REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

INFLUENCIA DE GENERACIÓN DE VIAJES A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA ITE PARA REDUCIR EL IMPACTO VIAL EN 3 CENTROS COMERCIALES DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2023.

Tesis presentada por la Bachiller:

Espinoza Pinto, Yamilet

para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

Asesor:

Mg. Gamarra Tuco, Francisco Rubén

Arequipa – Perú

2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA CIVIL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 18 de Octubre del 2023

Dictamen: 007293-C-EPIC-2023

Visto el borrador del expediente 007293, presentado por:

20168000142 - ESPINOZA PINTO YAMILET

Titulado:

INFLUENCIA DE GENERACIÓN DE VIAJES A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA ITE PARA REDUCIR EL IMPACTO VIAL EN 3 CENTROS COMERCIALES DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2023.

Nuestro dictamen es:

APROBADO

30960927 - FEBRES ROSADO OLGER JAVIER
DICTAMINADOR

29676388 - TEJADA CALDERON JUAN CARLOS
DICTAMINADOR

41587204 - GARCIA GODOS PEÑALOZA LUZ MATILDE
DICTAMINADOR

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

INFLUENCIA DE GENERACIÓN DE VIAJES A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA ITE PARA REDUCIR EL IMPACTO VIAL EN 3 CENTROS COMERCIALES DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2023.

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	13%	1%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	5%
2	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	2%
4	docplayer.es Fuente de Internet	2%
5	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

A Dios por protegerme y guiarme a buenos caminos.

A mis padres Dante y Vilma por inculcarme buenos valores, principios y otorgarme confianza

A mi hermano Jhonatan por motivarme y brindarme su conocimiento.

A mi madrina Antonietta y Jackeline por su apoyo incondicional.

A mis amigos por ayudarme en el desarrollo de mi tesis.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTO

A la universidad Católica de Santa María por haberme formado ética y profesionalmente,

A mi asesor el Ing. Rubén Francisco Gamarra Tuco por su dedicación y haberme trasmitido sus conocimientos en el desarrollo de mi tesis.

Al Ing. Andrés Sotil Chávez por brindarme su tiempo, conocimientos en la investigación.

A mis padres y hermano por acompañarme en todo momento.

A mis amigos por ayudarme en el desarrollo de mi tesis.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

Debido a la problemática de congestión vehicular generados por los centros comerciales en la ciudad de Arequipa, se observó que la demanda de viajes en avenidas principales aumentó considerablemente, normalmente se da en la hora pico. Por esta razón se realizó esta investigación que tiene como objetivo general determinar la influencia de generación de viajes, para reducir el impacto vial por centros comerciales de Arequipa

Como consecuencia se trabajó con los centros comerciales Arequipa Center, Paseo Central y Parque Lambramani, así mismo, con las intersecciones aledañas a estos centros comerciales de Arequipa. Se utilizó la técnica de observación presente para poder realizar el aforo vehicular de las intersecciones, de igual forma las entradas y salidas de los centros comerciales para analizar generación de viajes.

Para determinar las ecuaciones de generación de viajes se desarrolló mediante la metodología ITE con las variables área arrendable, número de estacionamientos y número de tiendas, a su vez, se realizó la simulación y optimización a través del software Synchro, por lo tanto los resultados para los centros comerciales fueron: Arequipa center, la entrada presenta un nivel de servicio B , A de salida y la intersección aledaña D; Paseo central la entrada presenta un nivel se servicio A, A de salida y la intersección aledaña H; Parque Lambramani la puerta N°1 presenta un nivel se servicio A, puerta N°2 E y la intersección aledaña de H. Así mismo, se concluyó que los viajes generados por los 3 centros comerciales no influyen en el impacto vial de manera negativa en las intersecciones aledañas.

