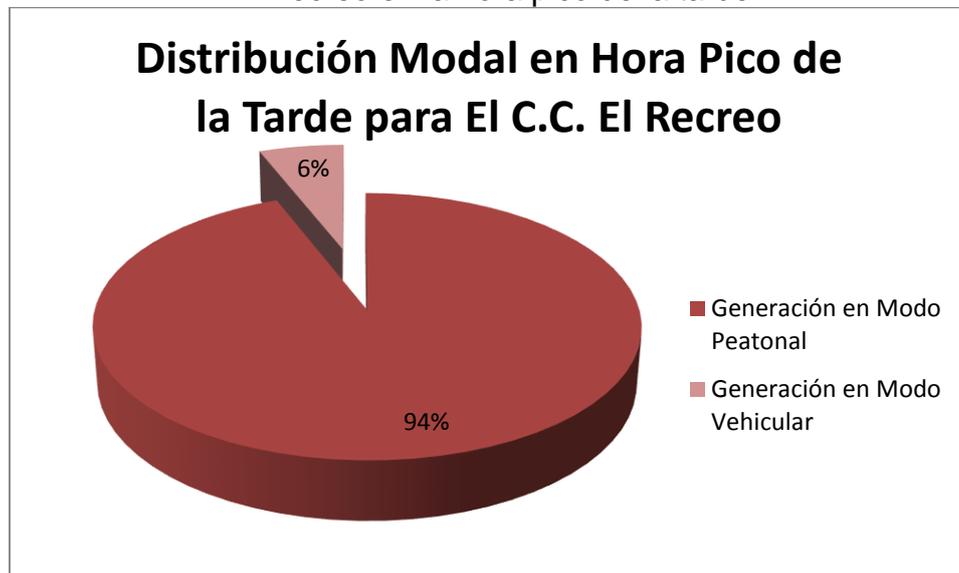
Como se muestra en la Gráfica 4, la hora de mayor demanda de la mañana presenta un pico pronunciado de 11:15 a 11:30, mientras que la hora pico de la tarde es más homogénea.

Gráfica 5. Distribución modal de los viajes generados por el Centro Comercial El Recreo en la hora pico de medio día



Elaboración propia en base a conteos de campo

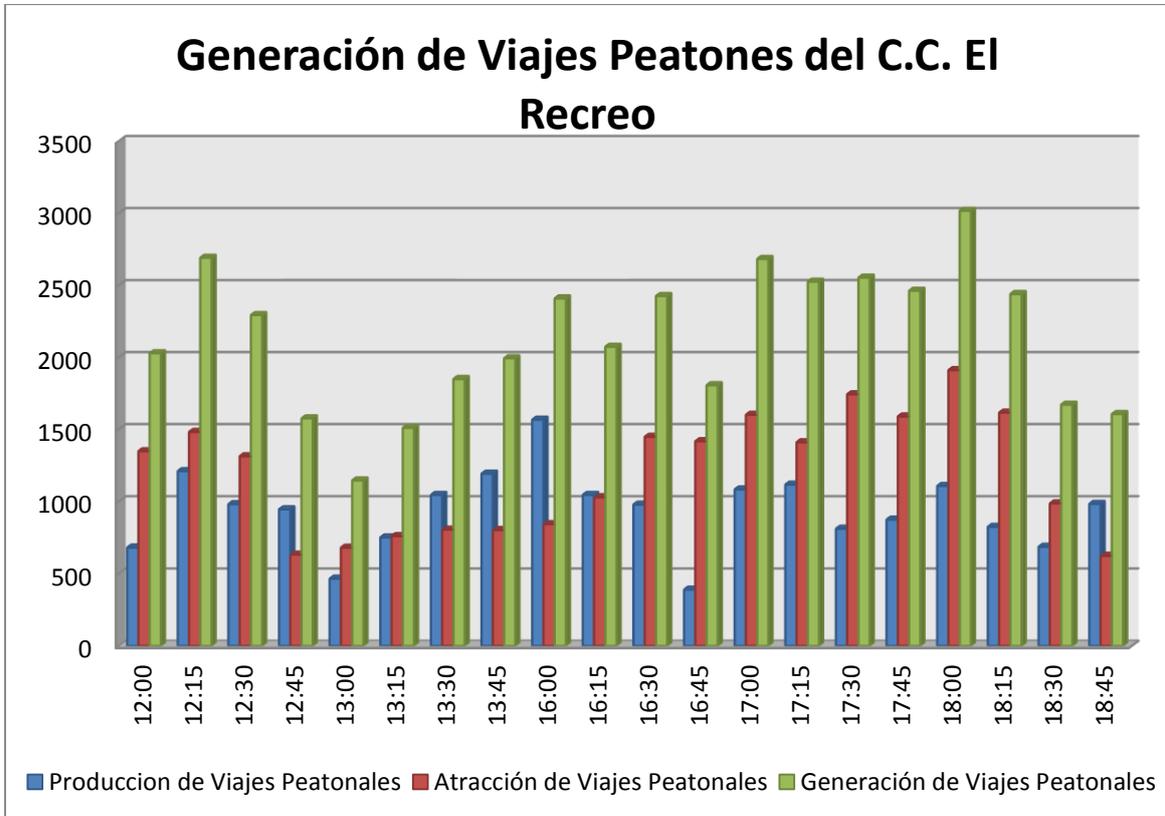
Gráfica 6. Distribución modal de los viajes generados por el Centro Comercial El Recreo en la hora pico de la tarde



Elaboración propia en base a conteos de campo.

Continuando con el análisis de los resultados, la variación horaria de la generación de viajes peatonales se representa en el Gráfica 7.

Gráfica 7. Distribución horaria de viajes generados en modo peatonal para el CC El Recreo



El comportamiento de la generación de viajes peatonales en la hora pico fue una atracción de viajes significativamente mayor a la producción, tanto para medio día como para la tarde, presentando la hora pico de la tarde un volumen mayor al de medio día, tal como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11 Generación de viajes peatonales para la hora pico de la mañana y tarde, para el C.C. El Recreo

Hora Pico	Producción de Viajes Peatonales	Atracción de Viajes Peatonales	Generación de Viajes Peatonales	Período
Medio Día	3813	4771	8584	12:00 A 13:00
Tarde	3904	6649	10553	17:15 A 18:15

Elaboración propia en base a conteos de campo

A continuación se muestran los resultados de los aforos vehiculares. En la Tabla 12 volúmenes obtenidos para la hora pico de medio día y tarde y en la Gráfica 8, la distribución horaria de la generación de viajes en modo privado para el C.C. El Recreo.

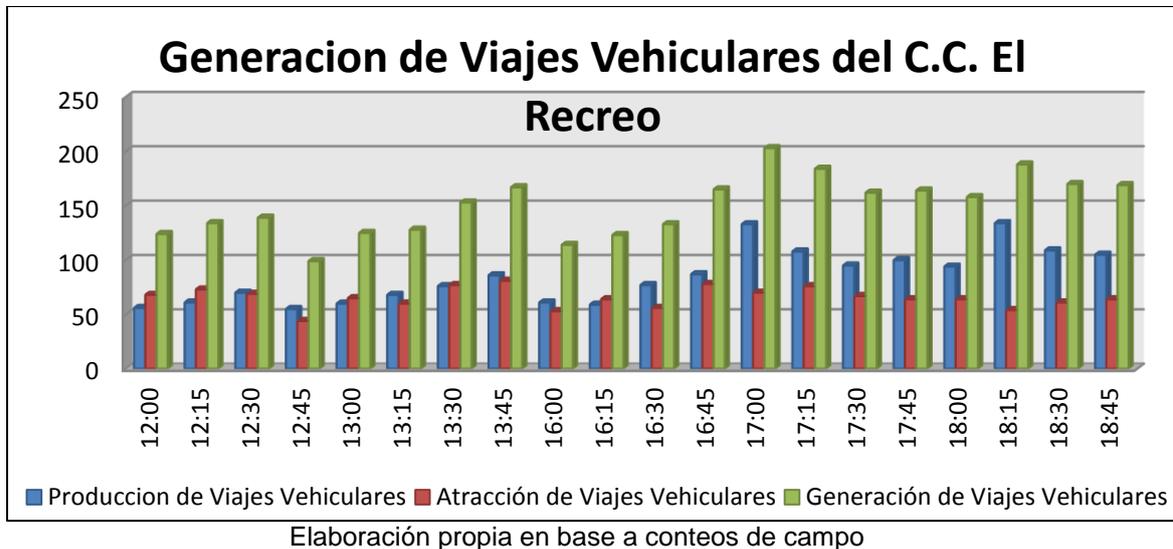
Tabla 12 Generación de viajes vehiculares para la hora pico de la mañana y tarde, en el C.C. El Recreo

Hora Pico	Producción de Viajes Vehiculares	Atracción de Viajes Vehiculares	Generación de Viajes Vehiculares	Período
Medio Día	242	254	496	12:00 A 13:00
Tarde	397	271	668	17:15 A 18:15

Elaboración propia en base a conteos de campo

Presenta un comportamiento similar al modo peatonal, siendo importante destacar que la producción de viajes para la tarde es muy superior tanto a la atracción en la tarde como al valor obtenido para la producción de viajes a medio día. Esto podría ser una perturbación de la medición generada por la salida de los trabajadores de las torres empresariales que comparten estacionamiento con el centro comercial.

Gráfica 8. Distribución horaria de viajes generados en modo vehicular para el CC El Recreo



El resultado detallado de los conteos realizados en el C.C. El Recreo se muestran en la el Anexo B.

4.1.2 Aforos en el Centro Comercial Sambil

El Centro Comercial Sambil presenta tres accesos. El principal está ubicado en la Av. Libertador a una distancia de 370 mts. de la estación de metro de Chacao; destinado tanto a vehículos como a peatones. El segundo, corresponde a la Av. Los ángeles con Calle Chico Carrasquel y cuenta con una entrada de vehículos. El tercer acceso corresponde a la Calle los Ángeles con Calle Pandín, que permite tanto el acceso peatonal como la entrada y salida de vehículos particulares y de carga. Con esta configuración de acceso se hizo necesaria la implementación de cuatro puntos de conteo vehicular y dos de conteos peatonales quedando configurados de la siguiente manera: en la Av. Libertador dos puntos de conteo vehicular y uno peatonal; un punto de conteo vehicular en el acceso de la Av. Chico Carrasquel con Calle Los Ángeles; y un conteo vehicular y peatonal en el acceso de la Calle los Ángeles con Calle Pandín. (Ver). El resultado detallado de los trabajos de campo se muestra en el Anexo C.

Figura 2). El resultado detallado de los trabajos de campo se muestra en el Anexo C.

Figura 2 Ubicación de aforos C.C. Sambil



Elaboración propia en base a imagen de Google Earth.

Los resultados obtenidos en la hora pico de la mañana y tarde se observan en la Tabla 13, mostrando los volúmenes de generación viajes.

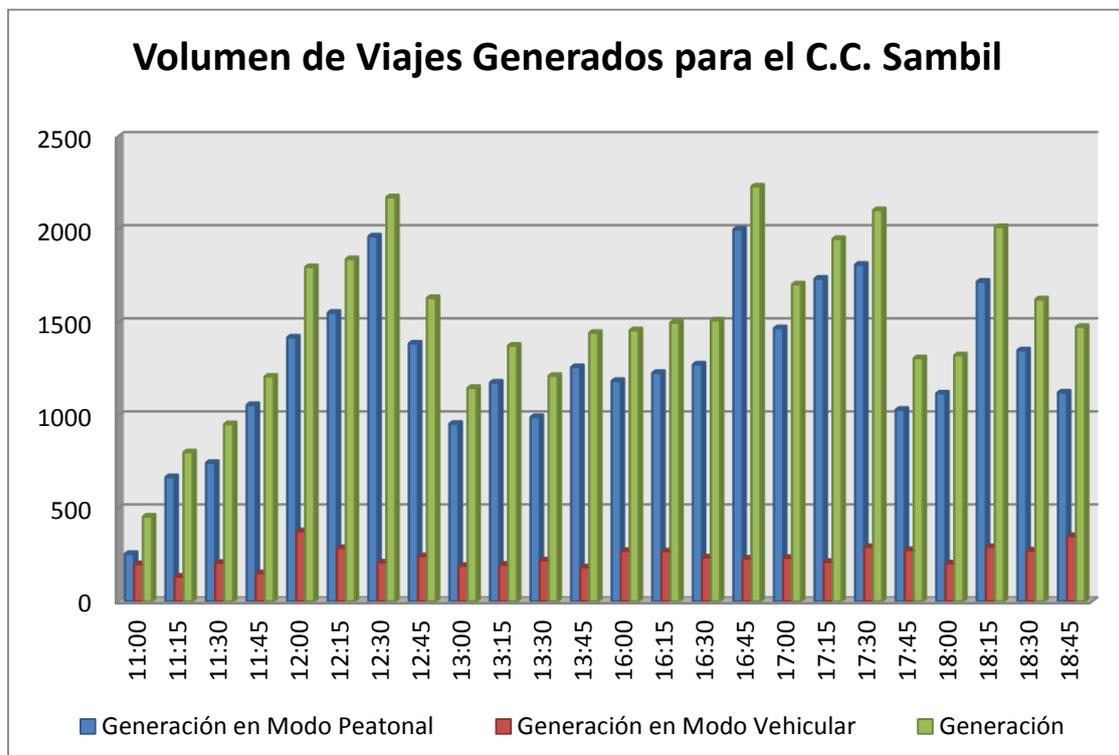
Tabla 13. Generación de viajes para la hora pico del medio día, en el C.C. Sambil

Hora Pico	Generación en Modo Peatonal	Generación en Modo Vehicular	Generación	Periodo		
Medio Día	6320	1120	7440	12:00	A	13:00
Tarde	7013	972	7985	16:45	A	17:45

Elaboración propia en base a conteos de campo

La hora pico de la tarde presenta volúmenes de generación de viajes superiores a los de medio día, siendo el modo peatonal el valor predominante en la generación de viajes. En lo que respecta al modo vehicular, la generación de viajes fue superior en la hora pico de medio día que en la tarde. La distribución horaria de la generación de viajes peatonales la podemos visualizar en la Gráfica 9.

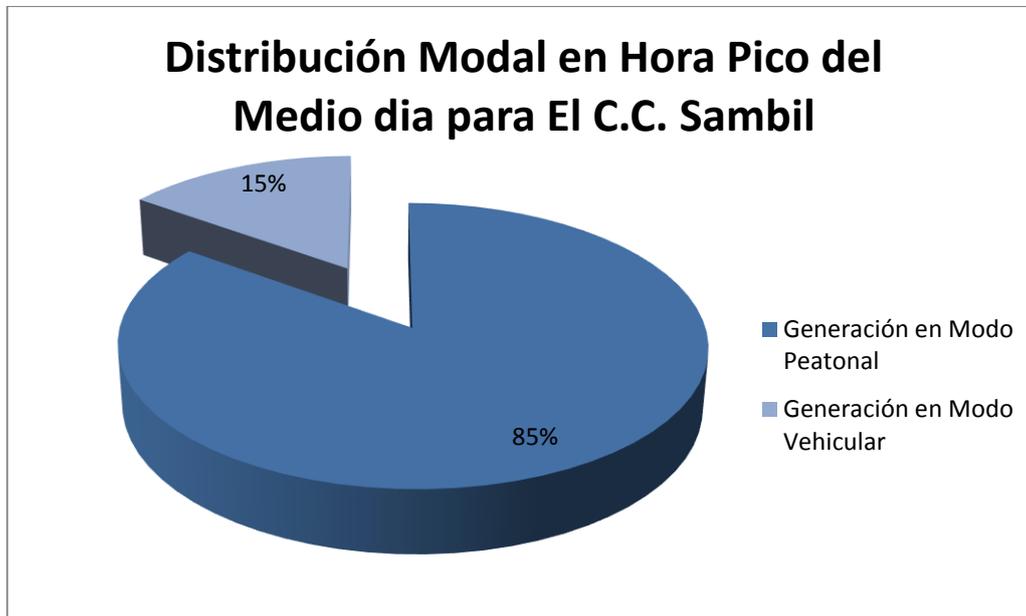
Gráfica 9 Distribución horaria de la generación de viajes para el CC Sambil



Elaboración propia en base a conteos de campo

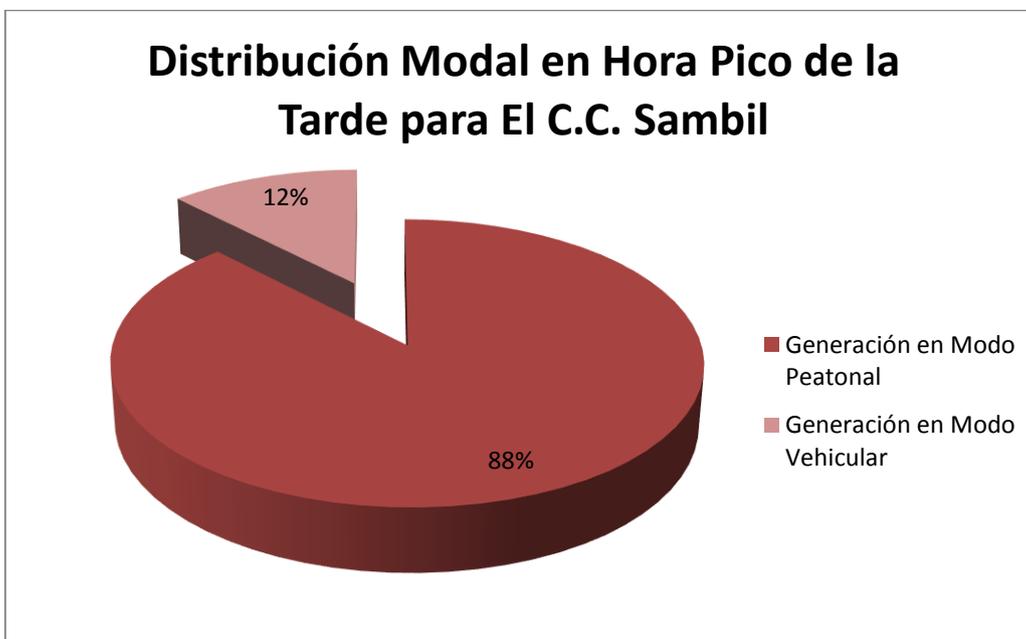
El comportamiento de la generación de viajes peatonales muestra claros picos tanto para el medio día como para la tarde, siendo el pico de la tarde más suave y prolongado que el de la mañana. En lo que respecta a la distribución modal, los viajes en vehículo privado representan entre el 15 y 12 por ciento de la generación de viajes total, como se muestra en las Gráficas Gráfica 10 y Gráfica 11.