Palabras clave: Metodología ITE, generación de viajes, impacto vial, mitigación, modelación, polo generador de viaje,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

Due to the problem of traffic congestion generated by shopping malls in the city of Arequipa, it was observed that the demand for trips on main avenues increased considerably, normally during rush hour. For this reason, this research was carried out with the general objective of determining the influence of trip generation to reduce the road impact caused by shopping centers in Arequipa.

As a consequence, we worked with the shopping centers Arequipa Center, Paseo Central and Parque Lambramani, as well as with the intersections surrounding these shopping centers in Arequipa. The present observation technique was used in order to carry out the vehicular capacity of the intersections, as well as the entrances and exits of the shopping centers to analyze the generation of trips.

To determine the trip generation equations, the ITE methodology was used with the variables leasable area, number of parking lots and number of stores, and the simulation and optimization was carried out using Synchro software: Arequipa center the entrance presents a level of service B, exit A and the adjacent intersection D, Paseo central the entrance presents a level of service A, exit A and the adjacent intersection H, Parque Lambramani the door N°1 presents a level of service A, door N°2 E and the adjacent intersection of H. It was also concluded that the trips generated by the 3 shopping centers do not have a negative impact on the road impact on the surrounding intersections.

Key words: ITE methodology, trip generation, road impact, mitigation, modeling.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE

DEDICATORIA ii
AGRADECIMIENTO iii
RESUMEN iv
ABSTRACT v
INDICE vi
LISTA DE TABLAS ix
LISTA DE FIGURAS xii
ANEXOS xiv
INTRODUCCIÓN xvi
CAPITULO I 1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2
1.1. Formulación del Problema 2
1.2. Problema General 3
1.3. Objetivos de la investigación 3
1.3.1. Objetivo General 3
1.3.2. Objetivos Específicos 3
1.4. Justificación de la Investigación 4
1.4.1. Tecnológica 4
1.4.2. Ambiental 4
1.4.3. Social 4
1.4.4. Económica 4
1.4.5. Político /Institucional 4
1.4.6. Ética 5
1.5. Alcances y Limitaciones 5
1.5.1. Alcances 5
1.5.2. Limitaciones 5
1.6. Hipótesis 5
1.6.1. Hipótesis general 5
1.6.2. Hipótesis Específicas 5
1.7. Variables 5
1.7.1. Variable Independiente 6
1.7.2. Variable Dependiente 6
1.7.3. Operacionalización de variables 6
1.8. Matriz de consistencia 7

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO II....8
2. MARCO TEÓRICO....9
2.1. Antecedentes de la Investigación....9
2.1.1. Antecedentes nacionales....9
2.1.2. Antecedentes internacionales....11
2.2. Definición de Términos Básicos....14
2.2.1. Impacto vial....14
2.2.2. Planificación Urbana....15
2.2.3. Planificación De Transporte Urbano....15
2.2.4. Planificación urbana e impacto vial....16
2.2.5. El Transporte....17
2.2.6. Generación de Viajes....17
2.2.7. Metodología del ITE....23
2.2.8. Centros Comerciales....28
2.2.9. Mercado retail....30
2.2.10. Relación de determinación de generación de viajes y metodología ITE....31
2.2.11. Intersecciones....31
2.2.12. Señalización vial....32
2.2.13. Semáforo....33
2.2.14. Software Synchro....33
2.3. Marco Legal....33
2.3.1. Normas Internacionales....33
2.3.2. Normas Nacionales....33
2.3.3. Normas Locales....34
2.4. Glosario de termino....34
CAPITULO III....36
3. METODOLOGÍA PROPUESTA....37
3.1. Tipo y Nivel De Investigación....37
3.2. Diseño Metodológico....37
3.2.1. Técnica e instrumentos....38
CAPITULO IV....39
4. DESARROLLO....40
4.1. Caracterización de los Centros Comerciales....40
4.1.1. Centro comercial Paseo central....40
4.1.2. Perfil del consumidor....43