Gráfica 10 Distribución modal de los viajes generados por el Centro Comercial Sambil en la hora pico de medio día



Elaboración propia en base a conteos de campo

Gráfica 11. Distribución modal de los viajes generados por el Centro Comercial Sambil en la hora pico de la tarde



Elaboración propia en base a conteos de campo

Seguidamente, se muestra el desglose de los resultados obtenidos para el C.C. Sambill en lo que respecta a los viajes patonales la atracción de viajes es mayor a la producción (ver Tabla 14 Generación de viajes peatonales para la hora pico de la mañana y tarde, en el C.C. Sambil.Tabla 14).

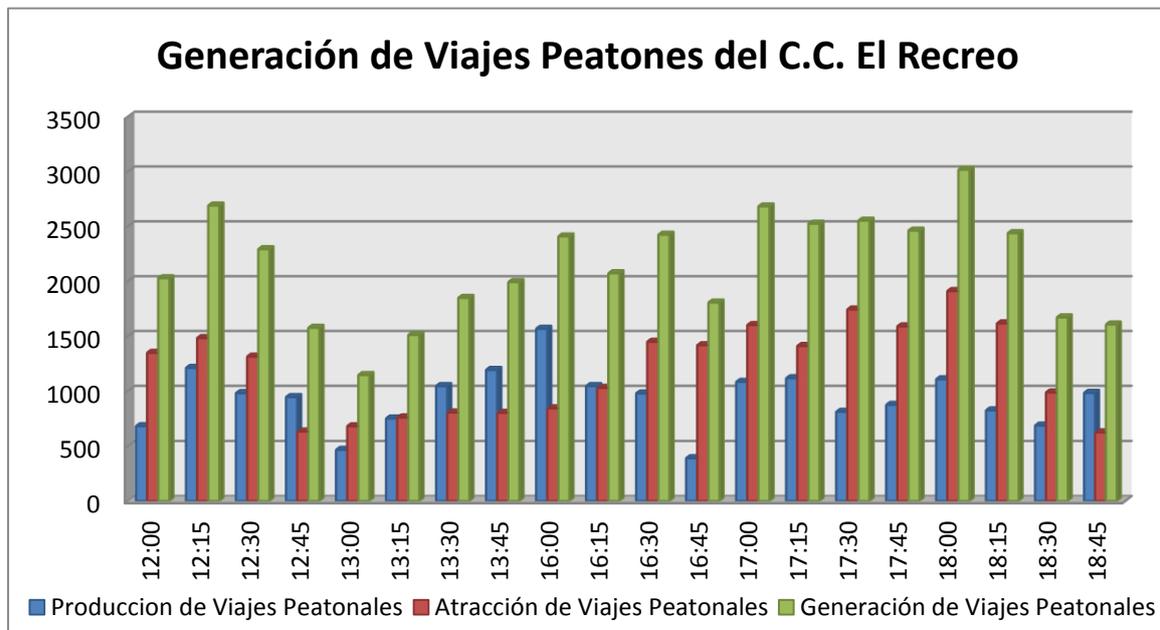
Tabla 14 Generación de viajes peatonales para la hora pico de la mañana y tarde, en el C.C. Sambil.

Hora Pico	Producción de Viajes Peatonales	Atracción de Viajes Peatonales	Generación de Viajes Peatonales	Período
Medio Día	3813	4771	8584	12:00 A 13:00
Tarde	3904	6649	10553	17:15 A 18:15

Elaboración propia en base a trabajos de campo

La distribución horaria se ilustra en la Gráfica 12. Distribución horaria de viajes generados en modos peatonal para el C.C. Sambil

Gráfica 12. Distribución horaria de viajes generados en modos peatonal para el C.C. Sambil



Elaboración propia en base a conteos de campo

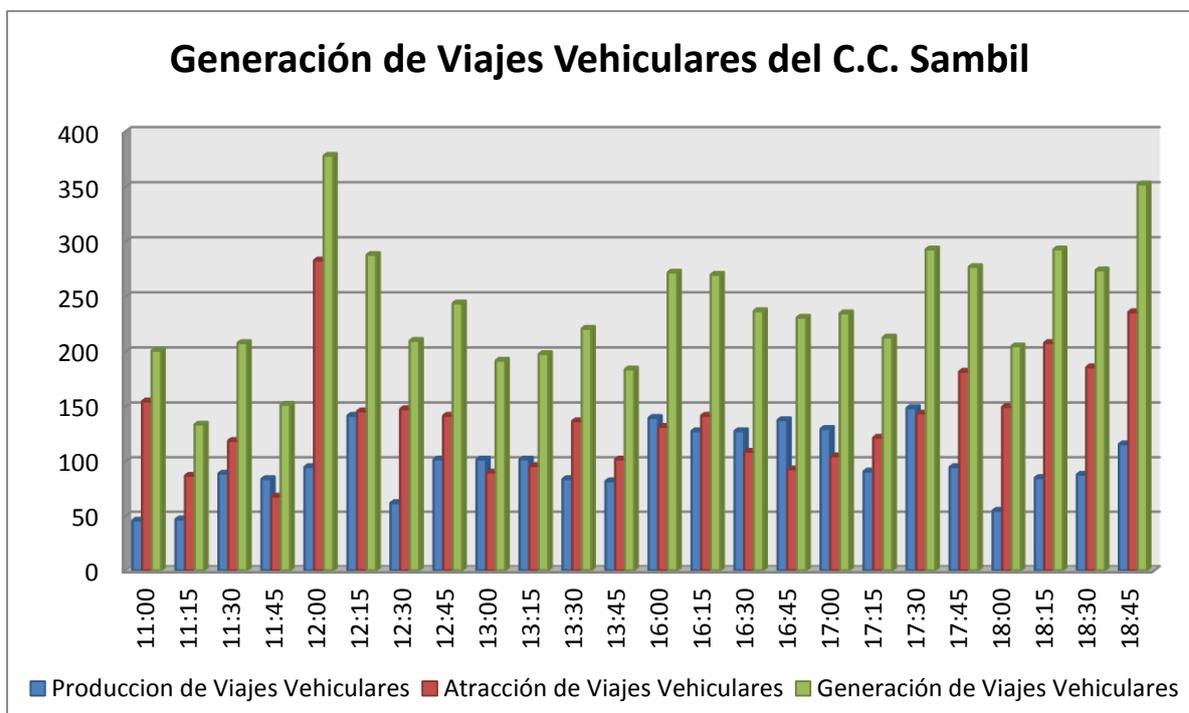
En la generación de viajes en modo privado se mantiene un comportamiento similar al de viajes peatonales, esto es mayor generación para la hora de la tarde, con un pico pronunciado al medio día. Esto lo podemos visualizar en la Tabla 15 y en la Gráfica 13. Distribución horaria de viajes generados en modo vehicular para el C.C. Sambil.

Tabla 15. Generación de viajes vehiculares para la hora pico de la tarde, en el C.C. Sambil

Hora Pico	Producción de Viajes Vehiculares	Atracción de Viajes Vehiculares	Generación de Viajes Vehiculares	Período
Medio Día	401	719	1120	12:00 A 13:00
Tarde	508	464	1124	16:45 A 17:45

Elaboración propia en base a conteos de campo.

Gráfica 13. Distribución horaria de viajes generados en modo vehicular para el C.C. Sambil

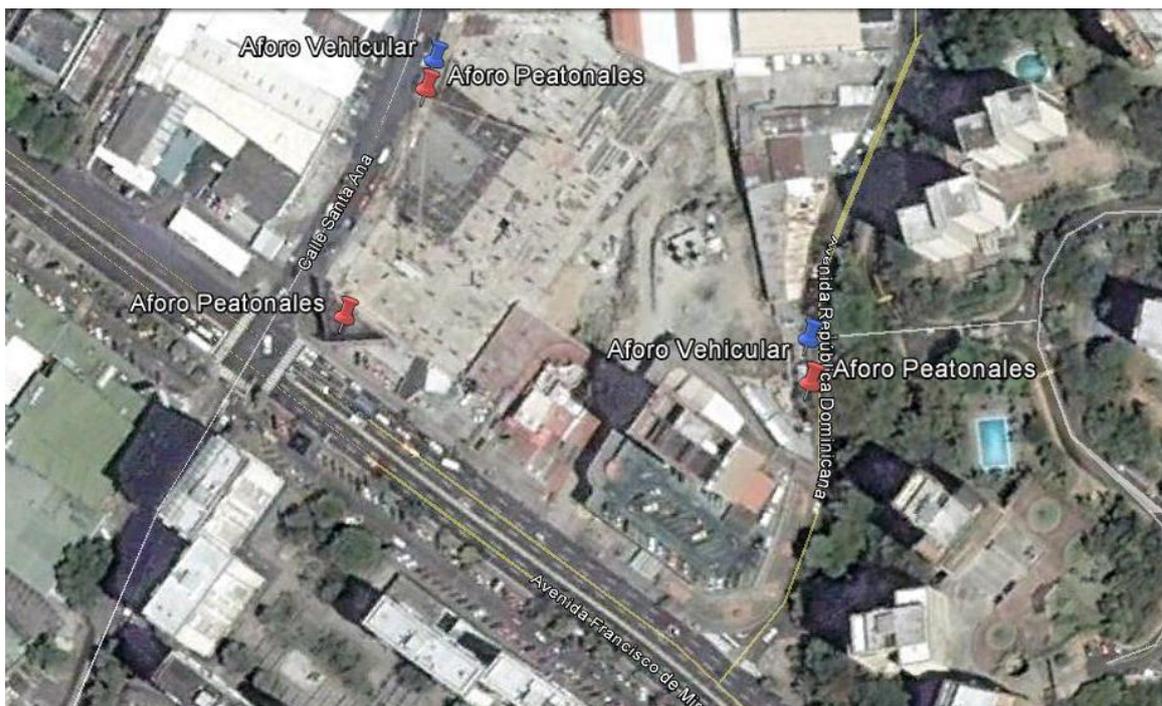


Elaboración propia en base a conteos de campo

4.1.3 Aforos en el Centro Comercial Líder

El Centro comercial Líder cuenta con tres accesos peatonales, ubicados en la calle Santa Ana, el acceso principal en la Av. Francisco de Miranda y la Av. República Dominicana. Esta última está ubicada diagonal a una parada de transporte público y además es la más cercana a la estación de metro, a una distancia de 400 metros. Considerando todo lo anterior, es de esperarse que esta sea la entrada que maneja el mayor volumen de peatones. En lo que respecta a accesos vehiculares, el centro comercial cuenta con 2 accesos, uno en la calle Santa Ana y otro en la Av. República Dominicana. Se realizaron puntos de conteo en cada acceso como los muestra la **Figura 3** a continuación.

Figura 3. Ubicación de aforos en el C.C. Líder



Elaboración propia en base a imagen de Google Earth

En la figura se muestran tres conteos peatonales localizados en la Av. Francisco de Miranda, la Calle Santa Ana y la Av. República Dominicana. Además se muestran dos aforos vehiculares ubicados en la Calle Santa Ana y Av. República Dominicana.

En la Tabla 16 se muestran los resultados de los aforos para la hora pico de medio día y la hora pico de la tarde, resultando la hora pico de medio día con un mayor volumen de viajes y siendo la atracción superior a la producción.

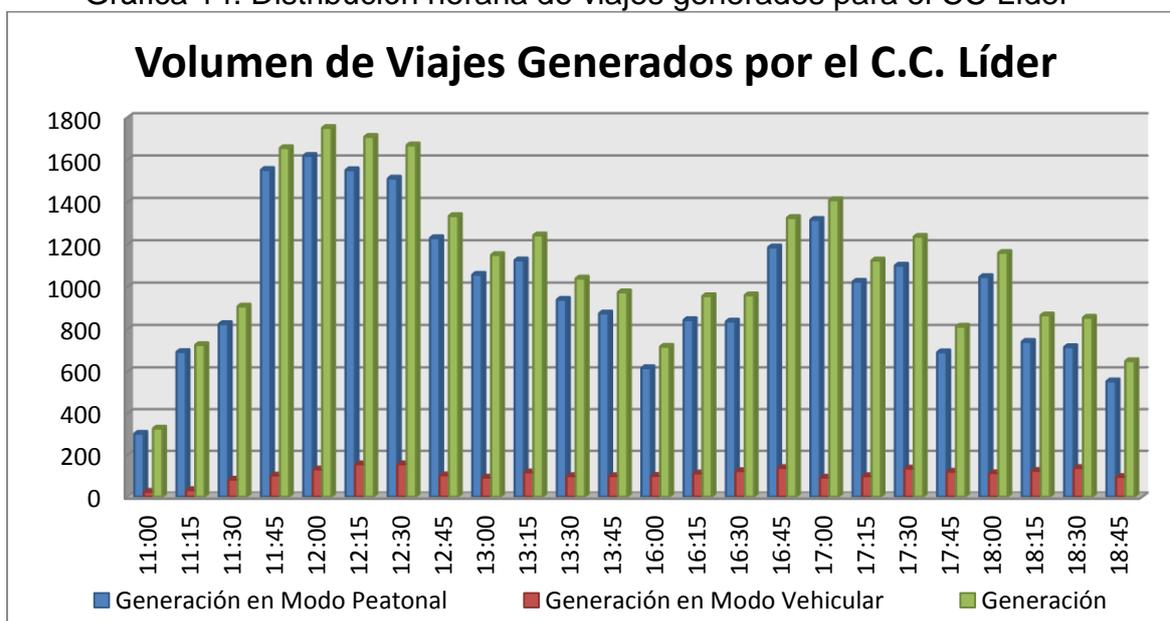
Tabla 16. Generación de viajes para la hora pico del medio día, en el C.C. Líder

Hora Pico	Generación en Modo Peatonal	Generación en Modo Vehicular	Generación	Período
Medio Día	6236	549	6785	11:45 A 12:45
Tarde	4630	468	5098	16:45 A 17:45

Elaboración propia en base a conteos de campo

La distribución horaria de la generación de viajes se muestra a continuación la Gráfica 14.

Gráfica 14. Distribución horaria de viajes generados para el CC Líder

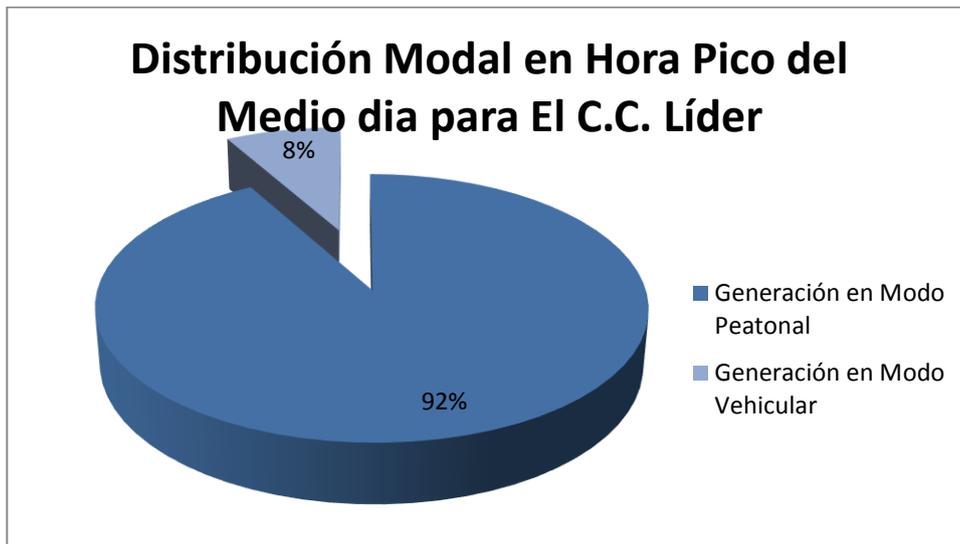


Elaboración propia en base a conteos de campo

La Gráfica de distribución horaria de generación de viajes muestra un pico pronunciado tanto para medio día como para la tarde, siendo la generación de

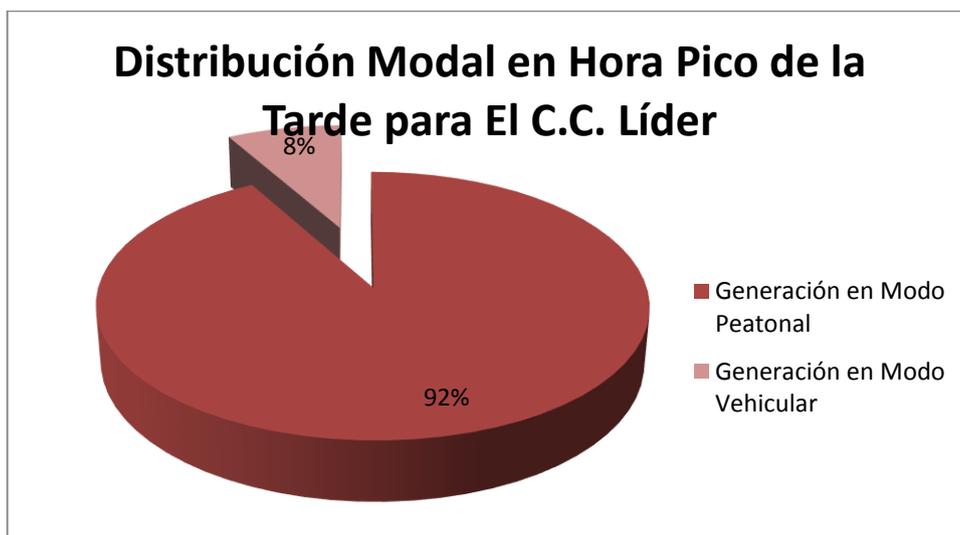
viajes en modo peatonal mayor, representando el 92 % del total de viajes como se muestra en la Gráfica 17.y Gráfica 16.

Gráfica 15 Distribución modal de los viajes generados por el C. C. Líder en la hora pico de medio día



Elaboración propia en base a conteos de campo

Gráfica 16 Distribución modal de los viajes generados por el C.C. Líder en la hora pico de la tarde



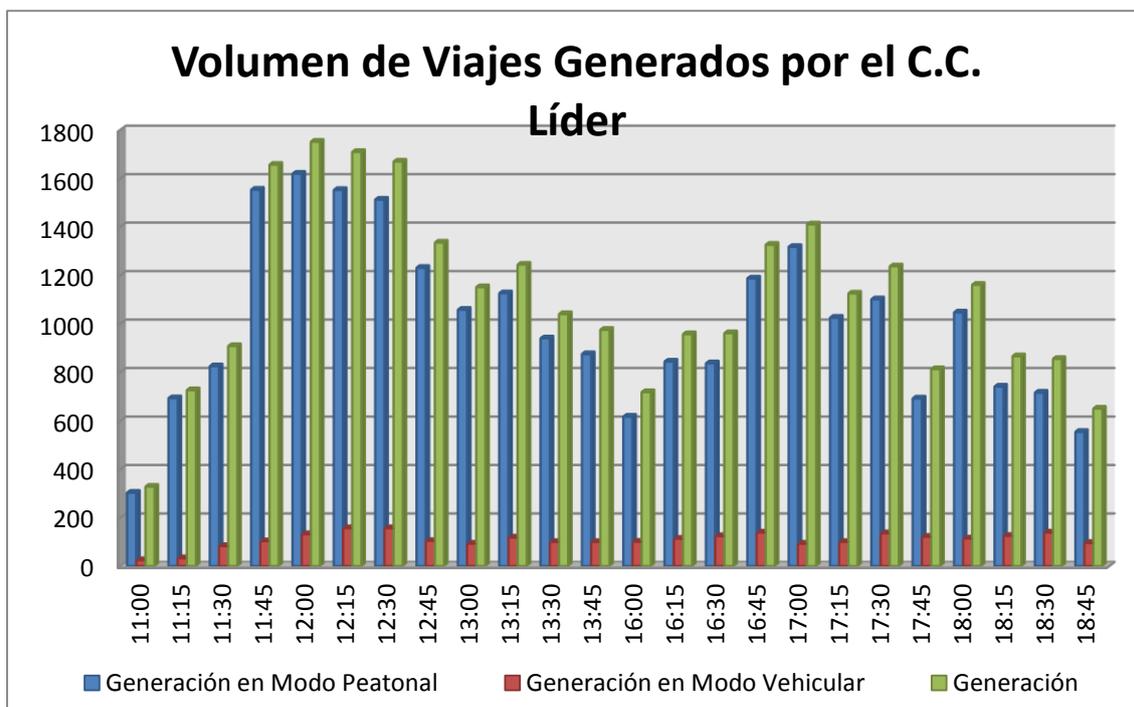
Elaboración propia en base a conteos de campo

Tabla 17. Generación de viajes peatonales para la hora pico de la mañana y tarde, en el C.C. Líder.

Hora Pico	Producción de Viajes Peatonales	Atracción de Viajes Peatonales	Generación de Viajes Peatonales	Período		
Medio Día	2815	3421	6236	11:45	A	12:45
Tarde	2334	2296	4630	16:45	A	17:45

Elaboración propia en base a conteos de campo

Gráfica 17. Distribución horaria de viajes generados en modo peatonal para el CC Líder



Elaboración propia en base a trabajos de campo

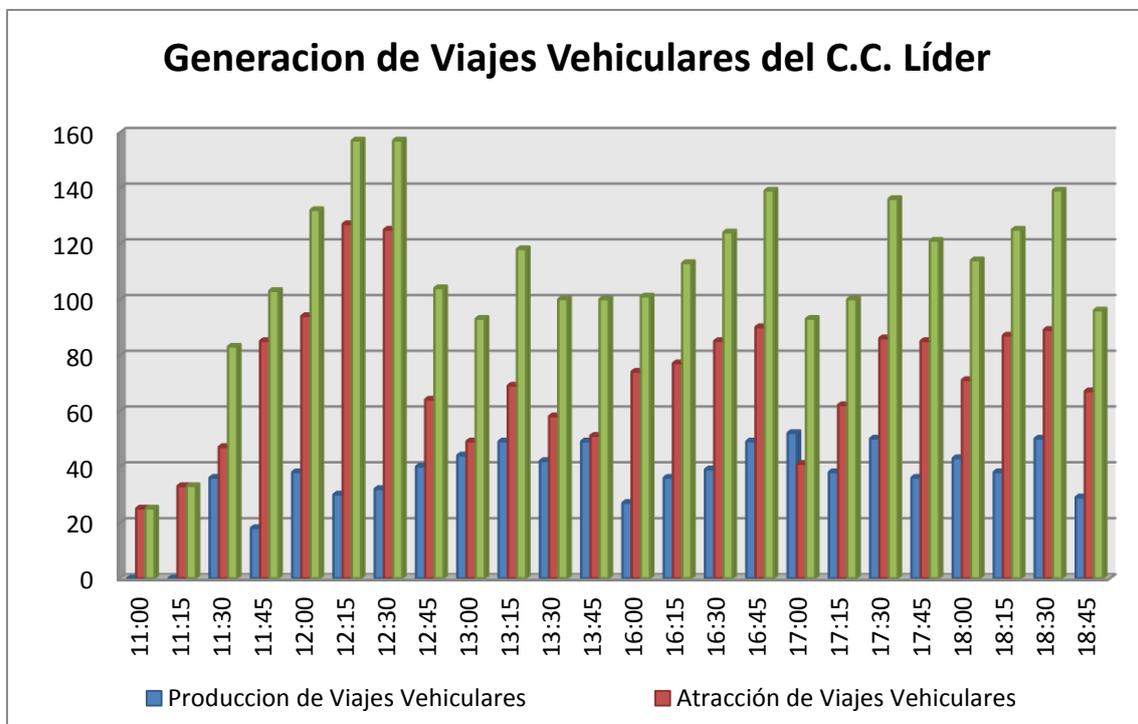
La atracción y producción de viajes peatonales es significativamente superior a mediodía que en la tarde.

Tabla 18. Generación de viajes vehiculares para la hora pico de la mañana y tarde, en el C.C. Líder

Hora Pico	Producción de Viajes Vehiculares	Atracción de Viajes Vehiculares	Generación de Viajes Vehiculares
Medio Día	118	431	549
Tarde	189	279	468

Elaboración propia en base a conteos de campo

Gráfica 18. Distribución horaria de viajes generados en modo vehicular para el C.C. Líder



Elaboración propia en base a trabajos de campo

Realizando un análisis global de los centros comerciales sujetos a estudio, la característica más resaltante es la distribución modal donde los viajes en modos públicos representan entre el ochenta y seis (85) y el noventa y cinco (95) por ciento de la generación de viajes totales.

Seguidamente consideramos lo referente a la hora pico que para medio día se encuentra entre 12:00 y 13:00 para el C.C. Sambil y el C.C. El Recreo con una pequeña diferencia del C.C. Líder que su hora pico la presento de 11:45 y 12:45 pm siendo este el período esperado para la hora pico de medio día entre las 12:00 y 14:00 siendo el propósito de viaje almuerzo, para la mayoría de los trabajadores del área circundante a los centros comerciales. Para la tarde tanto para el C.C. Sambil y para el C.C. Líder se presenta de 16:45 a 17:45, el C.C. El Recreo presenta una diferencia de media hora ubicado su valor máximo de viajes en una hora de 17:15 a 18:15. Cuantitativamente en los centros comerciales Sambil y Recreo la hora pico de la tarde es significadamente superior a la de medio día cosa que no ocurre en el C.C. Líder que la Hora pico de medio día es superior a la hora pico de la tarde.

4.2 Tasas de Generación

Una vez realizado los aforos se procedió al cálculo de las tasas de generación de viajes para cada centro comercial, para cada una de las variables independientes seleccionadas según el volumen de viajes obtenidos en los aforos.

4.2.1 Tasa de Generación de viajes para el Centro Comercial El Recreo

Los valores de las variables independientes para este centro comercial son:

Tabla 19 Variables Independientes para el C.C. El Recreo

	Variable Independiente
Área Neta	116.591
Área vendible o alquilable	45.173
Número de Locales	400
Puestos de Estacionamiento	2.000
Distancia a estación de metro	200

Elaboración propia en base a Información suministrada por el Centro Comercial

Las Tasas de generación obtenidas para el centro comercial El Recreo son:

Tabla 20 Tasas de generación de viajes para el C.C. El Recreo

	Generación de viajes	Tasa de Generación por:				
		Área Neta (1000xm ²)	Área vendible (1000xm ²)	Número de Locales	Puestos de Estacionamiento	
Modo Peatonal H.P.A.M.	Producción	3813	32,704	84,409	9,533	
	Atracción	4771	40,921	105,617	11,928	
Modo Peatonal H.P.P.M.	Producción	3904	33,484	86,424	9,760	
	Atracción	6649	57,028	147,190	16,623	
Modo Vehicular H.P.A.M.	Producción	242	2,076	5,357	0,605	0,121
	Atracción	254	2,179	5,623	0,635	0,127
Modo Vehicular H.P.P.M.	Producción	397	3,405	8,788	0,993	0,199
	Atracción	271	2,324	5,999	0,678	0,136

Elaboración propia en base a trabajos de campo

4.2.2 Tasa de Generación para el Centro Comercial Sambil

Los valores de las variables independientes para este centro comercial son:

Tabla 21 Variables Independientes el C.C. Sambil

	Variable Independiente
Área Neta	250.000
Área vendible o alquilable	72.000
Número de Locales	879
Puestos de Estacionamiento	4.000
Distancia a estación	370

Elaboración propia en base a Información suministrada por el Centro Comercial

Las Tasas de generación obtenidas para el centro comercial Sambil son:

Tabla 22 Tasas de generación de viajes para el C.C. Sambil

	Generación de viajes		Tasa de Generación por:				
			Área Neta (1000xm ²)	Área vendible (1000xm ²)	Número de Locales	Puestos de Estacionamiento	
Modo Peatonal H.P.A.M.	Producción	2655	10,620	36,875	3,020		
	Atracción	3665	14,660	50,903	4,170		
Modo Peatonal H.P.P.M.	Producción	2369	9,476	32,903	2,695		
	Atracción	4644	18,576	64,500	5,283		
Modo Vehicular H.P.A.M.	Producción	401	1,604	5,569	0,456		0,100
	Atracción	719	2,876	9,986	0,818		0,180
Modo Vehicular H.P.P.M.	Producción	508	2,032	7,056	0,578	0,127	
	Atracción	464	1,856	6,444	0,528	0,116	

Elaboración propia en base a trabajos de campo

4.2.3 Tasa de Generación para el Centro Comercial Líder

Los valores de las variables independientes para este centro comercial son:

Tabla 23 Variables Independientes el C.C. Líder

	Variable Independiente
Área Neta	139.506
Área vendible o alquilable	44.409
Número de Locales	280
Puestos de Estacionamiento	1.349
Distancia a estación de Metro	404

Elaboración propia en base a Información suministrada por el Centro Comercial

Las Tasas de generación obtenidas para el centro comercial Líder son:

Tabla 24 Tasas de generación de viajes para el C.C. Líder

	Generación de viajes		Tasa de Generación por:			
			Área Neta (1000xm ²)	Área vendible (1000xm ²)	Número de Locales	Puestos de Estacionamiento
Modo Peatonal H.P.A.M.	Producción	2815	20,178	63,389	10,054	
	Atracción	3421	24,522	77,035	12,218	
Modo Peatonal H.P.P.M.	Producción	2334	16,730	52,558	8,336	
	Atracción	2296	16,458	51,702	8,200	
Modo Vehicular H.P.A.M.	Producción	118	0,846	2,657	0,421	0,087
	Atracción	431	3,089	9,705	1,539	0,319
Modo Vehicular H.P.P.M.	Producción	189	1,355	4,256	0,675	0,140
	Atracción	279	2,000	6,283	0,996	0,207

Elaboración propia en base a trabajos de campo

4.2.3 Tasa de Generación promedio

Las tasas de generación promedio obtenidas para los tres centros comerciales se muestran a continuación, según cada una de las variables independientes consideradas:

Tabla 25 Tasas de generación de promedio por Área Neta (1000xm²)

Generación de viajes		Área Neta (1000xm ²)			
		Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Modo Peatonal H.P.A.M.	Producción	21,17	32,70	10,62	11,08
	Atracción	26,70	40,92	14,66	13,27
Modo Peatonal H.P.P.M.	Producción	19,90	33,48	9,48	12,31
	Atracción	30,69	57,03	16,46	22,84
Modo Vehicular H.P.A.M.	Producción	1,51	2,08	0,85	0,62
	Atracción	2,71	3,09	2,18	0,48
Modo Vehicular H.P.P.M.	Producción	2,26	3,41	1,35	1,04
	Atracción	2,06	2,32	1,86	0,24

Elaboración propia en base a trabajos de campo

Tabla 26 Tasas de generación de promedio por Área Vendible o Alquilable (1000xm²)

Generación de viajes		Área vendible (1000xm ²)			
		Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Modo Peatonal H.P.A.M.	Producción	61,56	84,41	36,88	23,82
	Atracción	77,85	105,62	50,90	27,37
Modo Peatonal H.P.P.M.	Producción	57,29	86,42	32,90	27,07
	Atracción	87,80	147,19	51,70	51,83
Modo Vehicular H.P.A.M.	Producción	4,53	5,57	2,66	1,62
	Atracción	8,44	9,99	5,62	2,44
Modo Vehicular H.P.P.M.	Producción	6,70	8,79	4,26	2,29
	Atracción	6,24	6,44	6,00	0,23

Elaboración propia en base a trabajos de campo

Tabla 27 Tasas de generación de promedio por Número de Locales

Generación de viajes		Número de Locales			
		Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Modo Peatonal H.P.A.M.	Producción	7,54	10,05	3,02	3,92
	Atracción	9,44	12,22	4,17	4,57
Modo Peatonal H.P.P.M.	Producción	6,93	9,76	2,70	3,74
	Atracción	10,04	16,62	5,28	5,89
Modo Vehicular H.P.A.M.	Producción	0,49	0,61	0,42	0,10
	Atracción	1,00	1,54	0,64	0,48
Modo Vehicular H.P.P.M.	Producción	0,75	0,99	0,58	0,22
	Atracción	0,73	1,00	0,53	0,24

Elaboración propia en base a trabajos de campo

Tabla 28 Tasas de generación de promedio por Número de Puestos de Estacionamientos

Generación de viajes		Puestos de Estacionamiento			
		Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Modo Vehicular H.P.A.M.	Producción	0,10	0,12	0,09	0,02
	Atracción	0,21	0,32	0,13	0,10
Modo Vehicular H.P.P.M.	Producción	0,16	0,20	0,13	0,04
	Atracción	0,15	0,21	0,12	0,05

Elaboración propia en base a trabajos de campo

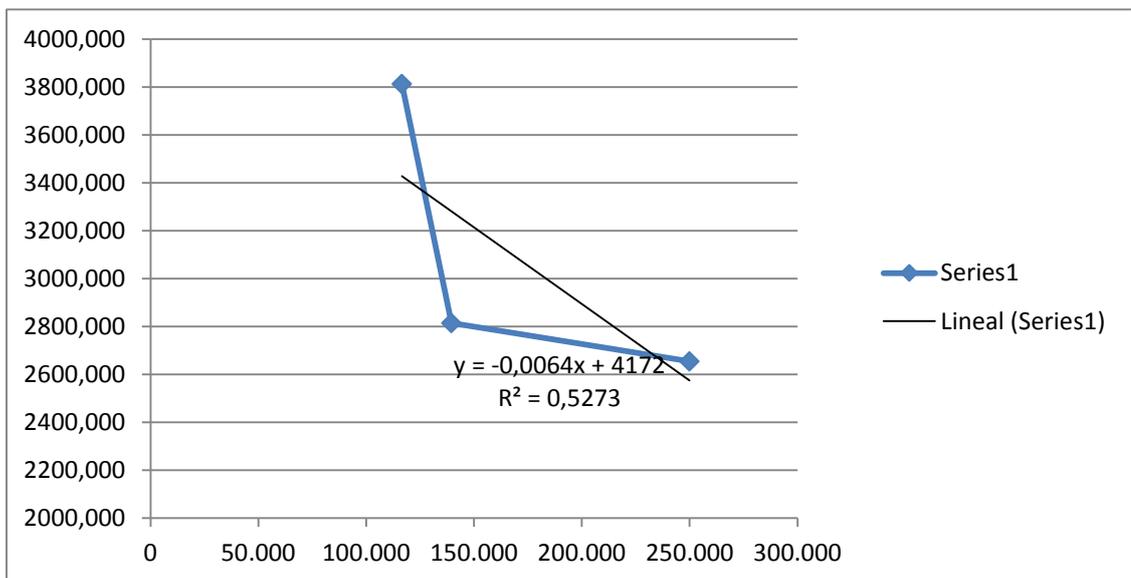
4.3 Regresión lineal

A continuación se muestra el estudio de la relación entre las variables utilizando la regresión lineal por separado para cada una de las variables independientes consideradas.