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.1.3. Centro comercial Arequipa Center 46
4.1.4. Perfil del consumidor 50
4.1.5. Centro comercial Parque Lambramani 53
4.1.6. Perfil del consumidor 56
4.2. Aforo vehicular 59
4.2.1. Comercial Arequipa Center 60
4.2.2. Centro comercial Parque Lambramani 76
CAPITULO V 85
5. RESULTADOS 86
5.1. Tasa de generación de viajes 86
5.1.1. Área arrendable 86
5.1.2. Número de estacionamientos 88
5.1.3. Número de tiendas 89
5.2. Ecuación de regresión 90
5.3. Volumen y factor hora pico de las intersecciones 92
5.3.1. Centro comercial Arequipa Center 92
5.3.2. Centro comercial Paseo Central 93
5.3.1. Centro comercial Parque Lambramani 94
5.4. Aplicación del software Synchro para calcular el nivel de servicio 94
5.4.1. Con centro comercial 94
5.4.2. Sin centro comercial 102
5.4.3. Centro comercial Arequipa Center: Intersección Av. Aviación y Ca. Miguel Grau (A2) 102
5.4.4. Plan de mitigación para la reducción del impacto vial 106
CONCLUSIONES 111
RECOMENDACIONES 113
REFERENCIAS 114
ANEXOS 118

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de las variables 6
Tabla 2 *Matriz de Consistencia*.....7
Tabla 3 *Medidas de mitigación* 23
Tabla 4 *Tasas de generación de viajes para centros comerciales (ITE)***¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 5 *Variación horaria en el transito centros comerciales (ITE)*.....26
Tabla 6 *Variación diaria en el tránsito de centros comerciales (ITE)* 27
Tabla 7 *Variación horaria en el tránsito de centros comerciales (ITE)* 27
Tabla 8 *Conceptos de centros comerciales* 29
Tabla 9 *Clasificación de centros comerciales*.....30
Tabla 10: Niveles de servicio criterio de análisis del ICU.....32
Tabla 11 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Arequipa Center* 61
Tabla 12 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Arequipa Center* 62
Tabla 13 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Arequipa Center* 63
Tabla 14 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde) picpico/tarde), Arequipa Center*.....64
Tabla 15 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Arequipa Center* 65
Tabla 16 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Arequipa Center*.....66
Tabla 17 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde),* 67
Tabla 18 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Arequipa Center* 68
Tabla 19 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Paseo Central* 69
Tabla 20 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Paseo Central*.....70
Tabla 21 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Paseo Central*71
Tabla 22 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Arequipa Center* 72
Tabla 23 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Paseo Central* 73
Tabla 24 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Paseo Central*.....74
Tabla 25 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Paseo Central*75
Tabla 26 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Paseo Central* 76
Tabla 27 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Parque Lambramani* 77
Tabla 28 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Parque Lambramani* 78

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 29 *Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Parque Lambramani* 79
Tabla 30 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Parque Lambramni*.....80
Tabla 31 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Parque Lambramani* 81
Tabla 32 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Parque Lambramani* 82
Tabla 33 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde, Parque Lambramani* 83
Tabla 34 *Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Parque Lambramani*.....84
Tabla 35 *Tabla de viajes atraídos y producidos por día de semana en la mañana, hora pico.* 86
Tabla 36 *Tabla de viajes atraídos y producidos por día de semana en la tarde, hora pico.* 86
Tabla 37 *Tabla de viajes atraídos y producidos por fin de semana en la tarde, hora pico.* 86
Tabla 38 *Tabla de viajes atraídos y producidos por fin de semana en la tarde, hora pico.* 86
Tabla 39 *Tasa de generación de viajes para área arrendable por día de semana en la mañana.* 87
Tabla 40 *Tasa de generación de viajes para el área arrendable por día de semana en la tarde.* 87
Tabla 41 *Tasa de generación de viajes para el área arrendable por fin de semana en la mañana.* 87
Tabla 42 *Tasa de generación de viajes para el área arrendable por fin de semana en la tarde.* 87
Tabla 43 *Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos por día de semana en la mañana.*.....88
Tabla 44 *Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos por día de semana en la tarde.* 88
Tabla 45 *Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos por fin de semana en la mañana*.....88
Tabla 46 *Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos por fin de semana en la tarde.*.....88
Tabla 47 *Tasa de generación de viajes para el número de tiendas por día de semana en la mañana*.....89
Tabla 48 *Tasa de generación de viajes para el número de tiendas por día de semana en la tarde.* 89
Tabla 49 *Tasa de generación de viajes para el número de tiendas por fin de semana en la mañana.* 89
Tabla 50 *Tasa de generación de viajes para el número de tiendas por fin de semana en la tarde.* 89
Tabla 51 *Tasa promedio ponderado, rango de tasas y desviación estándar de la tasa de generación de viajes por día de semana.* 90