4.3.1 Regresión lineal para Área Neta

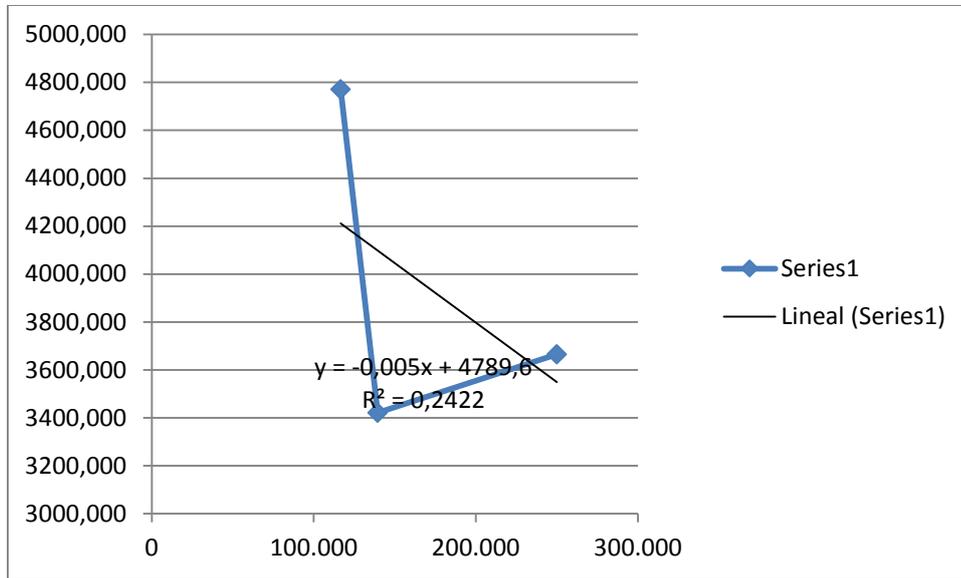
A continuación se presentan las gráficas de generación de viajes utilizando el área neta como variable independiente, con curva de mejor ajuste y el valor de r^2 para cada caso

Gráfica 19 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de medio día para la producción de viajes en modo peatonal

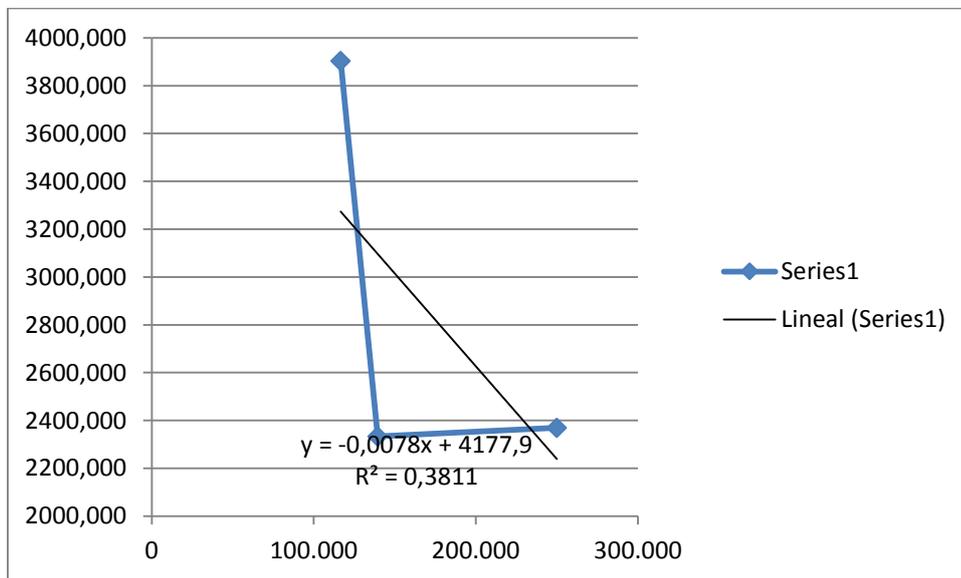


Elaboración propia en base a trabajos de campo

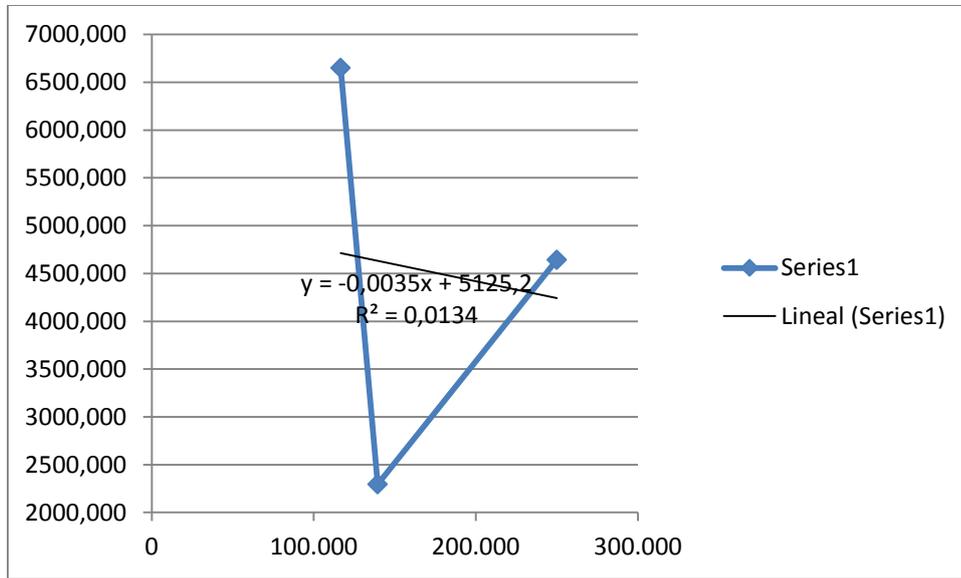
Gráfica 20 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal



Gráfica 21 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal

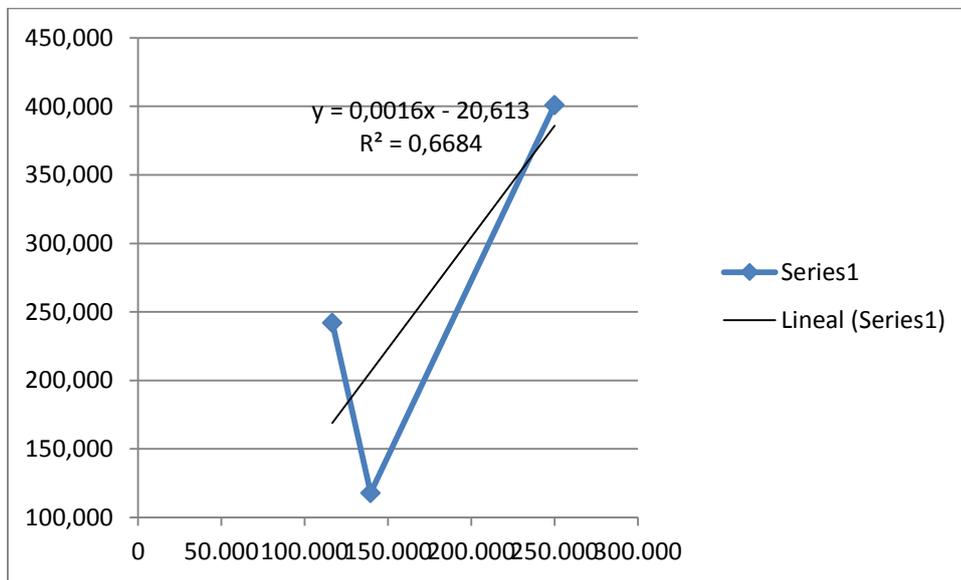


Gráfica 22 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal



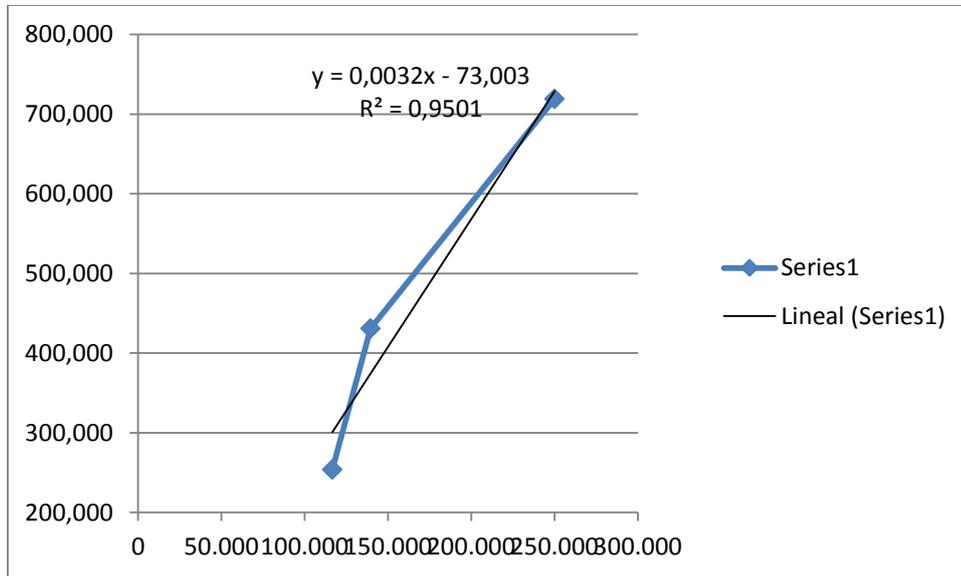
Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 23 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular



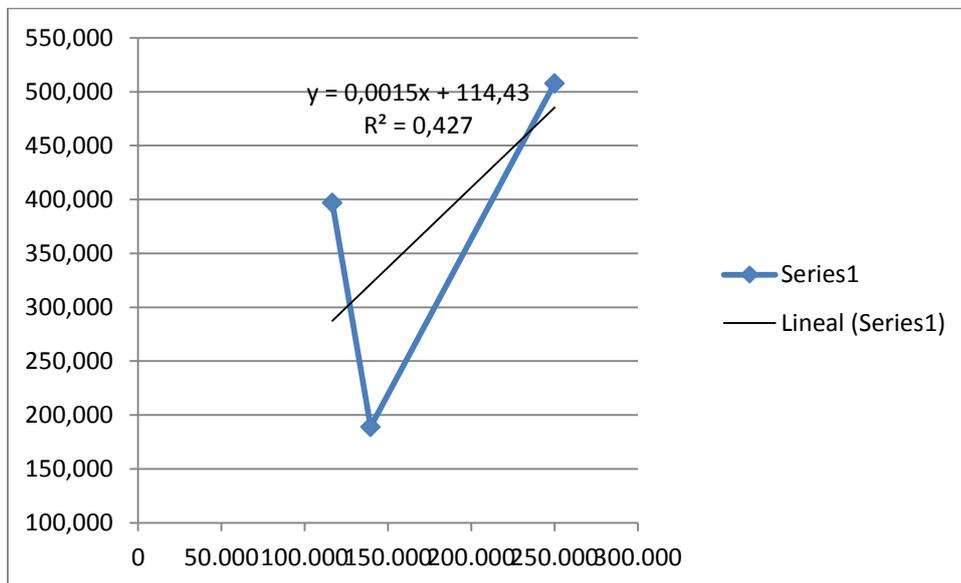
Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 24 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular



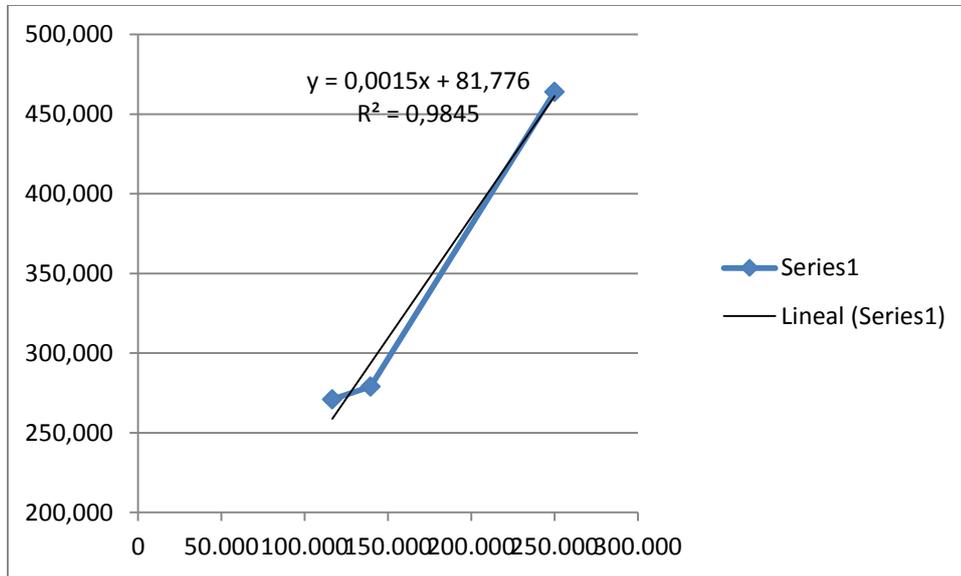
Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 25 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular



Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 26 Regresión Lineal simple utilizando el Área Neta como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular

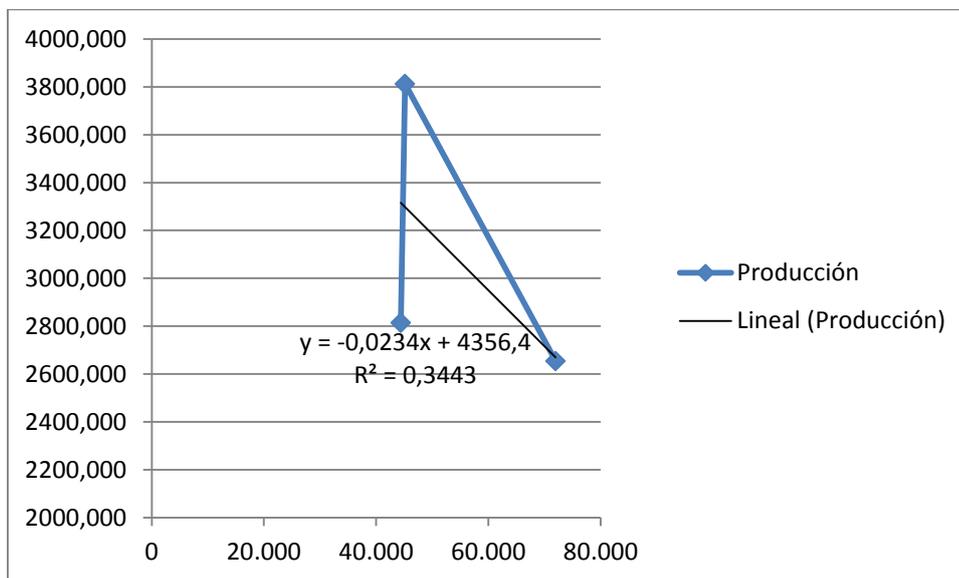


Elaboración propia en base a trabajos de campo

4.3.2 Regresión lineal para Área Vendible o Alquilable

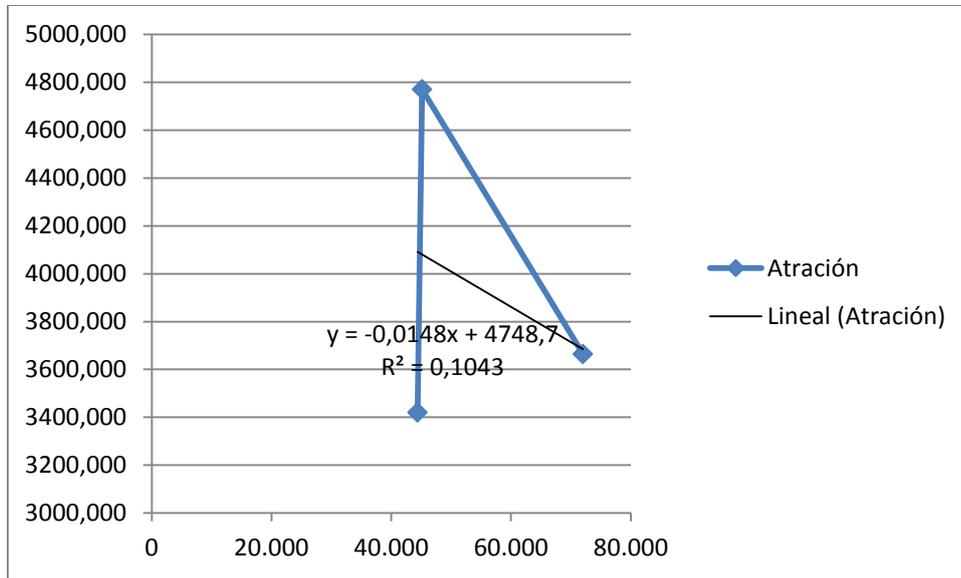
A continuación se presentan las s de generación de viajes utilizando el área vendible o alquilable como variable independiente, con curva de mejor ajuste y el valor de r^2 para cada caso.

Gráfica 27 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendible como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal



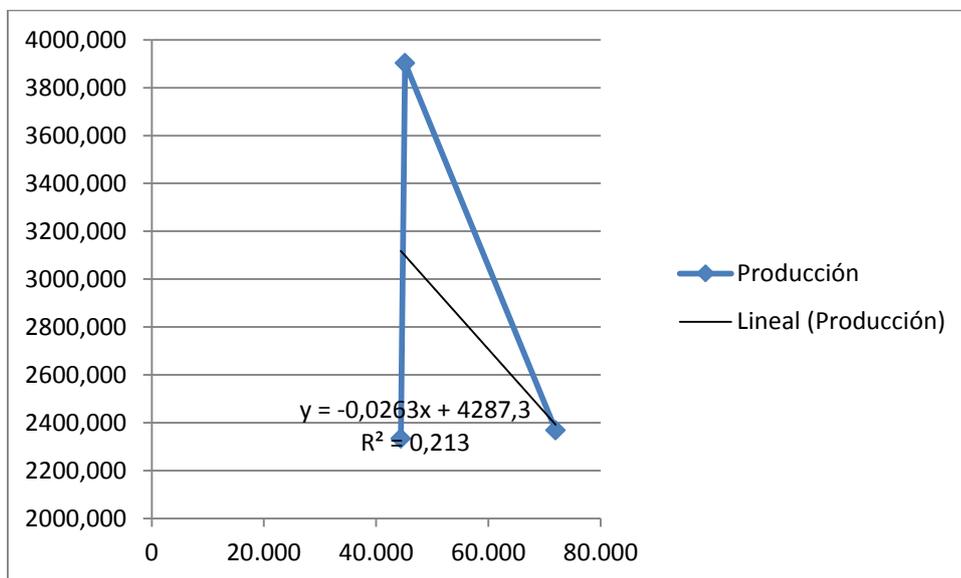
Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 28 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendible como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal



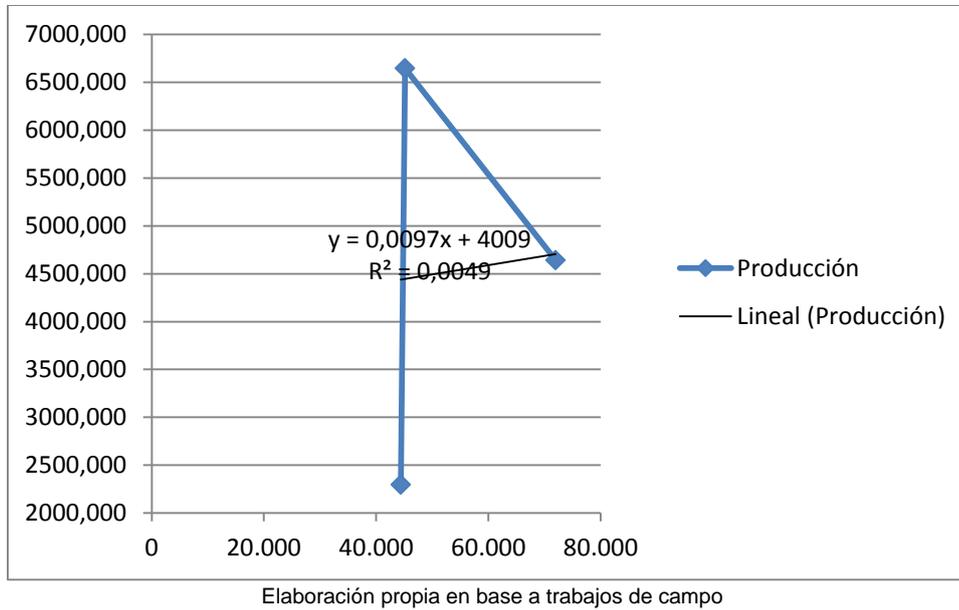
Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 29 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendible como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal

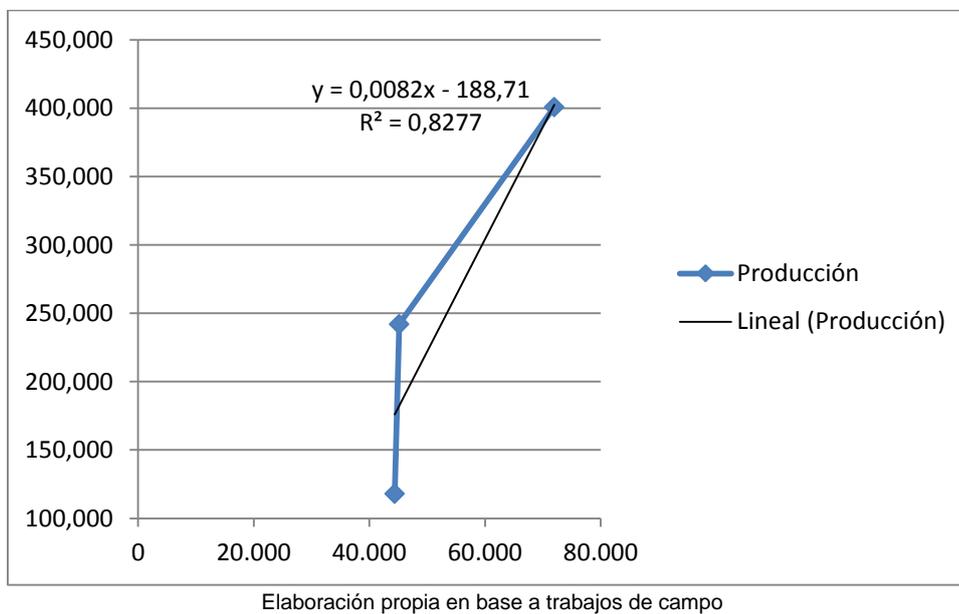


Elaboración propia en base a trabajos de campo

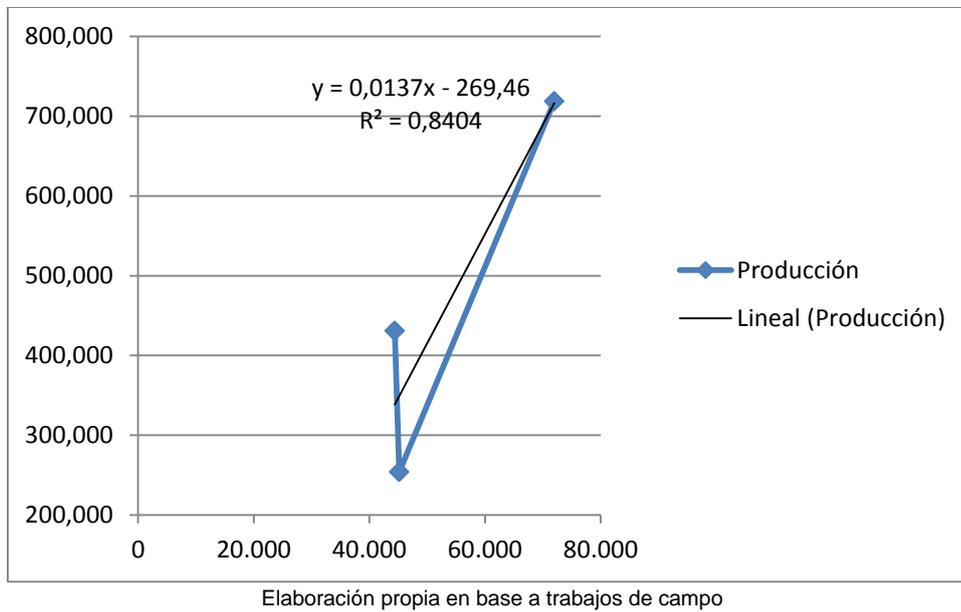
Gráfica 30 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal



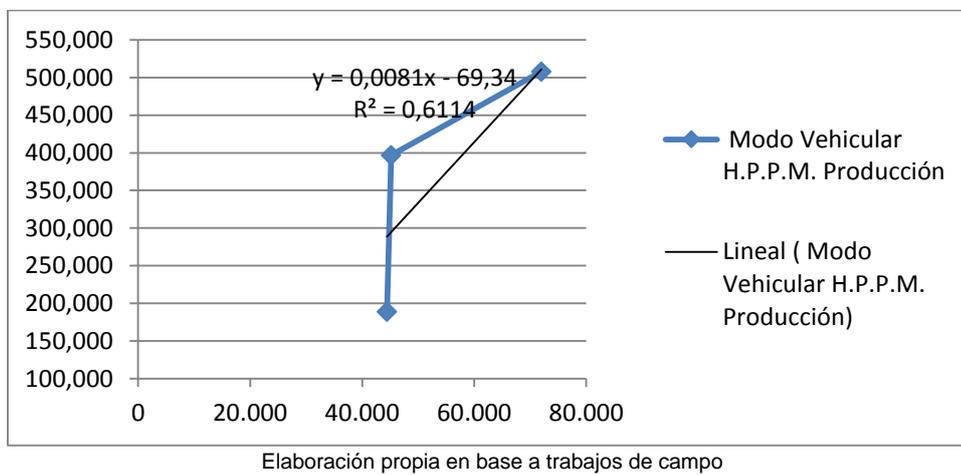
Gráfica 31 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular



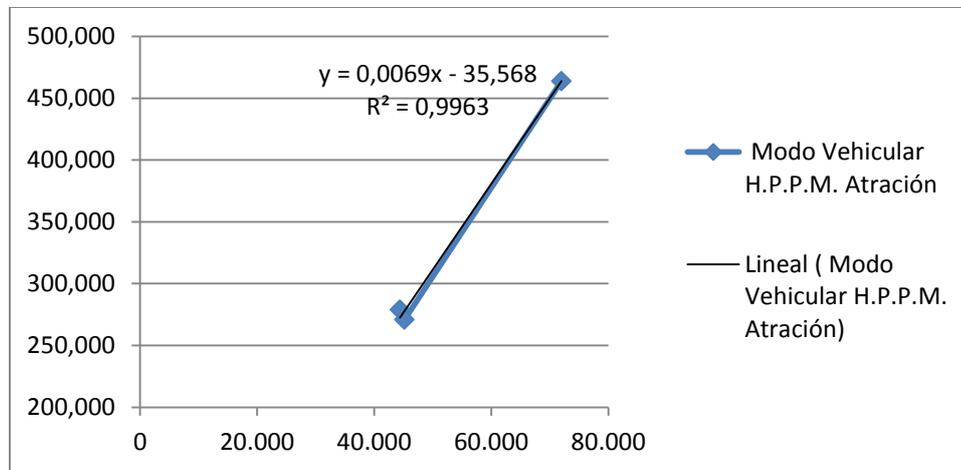
Gráfica 32 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular



Gráfica 33 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular



Gráfica 34 Regresión Lineal simple utilizando el Área de vendido como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular

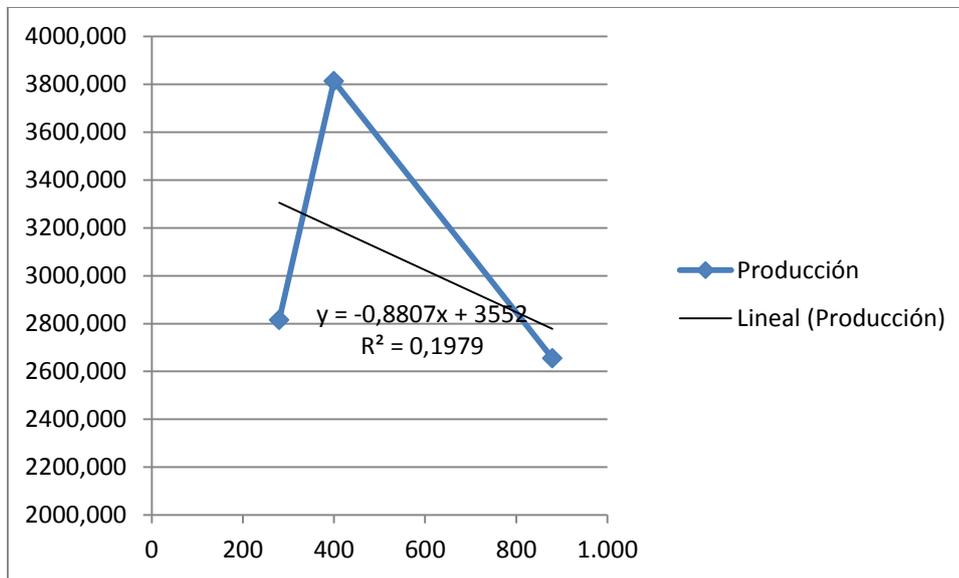


Elaboración propia en base a trabajos de campo

4.3.3 Regresión lineal para Número de Locales

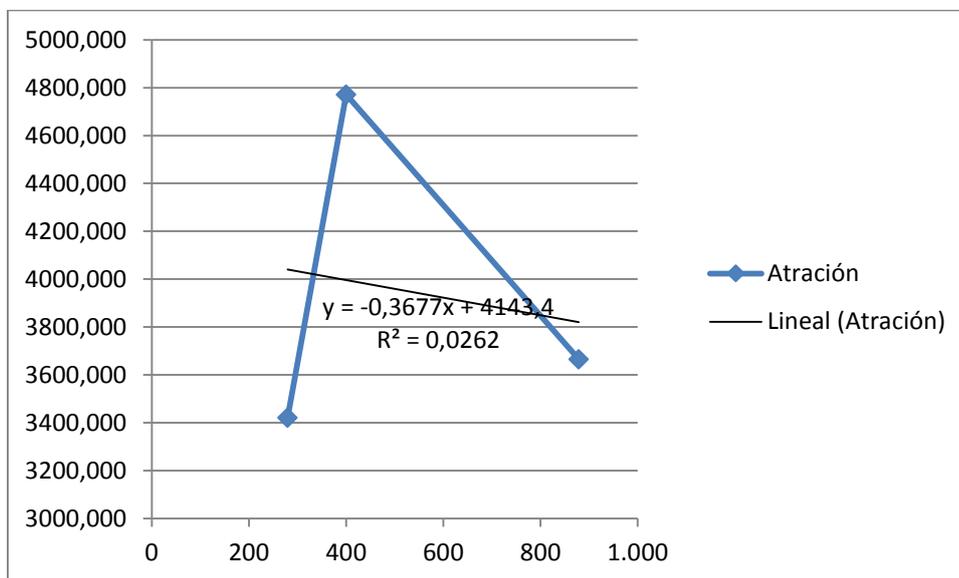
A continuación se presentan las gráficas de generación de viajes utilizando el área vendible o alquilable como variable independiente, con curva de mejor ajuste y el valor de r^2 para cada caso.

Gráfica 35 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal



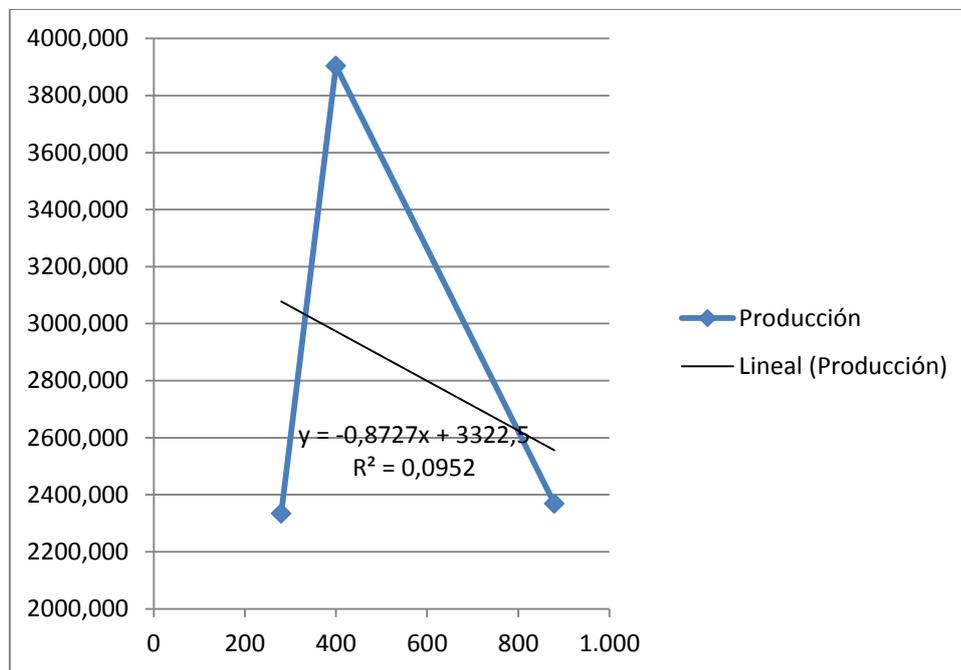
Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 36 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal

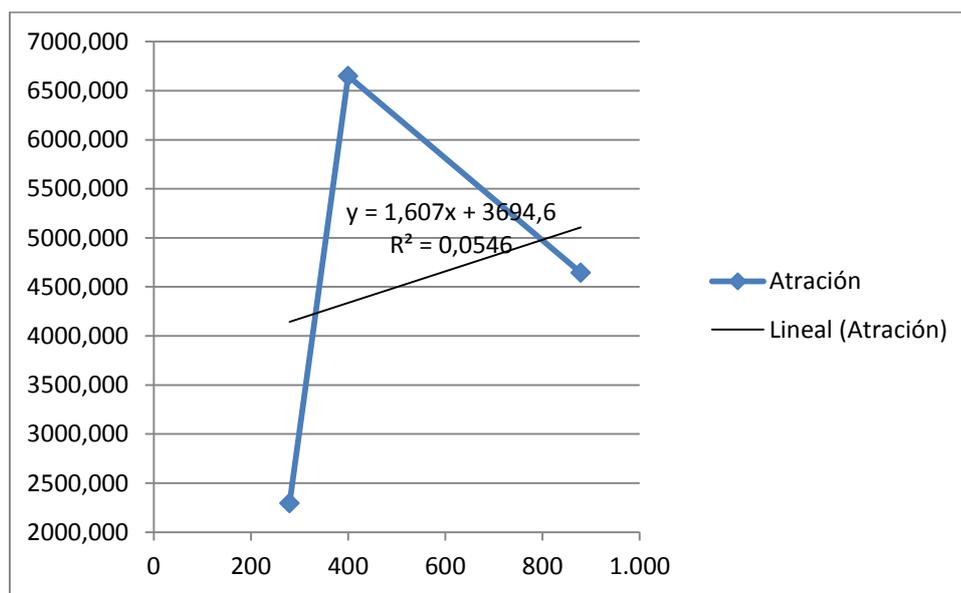


Elaboración propia en base a trabajos de campo

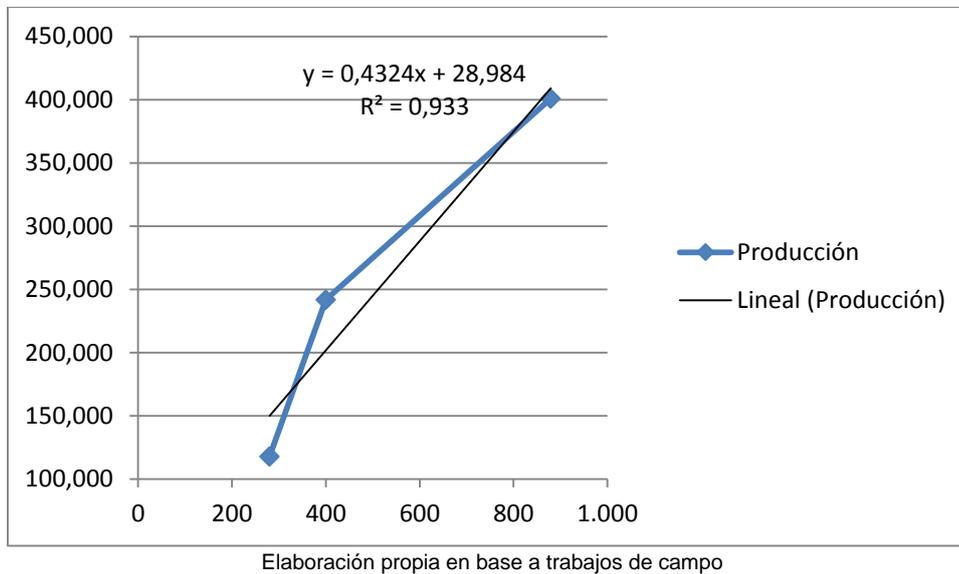
Gráfica 37 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal



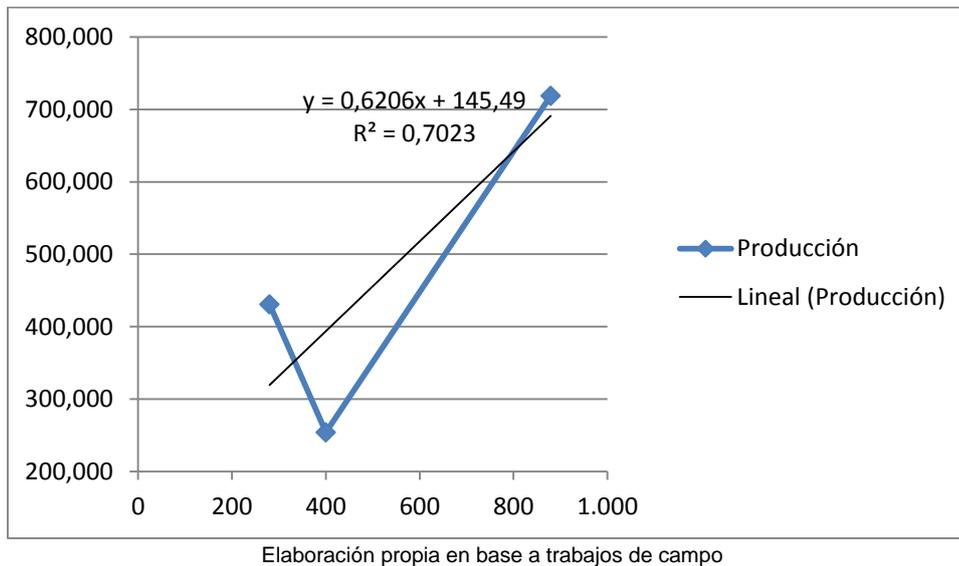
Gráfica 38 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal



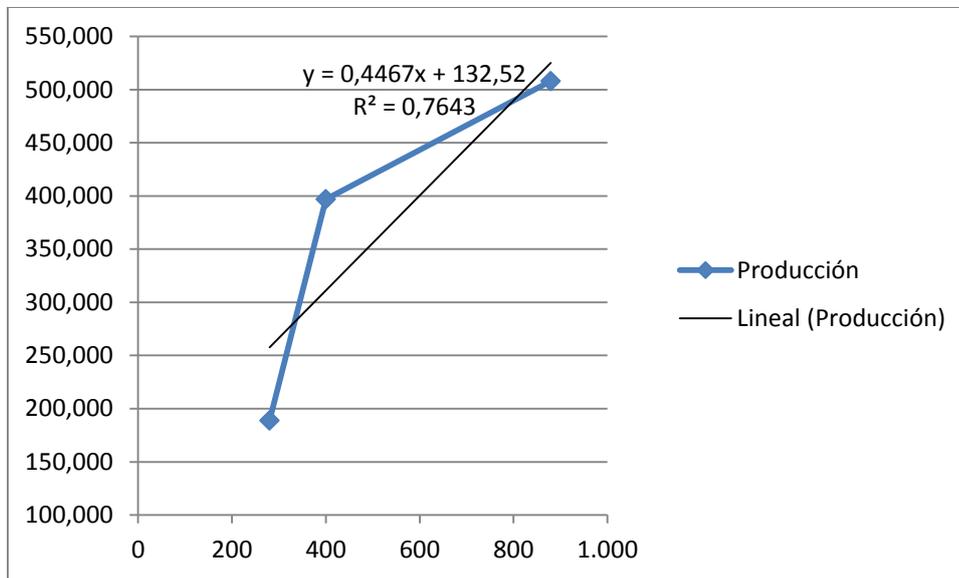
Gráfica 39 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular



Gráfica 40 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico del medio día para la atracción de viajes en modo vehicular

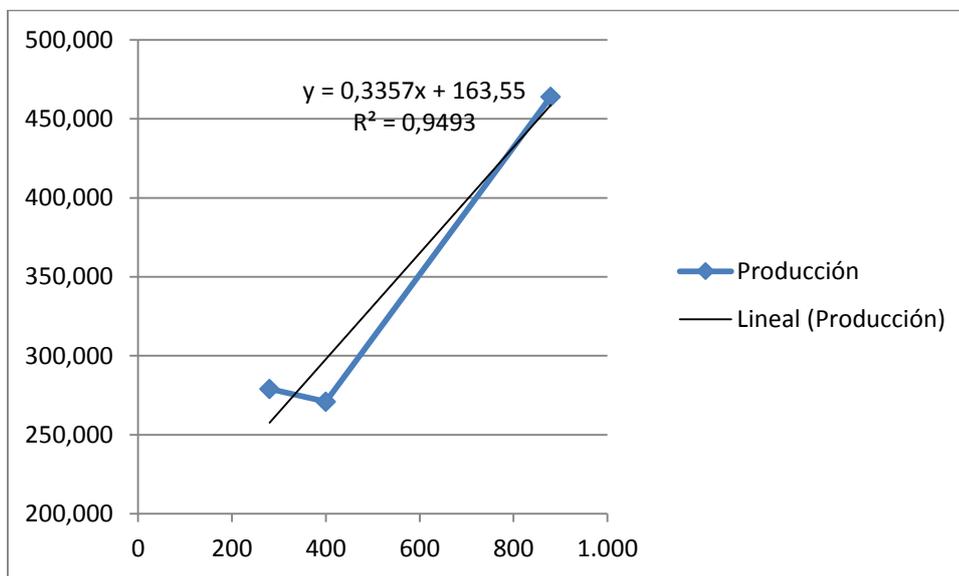


Gráfica 41 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico de la tarde para la producción de viajes en modo vehicular



Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 42 Regresión Lineal simple utilizando el número de locales como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular

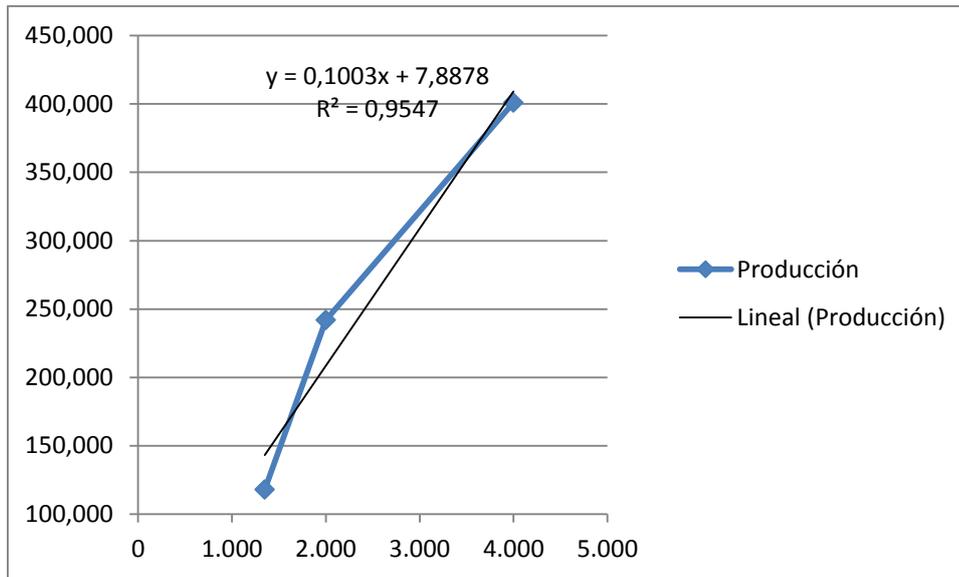


Elaboración propia en base a trabajos de campo

4.3.4 Regresión lineal para Número de Puestos de Estacionamiento

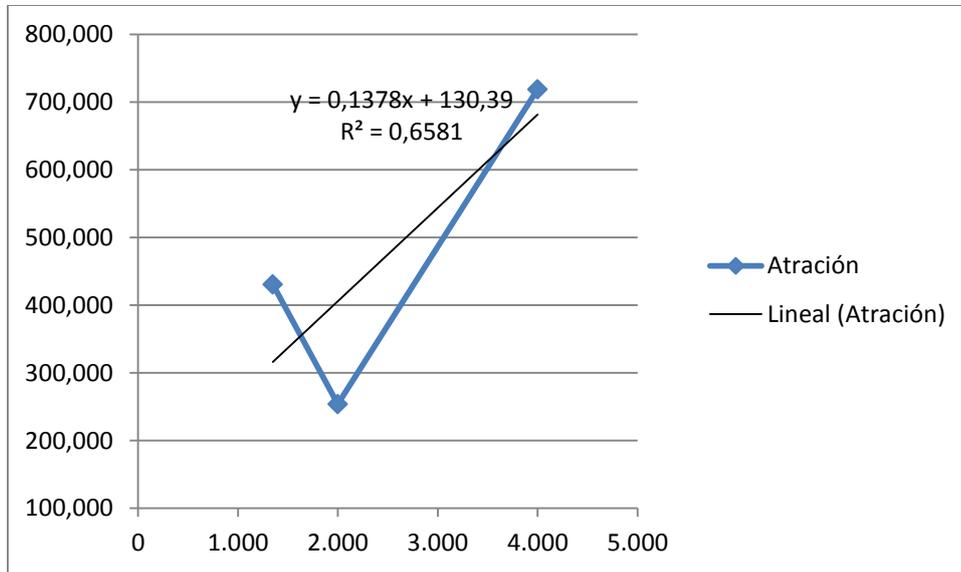
A continuación se presentan las gráficas de generación de viajes utilizando el número de puestos de estacionamiento como variable independiente, con curva de mejor ajuste y el valor de r^2 para cada caso.

Gráfica 43 Regresión Lineal simple utilizando puestos de estacionamiento como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular



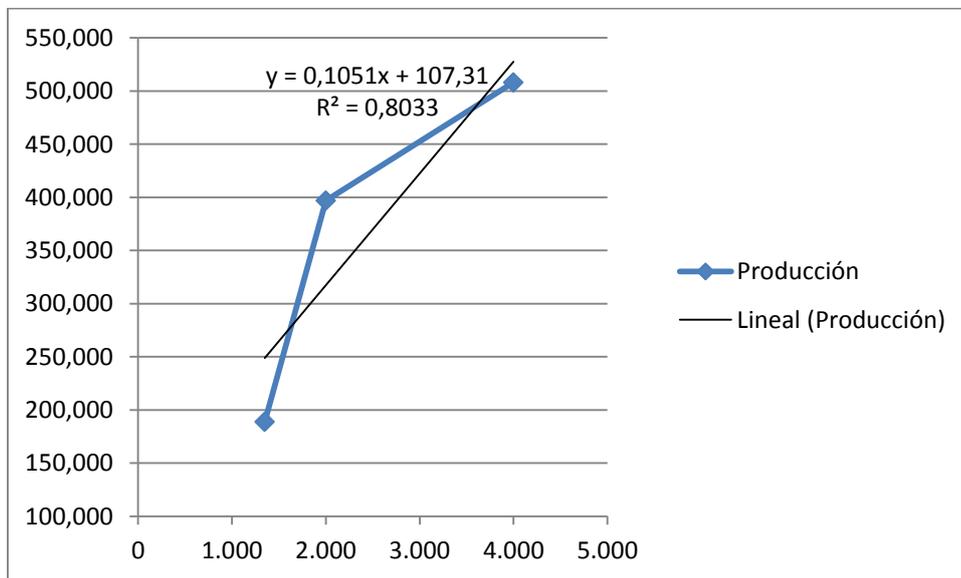
Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 44 Regresión Lineal simple utilizando puestos de estacionamiento como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular



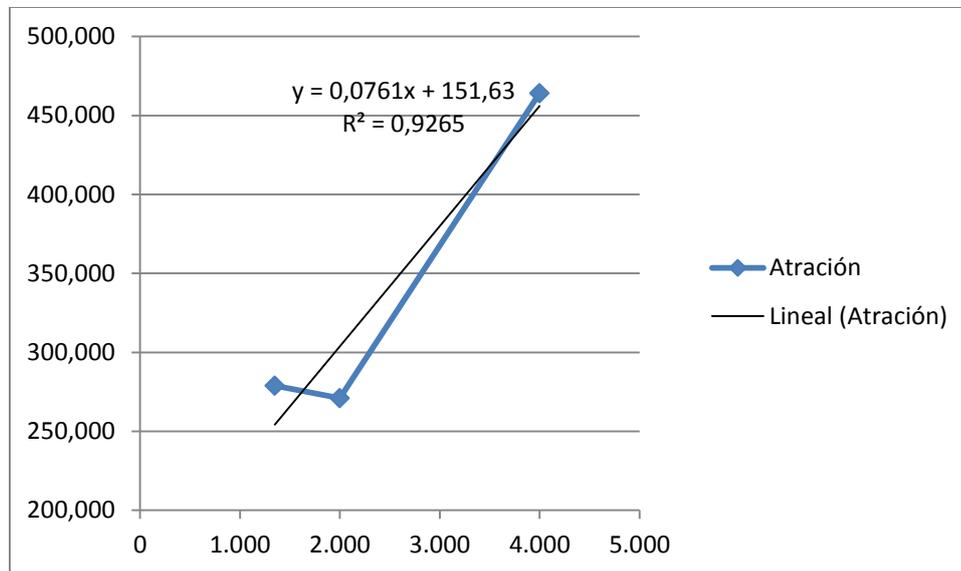
Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 45 Regresión Lineal simple utilizando puestos de estacionamiento como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo vehicular



Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 46 Regresión Lineal simple utilizando puestos de estacionamiento como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo vehicular

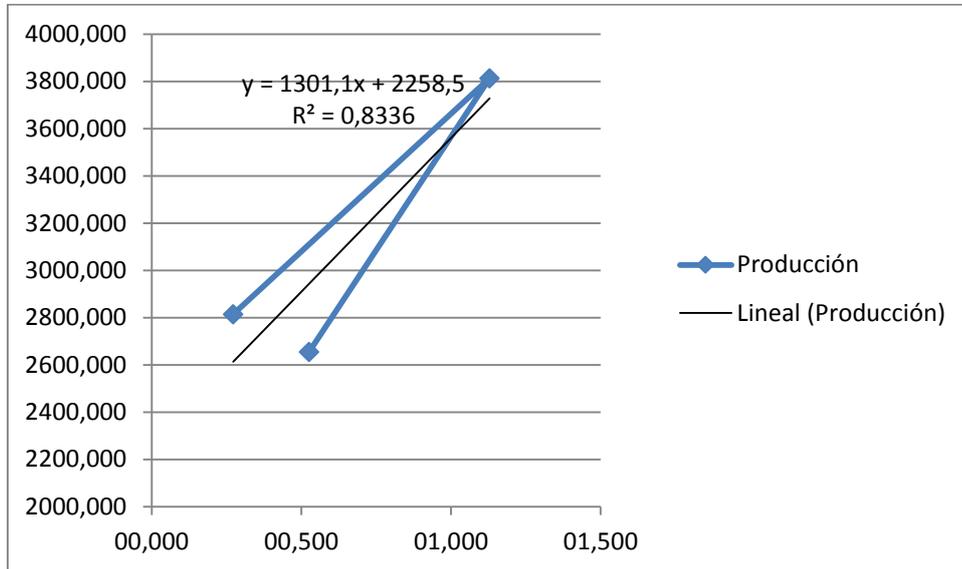


Elaboración propia en base a trabajos de campo

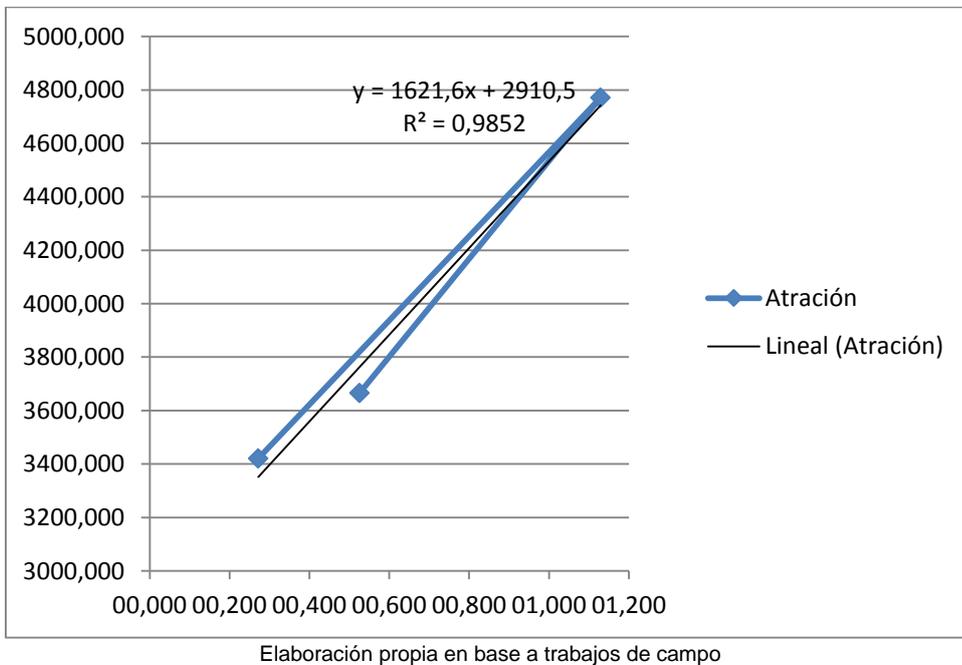
4.3.5 Regresión lineal utilizando método de gravedad para generación de viajes peatonales

Con la finalidad de cumplir con la adecuada operativización de la variable independiente y tomando en cuenta que las tasas de generación para los viajes vehiculares presenta una relación de confiabilidad más aceptable, es utilizando el área vendible o rentable como la variable independiente, considerando que para los viajes peatonales no pareciera a simple vista guardar relación lineal alguna, se procedió a aplicar el método de gravedad, dividiendo el área vendible o rentable entre la distancia al cuadrado de la estación de metro adyacente, al acceso peatonal más cercanos obteniendo el resultado presentado a continuación mediante gráficas, con curva de mejor ajuste y el valor de r^2 para cada caso.

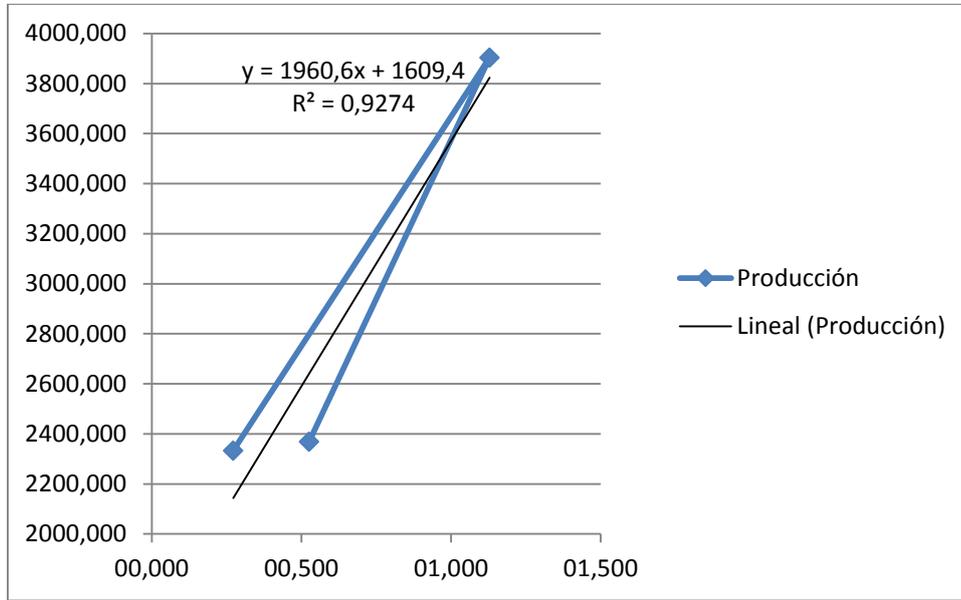
Gráfica 47 Regresión Lineal simple utilizando el método de gravedad como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal



Gráfica 48 Regresión Lineal simple utilizando el método de gravedad como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal

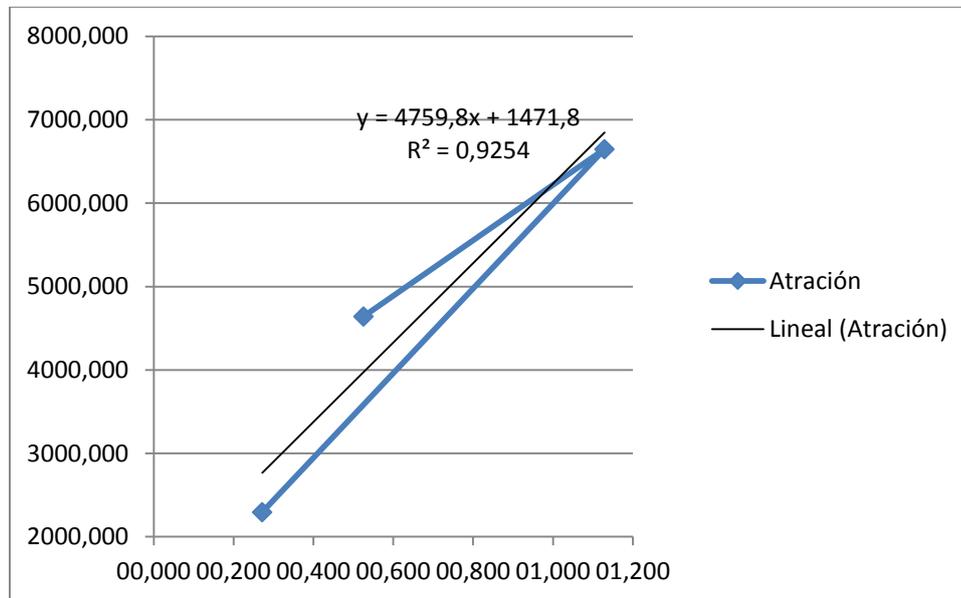


Gráfica 49 Regresión Lineal simple utilizando el método de gravedad como variable independiente para la hora pico del medio día para la producción de viajes en modo peatonal



Elaboración propia en base a trabajos de campo

Gráfica 50 Regresión Lineal simple utilizando el método de gravedad como variable independiente para la hora pico de la tarde para la atracción de viajes en modo peatonal.



Elaboración propia en base a trabajos de campo.

Una vez aplicado este ajuste a la variable independiente, las tasas de generación definitivas para el modo peatonal se muestran en Tabla 29.

Tabla 29 Tasas de generación de promedio por Área Rentable o Alquilable para Modo Peatonal con método de gravedad aplicado.

Generación de viajes		Área vendible (1000xm ²)						
		C.C. Líder (Ar ² /D ²)	C.C. El Recreo (Ar ² /D ²)	C.C. Sambil (Ar ² /D ²)	Promedio (Ar ² /D ²)	Máximo (Ar ² /D ²)	Mínimo (Ar ² /D ²)	Desviación Estándar
Modo Peatonal H.P.A.M.	Producción	0,0967	0,2962	0,1981	0,1970	0,2962	0,0967	0,0998
	Atracción	0,0795	0,2367	0,1435	0,1532	0,2367	0,0795	0,0790
Modo Peatonal H.P.P.M.	Producción	0,1166	0,2893	0,2220	0,2093	0,2893	0,1166	0,0870
	Atracción	0,1185	0,1698	0,1132	0,1339	0,1698	0,1132	0,0313

Elaboración propia en base a trabajos de campo

4.3 Comparación de las tasas de generación de viajes calculadas con la de ITE

Con la finalidad de comparar las tasas de generación de ITE con las obtenidas en este trabajo de investigación debemos tomar en cuenta algunas diferencias con respecto a nuestro modelo. En primer lugar, las tasas de generación de la ITE solo contemplan viajes en modo privado. Segundo, ITE expresa sus productos en 1000 P² y los nuestros en 1000 m² lo que hace necesario en realizar la conversión de unidades. Y en tercer lugar, la ITE proporciona los datos de producción y atracción de viajes se expresan como porcentajes de la generación total y en nuestro caso, se desarrollaron de forma paralela. Tomando en cuenta todo lo anterior, los resultados comparativos de las tasas obtenidas por la ITE con las nuestras, para cada centro comercial y promedio se muestran en la Tabla 30.

Tabla 30 Comparación entre las tasas ITE y las tasas obtenidas.

		Tasa de Generación en 1000 P ²		Variación
ITE	Producción	3,37	1,72	
	Atracción		1,65	
C.C. Sambil	Producción	0,66		162,20%
	Atracción	0,60		175,81%
C.C. El Recreo	Producción	0,82		110,50%
	Atracción	0,56		196,28%
C.C. Líder	Producción	0,40		334,68%
	Atracción	0,58		182,92%
Promedio	Producción	0,62		176,12%
	Atracción	0,58		184,75%

Elaboración propia en base a trabajos de campo

Al realizar el análisis comparativo de las tasas de generación en modo vehicular desarrolladas en el presente trabajo de investigación con las obtenidas por ITE encontramos que las tasas de ITE son entre un 110% a un 335% superiores. Esto se debe a que los Centro Comercial objeto de estudios están ubicado en las adyacencias de estaciones de Metro y sobre un importante corredor de transporte público, por esto el mayor volumen de los viajes son realizados en transporte público e ingresan al centro comercial a pie.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio permitió determinar el número de viajes peatonales y vehiculares generados durante un día hábil para tres centros comerciales localizados en el área de influencia de estaciones del Metro de Caracas, con este insumo se presenta una serie de análisis de regresión lineal simple, modelos de generación de viajes vehiculares y peatonales, obteniendo tasas de generación para cada uno de los centros comerciales, tasas de generación promedio, gráficas de generación de viajes para cada una de las variables independientes seleccionadas, recta de mejor ajuste y coeficientes de correlación.

La realización de trabajos de campo mediante el conteo manual resultó apropiado, por su precisión y practicidad respecto a los requerimientos para la realización del mismo, en comparación otros métodos de conteo automatizados como la captación de video mediante cámaras para los conteos peatonales o los contadores automáticos de vehículos en los accesos. Estos métodos ameritan la disposición de equipos, así como también la colaboración y autorización del centro comercial para su instalación.

El resultado de los aforos tuvo un comportamiento bastante uniforme para los tres centros comerciales objeto de estudio, en lo que respecta a ubicación de hora pico, así como de tendencias de generación de viajes, siendo el rango más resaltante la distribución modal de la generación, situándose el volumen de viajes en modo peatonal entre un 94 y un 85 por ciento de la generación de viajes total. Confirmando que el modo público es volumen de viajes predominante en la distribución modal de la generación viajes en la ciudad de Caracas, lo que hace necesario su estudio a la hora de estimar el impacto en la infraestructura existente al implementar o realizar un cambio de usos del suelo.

Se determinaron para cada uno de los centros comerciales, tasas de generación, tasas de generación promedio, gráficas de generación de viajes, recta de mejor ajuste y coeficientes de correlación para: área neta, área rentable o alquilable, número de locales y número de puestos de estacionamiento, estas como las variables independientes consideradas. Se concluye que la de mejor ajuste para la generación de viajes vehiculares es el área neta rentable o alquilable; seguidamente del número de locales. En lo que respecta a la generación de viajes peatonales, en primera instancia no parecieran guardar relación alguna, al hacer un análisis más minucioso de los resultados se consideró aplicar para el modo peatonal el método de gravedad, dividiendo la variable independiente entre la distancia al cuadrado del centro comercial a la estación metro más cercana, esto para la variable independiente de mejor ajuste y para el modo vehicular obteniendo valores de correlación excelentes entre 0,83 y 0,93.

En lo respecta a la comparación entre las tasas obtenidas con datos propios y las producidas por la ITE, se evidencia una clara diferencia en las características de generación de viajes, evidenciando que la aplicación de las tasas de generación de la ITE estaría realizando un sobre diseño en la asignación de viajes a la red existente en lo que respecta al modo privado y no estaríamos tomando en cuenta el modo público, que constituye más del 85% de la generación de viajes totales y la infraestructura que esto amerita.

Para el presente trabajo de investigación la principal conclusión es la poca o nula disponibilidad de herramientas que permitan evaluar con datos de generación propios características de la generación de viajes para las diferentes actividades presentes en las urbes venezolanas. Con este trabajo se pretende desarrollar una línea de investigación local que no solo toma en cuenta la generación de viajes en modo privados, sino que también abarca el modo público que representa la mayor parte de la distribución modal.

5.2 RECOMENDACIONES

Para próximos trabajos de investigación se recomienda:

- Aumentar el número centros comerciales a estudio, esto con la finalidad de mejorar la confiabilidad de la regresión lineal al tener mayor cantidad de puntos a evaluar
- Realizar un mayor número de aforos en cada centro comercial contemplando una mayor cantidad de días laborales y de fines de semana, esto con la finalidad de manejar valores promedio de días laborales y días no laborales para cada objeto de estudio. Es importante mencionar que en los días no laborales se minimizaría la perturbación en la producción de viajes en modo vehicular para la hora pico de la tarde generada por la salida de los trabajadores de las torres de oficinas en el C.C. El Recreo, considerando que se minimiza su operación.
- Agregar una variable de patrones de propósito de viajes permitiendo ampliar la tipología de los centros comerciales. Aplicando esto se podría medir y corregir la perturbación en la producción de viajes en modo vehicular en la hora pico de la tarde generada por la salida de los trabajadores de las torres de oficinas en el C.C. El Recreo, dado que estos viajes tienen como propósito de origen trabajo.

ÍNDICE DE CITAS TEXTUALES

¹ ARIAS, F. (2006) *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*, p 31.

² ARIAS, F. (2006) *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*, p 24.

³ ARIAS, F. (2006) *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*, p 27

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

ARIAS, F. (2006) *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*, 5ta ed. Caracas: editorial Episteme. 143 p .

GARBER , J. y LESTER A. Hoel (2004) *Ingeniería de tránsito y de carreteras*, 3ra ed., México, Thomson Learning, 596 p.

ICSC, Fundado en 1957, International Council of Shopping Centers [Internet], Disponible desde: < <http://www.icsc.org/>> [consulta 15/05/2012].

ITE, (2008) *Trip Generation, An ITE Informational Report*, Institute of Transportation Engineers. 8th Edition, Publicación IR-016F.

ITE, (2005) *Transportation Impact Analyses for Site Development*, Institute of Transportation Engineers. Washington, DC.

ITE, (2003) *Trip Generation Handbook, an ITE Proposed Recommended Practice*. Institute of Transportation Engineers.

LAVADO, J (2008). *Estimación de Tasa de Generación de Viajes para Actividades Comerciales* [resumen en línea]. Trabajo de grado no publicado, Universidad Nacional de Ingeniería Lima Perú. Disponible en: http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&ved=0CCsQFjAC&url=http%3A%2F%2Fredpgv.coppe.ufrj.br%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D132%26Itemid%3D65%26lang%3Dbr&ei=oJGGUJnON8XV0gHWwYCAA&usq=AFQjCNGJjJ0D_w5UchEqOhNOFssAtzcKCq [consulta: 09/02/2012]

LEIGHTON, P. C, (2001). *Estimación de Tasas de Generación de Viajes para Centros Comerciales: Propuesta Metodológica*. Trabajo especial de grado. Universidad Simón Bolívar, Sartenejas.

Metro de Caracas (2007) *Plan de Expansión del Metro de Caracas Componente Encuesta de Movilidad en Hogares*. Caracas: MODELISTICA-CAMETRO

MOLINERO A. y SÁNCHEZ L. (1997). *Transporte Público: Planeación, Diseño, Operación y Administración*, Universidad Autónoma del Estado de México, 754 p.

ORNES, S. *El urbanismo, la planificación urbana y el ordenamiento territorial desde la perspectiva del derecho urbanístico venezolano*. *Politeia* [online]. 2009, vol.32, n.42 [citado 2012-10-18], pp. 197-226. Disponible en: <http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-97572009000100008&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0303-9757.

ORTÚZAR J. y WILLUMSEN L. (2008) *Modelos de Transporte*, Ediciones de la Universidad de Cantabria, España

QUINTERO Á., ANGULO, C. y guerrero J (2011) *Determinación de tasas de generación de viajes para conjuntos residenciales ubicados en la ciudad de Mérida*, Venezuela. *Revista Ciencia e Ingeniería*, Vol. 32 (1); pág. 45-54. [Revista en Línea]. Disponible: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/view/3252/315> [consulta 17/11/2012].

QUINTERO, Á, PALMAR, M, Andueza, P, CASANOVA, L, y DÍAZ, M. (2008). *Evaluación de Experiencias Obtenidas en los Estudios de Impacto Vial y Propuestas de su Ejecución e Implementación*. *Revista Ciencia e Ingeniería*, Vol. 29 (3); pág. 243-248. [Revista en Línea]. Disponible: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/view/272/289> [consulta 15/05/2012].

Red PGM's –Red de polos generadores de viajes (2007), portal de la Red Ibero -Americana de Estudio en Polos Generadores de Viajes. [Internet], Disponible: <http://redpgv.coppe.ufri.br/index.php>, [consulta 15/05/2012].

ROSAS A. y SANANEZ J. (2010) *Estimación de Tasas de Generación de Viajes para Hospitales en el Distrito Metropolitano de Caracas*. Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET: http://www.anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2010/81_RT.pdf [Consulta: 2012, abril 09].

THOMSON, I. (2002) *La Planificación del Transporte Urbano ante los Cambios Demográficos, Sociales, Económicos y Tecnológicos*. Boletín FAL, CEPAL, Naciones Unidas. [Revista en línea]. Disponible: <http://www.cepal.org/usi/noticias/bolfall/9/9549/FAL188.pdf> [consulta: 17/10/2012]

VALLMITJANA, M. (2002). La Planificación Urbana en Situaciones de Urgencia Social: Las Zonas de Barrios. *Rev. Venez. de Econ. y Ciencias Sociales, Vol. 8, nº 3 (sept.-dic.), pp. 119-129*, [Revista en Línea]. Disponible:<http://gestionintegrada.ieut.cl/wp-content/uploads/2009/09/planif-barrios-urgencia-social-VALLMITJANA.pdf> [consulta 17/08/2012].

ANEXOS

Anexo A. Instrumento de Recolección de Información

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD COMERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA

Centro Comercial: _____
 Arteria Vial: _____
 Aforador: _____

Tipo de Aforo: Vehicular (), Peatonal ()
 Acceso: _____
 Fecha: _____

Sentido\Periodo	Saliendo	Entrando	Total
11:00 A 11:15			
11:16 A 11:30			
11:31 A 11:45			
11:46 A 12:00			
12:00 A 12:15			
12:15 A 12:30			
12:30 A 12:45			
12:45 A 13:00			

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD COMERCIAL UBICADOS
EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA

Centro Comercial: _____
 Arteria Vial: _____
 Aforador: _____

Tipo de Aforo: Vehicular (), Peatonal ()
 Acceso: _____
 Fecha: _____

13:00 A 13:15			
13:15 A 13:30			
13:30 A 13:45			
13:45 A 14:00			
16:00 A 16:15			
16:15 A 16:30			
16:30 A 16:45			
16:45 A 17:00			

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD COMERCIAL UBICADOS
EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA

Centro Comercial: _____
 Arteria Vial: _____
 Aforador: _____

Tipo de Aforo: Vehicular (), Peatonal ()
 Acceso: _____
 Fecha: _____

17:00 A 17:15			
17:15 A 17:30			
17:30 A 17:45			
17:45 A 18:00			
18:00 A 18:15			
18:15 A 18:30			
18:30 A 18:45			
18:45 A 17:00			

Anexo B. Aforos C.C. El Recreo

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN
EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

Aforos Peatonales Centro Comercial El Recreo

Dirección	Entrada Av. Casanova		Entrada Calle El recreo		Entrada Av. Venezuela		TOTAL		
Periodo	P1		P1		P2				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
11:00 A 11:15							0	0	0
11:15 A 11:30							0	0	0
11:30 A 11:45							0	0	0
11:45 A 12:00							0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12:00 A 12:15	396	842	7	13	277	492	680	1347	2027
12:15 A 12:30	911	990	12	15	286	476	1209	1481	2690
12:30 A 12:45	723	941	10	13	248	358	980	1312	2292
12:45 A 13:00	713	396	9	6	222	229	944	631	1575
	2742	3168	38	48	1033	1555	3813	4771	8584

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

Aforos Peatonales Centro Comercial El Recreo

Dirección	Entrada Av. Casanova		Entrada Calle El recreo		Entrada Av. Venezuela		TOTAL		
Periodo	P1		P1		P2				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
13:00 A 13:15	277	446	5	7	183	227	465	679	1144
13:15 A 13:30	495	495	8	8	248	256	750	759	1509
13:30 A 13:45	743	545	10	8	291	251	1044	804	1848
13:45 A 14:00	970	545	12	8	209	248	1191	801	1992
	2485	2030	35	30	931	983	3450	3043	6493

16:00 A 16:15	1386	545	16	8	164	289	1566	842	2408
16:15 A 16:30	891	693	10	10	143	325	1044	1028	2072
16:30 A 16:45	743	1040	10	14	225	393	977	1447	2424
16:45 A 17:00	257	990	4	14	128	412	389	1416	1805
	3277	3267	40	47	659	1419	3976	4733	8709

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

Aforos Peatonales Centro Comercial El Recreo

Dirección	Entrada Av. Casanova		Entrada Calle El recreo		Entrada Av. Venezuela		TOTAL		
Periodo	P1		P1		P2				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
17:00 A 17:15	842	990	11	16	230	594	1082	1600	2682
17:15 A 17:30	901	891	11	14	203	504	1115	1409	2524
17:30 A 17:45	594	1238	8	17	208	487	810	1742	2552
17:45 A 18:00	743	1089	9	16	122	483	873	1588	2461
	3079	4208	39	63	762	2068	3880	6339	10219
18:00 A 18:15	891	1485	11	19	204	406	1106	1910	3016
18:15 A 18:30	644	1287	8	16	171	312	823	1615	2438
18:30 A 18:45	505	743	7	10	173	233	685	985	1670
18:45 A 19:00	802	396	10	6	170	221	982	623	1605
	2841	3911	36	51	719	1171	3596	5133	8729

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL
ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

Aforos Vehiculares Centro Comercial El Recreo

Dirección	Entrada este calle El Recreo		Entrada sur Av. Vzla.		Entrada sur Av. Vzla.		Entrada este calle El Recreo		TOTAL		
Periodo	V1		V2		V3		V1				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
11:00 A 11:15									0	0	0
11:15 A 11:30									0	0	0
11:30 A 11:45									0	0	0
11:45 A 12:00									0	0	0
	0	0	0	0	0	0			0	0	0

12:00 A 12:15	31	28	25	40			56	68	56	68	124
12:15 A 12:30	29	32	32	41			61	73	61	73	134
12:30 A 12:45	37	37	33	32			70	69	70	69	139
12:45 A 13:00	36	31	19	13			55	44	55	44	99
	133	128	109	126	0	0	242	254	242	254	496

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL
ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

Aforos Vehiculares Centro Comercial El Recreo

Dirección	Entrada este calle El Recreo		Entrada sur Av. Vzla.		Entrada sur Av. Vzla.		Entrada este calle El Recreo		TOTAL		
Periodo	V1		V2		V3		V1				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
13:00 A 13:15	43	47	17	18			60	65	60	65	125
13:15 A 13:30	47	43	21	17			68	60	68	60	128
13:30 A 13:45	46	46	30	31			76	77	76	77	153
13:45 A 14:00	49	51	37	30			86	81	86	81	167
	185	187	105	96	0	0	290	283	290	283	573
16:00 A 16:15	37	32	24	21			61	53	61	53	114
16:15 A 16:30	34	42	25	22			59	64	59	64	123
16:30 A 16:45	46	44	31	12			77	56	77	56	133
16:45 A 17:00	63	63	24	15			87	78	87	78	165
	180	181	104	70	0	0	284	251	284	251	535

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL
ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

Aforos Vehiculares Centro Comercial El Recreo

Dirección	Entrada este calle El Recreo		Entrada sur Av. Vzla.		Entrada sur Av. Vzla.		Entrada este calle El Recreo		TOTAL		
Periodo	V1		V2		V3		V1				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
17:00 A 17:15	92	53	41	17			133	70	133	70	203
17:15 A 17:30	56	46	52	30			108	76	108	76	184
17:30 A 17:45	47	42	48	25			95	67	95	67	162
17:45 A 18:00	37	40	63	24			100	64	100	64	164
	232	181	204	96	0	0	436	277	436	277	713
18:00 A 18:15	42	41	52	23			94	64	94	64	158
18:15 A 18:30	81	36	53	18			134	54	134	54	188
18:30 A 18:45	62	38	47	23			109	61	109	61	170
18:45 A 19:00	47	40	58	24			105	64	105	64	169
	232	155	210	88	0	0	442	243	442	243	685

Anexo C. Aforos C.C. El Sambil

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL
UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

Aforos Peatonales Centro Comercial El Sambil

Dirección	Calle Los Ángeles con Calle Pantin		Av. Libertador		TOTAL		
Periodo	P1		P2				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
11:00 A 11:15		11		245	0	256	256
11:15 A 11:30	34	25	210	400	244	425	669
11:30 A 11:45	28	41	242	435	270	476	746
11:45 A 12:00	31	51	450	525	481	576	1057
	93	128	902	1605	995	1733	2728

12:00 A 12:15	38	101	560	720	598	821	1419
12:15 A 12:30	40	64	530	918	570	982	1552
12:30 A 12:45	71	42	634	1215	705	1257	1962
12:45 A 13:00	31	54	751	551	782	605	1387
	180	261	2475	3404	2655	3665	6320

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL
UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

Aforos Peatonales Centro Comercial El Sambil

Dirección	Calle Los Ángeles con Calle Pantin		Av. Libertador		TOTAL		
Periodo	P1		P2				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
13:00 A 13:15	46	36	453	421	499	457	956
13:15 A 13:30	22	24	516	615	538	639	1177
13:30 A 13:45	31	45	500	416	531	461	992
13:45 A 14:00	68	29	496	667	564	696	1260
	167	134	1965	2119	2132	2253	4385

16:00 A 16:15	38	52	610	486	648	538	1186
16:15 A 16:30	46	33	540	610	586	643	1229
16:30 A 16:45	14	34	620	606	634	640	1274
16:45 A 17:00	28	31	406	1534	434	1565	1999
	126	150	2176	3236	2302	3386	5688

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL
UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

Aforos Peatonales Centro Comercial El Sambil

Dirección		Calle Los Ángeles con Calle Pantin		Av. Libertador		TOTAL		
Periodo		P1		P2				
17:00	A 17:15	33	53	501	882	534	935	1469
17:15	A 17:30	26	47	671	991	697	1038	1735
17:30	A 17:45	28	67	676	1039	704	1106	1810
17:45	A 18:00	17	41	620	353	637	394	1031
		104	208	2468	3265	2572	3473	6045

18:00	A 18:15	10	33	620	456	630	489	1119
18:15	A 18:30	30	38	651	1000	681	1038	1719
18:30	A 18:45	42	45	640	623	682	668	1350
18:45	A 19:00	34	31	490	569	524	600	1124
		116	147	2401	2648	2517	2795	5312

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

Aforos Vehiculares Centro Comercial El Sambil

Dirección	Calle Los Ángeles con Calle Pantin		Calle Los Ángeles con Calle Chico Carrasquel		Av. Libertador		TOTAL		
Periodo	V1		V2		V3				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
11:00 A 11:15		5		83	46	67	46	155	201
11:16 A 11:30	21	15		40	26	32	47	87	134
11:30 A 11:45	35	16		71	54	32	89	119	208
11:45 A 12:00	27	8		33	57	27	84	68	152
	83	44	0	227	183	158	266	429	695

12:00 A 12:15	27	22		145	68	116	95	283	378
12:15 A 12:30	36	23		66	106	57	142	146	288
12:30 A 12:45	18	25		68	44	55	62	148	210
12:45 A 13:00	41	10		73	61	59	102	142	244
	122	80	0	352	279	287	401	719	1120

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

Aforos Vehiculares Centro Comercial El Sambil

Dirección	Calle Los Ángeles con Calle Pantin		Calle Los Ángeles con Calle Chico Carrasquel		Av. Libertador		TOTAL		
Periodo	V1		V2		V3				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
13:00 A 13:15	21	9		45	81	36	102	90	192
13:15 A 13:30	26	9		48	76	39	102	96	198
13:30 A 13:45	22	29		60	62	48	84	137	221
13:45 A 14:00	15	19		46	67	37	82	102	184
	84	66	0	199	286	160	370	425	795

16:00 A 16:15	60	20		62	80	50	140	132	272
16:15 A 16:30	44	22		88	84	32	128	142	270
16:30 A 16:45	42	23		47	86	39	128	109	237
16:45 A 17:00	52	18		38	86	37	138	93	231
	198	83	0	235	336	158	534	476	1010

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

Aforos Vehiculares Centro Comercial El Sambil

Dirección	Calle Los Ángeles con Calle Pantin		Calle Los Ángeles con Calle Chico Carrasquel		Av. Libertador		TOTAL		
Periodo	V1		V2		V3				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
17:00 A 17:15	47	26		40	83	39	130	105	235
17:15 A 17:30	29	34		50	62	38	91	122	213
17:30 A 17:45	37	16		62	112	66	149	144	293
17:45 A 18:00	30	15		93	65	74	95	182	277
	143	91	0	245	322	217	465	553	1018

18:00 A 18:15	15	5		65	40	80	55	150	205
18:15 A 18:30	34	13		126	51	69	85	208	293
18:30 A 18:45	46	20		85	42	81	88	186	274
18:45 A 19:00	49	27		116	67	93	116	236	352
	144	65	0	392	200	323	344	780	1124

Anexo D. Aforos C.C. Líder

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

Dirección	Calle Santa Ana		Av. República Dominicana		Av. Libertador		TOTAL		
Periodo	P1		P2		P3				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
11:00 A 11:15	29	24	105	145			134	169	303
11:16 A 11:30	49	39	115	205	117	168	281	412	693
11:30 A 11:45	23	35	160	275	87	245	270	555	825
11:45 A 12:00	34	102	335	640	147	295	516	1037	1553
	135	200	715	1265	351	708	1201	2173	3374

12:00 A 12:15	29	66	625	351	208	340	862	757	1619
12:15 A 12:30	43	87	295	510	202	415	540	1012	1552
12:30 A 12:45	63	45	540	215	294	355	897	615	1512
12:45 A 13:00	28	21	315	175	342	350	685	546	1231
	163	219	1775	1251	1046	1460	2984	2930	5914

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

Dirección	Calle Santa Ana		Av. República Dominicana		Av. Libertador		TOTAL		
Periodo	P1		P2		P3				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	atracción	Generación
13:00 A 13:15	33	17	135	260	323	290	491	567	1058
13:15 A 13:30	89	30	220	210	327	250	636	490	1126
13:30 A 13:45	44	28	198	175	285	210	527	413	940
13:45 A 14:00	57	25	203	136	200	254	460	415	875
	223	100	756	781	1135	1004	2114	1885	3999

16:00 A 16:15	31	30	195	131	140	90	366	251	617
16:15 A 16:30	36	71	143	113	147	334	326	518	844
16:30 A 16:45	34	66	96	83	243	315	373	464	837
16:45 A 17:00	9	43	143	121	541	330	693	494	1187
	110	210	577	448	1071	1069	1758	1727	3485

DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

Dirección	Calle Santa Ana		Av. República Dominicana		Av. Libertador		TOTAL		
Periodo	P1		P2		P3				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
17:00 A 17:15	29	237	207	167	305	372	541	776	1317
17:15 A 17:30	37	41	248	149	260	290	545	480	1025
17:30 A 17:45	48	88	222	141	285	317	555	546	1101
17:45 A 18:00	44	76	152	95	90	235	286	406	692
	158	442	829	552	940	1214	1927	2208	4135

18:00 A 18:15	32	35	172	113	330	365	534	513	1047
18:15 A 18:30	28	38	162	103	233	177	423	318	741
18:30 A 18:45	27	19	88	67	225	290	340	376	716
18:45 A 19:00	35	22	58	36	203	200	296	258	554
	122	114	480	319	991	1032	1593	1465	3058

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD
CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA
METROPOLITANA DE CARACAS**

Aforos Vehiculares Centro Comercial Líder

Dirección	Calle Santa Ana		Av. República Dominicana		TOTAL		
Periodo	P1		P2				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
11:00 ^A 11:15		25			0	25	25
11:15 ^A 11:30		33			0	33	33
11:30 ^A 11:45		25	36	22	36	47	83
11:45 ^A 12:00		60	18	25	18	85	103
	0	143	54	47	54	190	244

12:00 ^A 12:15		46	38	48	38	94	132
12:15 ^A 12:30		85	30	42	30	127	157
12:30 ^A 12:45		73	32	52	32	125	157
12:45 ^A 13:00		36	40	28	40	64	104
	0	240	140	170	140	410	550

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD
CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA
DE CARACAS**

Aforos Vehiculares Centro Comercial Líder

Dirección	Calle Santa Ana		Av. República Dominicana		TOTAL		
Periodo	P1		P2				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
13:00 ^A 13:15		32	44	17	44	49	93
13:15 ^A 13:30		39	49	30	49	69	118
13:30 ^A 13:45		23	42	35	42	58	100
13:45 ^A 14:00		39	49	12	49	51	100
	0	133	184	94	184	227	411

16:00 ^A 16:15		45	27	29	27	74	101
16:15 ^A 16:30		32	36	45	36	77	113
16:30 ^A 16:45		61	49	24	39	85	124
16:45 ^A 17:00		53	39	37	49	90	139
	0	191	151	135	151	326	477

**DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD
CO-MERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA
METROPOLITANA DE CARACAS**

Aforos Vehiculares Centro Comercial Líder

Dirección	Calle Santa Ana		Av. República Dominicana		TOTAL		
Periodo	P1		P2				
Sentido	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Producción	Atracción	Generación
17:00 A 17:15		24	52	17	52	41	93
17:15 A 17:30		24	38	38	38	62	100
17:30 A 17:45		46	50	40	50	86	136
17:45 A 18:00		64	36	21	36	85	121
	0	158	176	116	176	274	450

18:00 A 18:15		49	43	22	43	71	114
18:15 A 18:30		70	38	17	38	87	125
18:30 A 18:45		63	50	26	50	89	139
18:45 A 19:00		51	29	16	29	67	96
	0	233	160	81	160	314	474