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 52 *Tasa promedio ponderado, rango de tasas y desviación estándar de la tasa de generación de viajes por fin de semana.* 90
Tabla 53 *Resumen de las ecuaciones de regresión y coeficiente de determinación para cada variable independiente.* 91
Tabla 54 *Niveles de servicio por vía e intersección (A2)*.....96
Tabla 55 *Nivel de servicio de la intersección con y sin centro comercial (A2)*.....103
Tabla 56 *Nivel de servicio en la intersección (A1) con y sin el centro comercial Paseo Central* 104
Tabla 57 *Nivel de servicio en la intersección (A3) con y sin el centro comercial Parque Lambramani.* 105
Tabla 58 *Situación actual vs propuesta de mitigación de la intersección (A2)*.....107
Tabla 59 *Situación actual vs propuesta de mitigación de la intersección (A1)*.....108
Tabla 60 *Situación actual vs propuesta de mitigación de la intersección (A3)*.....110

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Cantidad de personas por centro comercial 2
Figura 2 Cantidad de personas por centro comercia 2
Figura 3 Etapas del modelo basado en viajes....16
Figura 4 Esquema del crecimiento urbano peruano 17
Figura 5 Modelo de generación de viajes centros comerciales 28
Figura 6 Clasificación de centros comerciales 30
Figura 7 Centro comercial Paseo Central....40
Figura 8 Vista panorámica del centro comercial Paseo Central....41
Figura 9 Zonificación del entorno del centro comercial Paseo Central 41
Figura 10 Sistema vial en el entorno del centro comercial Paseo Central 42
Figura 11 Accesos del centro comercial Paseo Central 43
Figura 12 Distribución del centro comercial Paseo Central....44
Figura 13 Intersección A1 aledaña al centro comercial Paseo Central 44
Figura 14 Sección transversal de Av. Miguel Forga 45
Figura 15 Sección transversal de la Av. Los Incas 45
Figura 16 Sección transversal de la Av. Andrés Avelino Cáceres....46
Figura 17 Sección transversal de la Ca. Arturo Ibáñez 46
Figura 18 Ubicación del centro comercial Arequipa Center....47
Figura 19 Vista panorámica del centro comercial Arequipa Center 47
Figura 20 Zonificación del entorno del centro comercial Paseo Central 48
Figura 21 Sistema vial en el entorno del centro comercial Paseo Central 49
Figura 22 Accesos del centro comercial Arequipa Center....50
Figura 23 Distribución del centro comercial Arequipa Center 51
Figura 24 Intersección A2 aledaña al centro comercial Arequipa Center....51
Figura 25 Sección transversal de la Av. Aviación 52
Figura 26 Sección transversal de la Av. Aviación 52
Figura 27 Sección transversal de la Ca. Miguel Grau....53
Figura 28 Ubicación del centro comercial Parque Lambramani....53
Figura 29 Vista panorámica del centro comercial Parque Lambramani 54
Figura 30 Zonificación del entorno del centro comercial Parque Lambramani....54
Figura 31 Sistema vial en el entorno del centro comercial Parque Lambramani....55
Figura 32 Accesos del centro comercial Parque Lambramani....56
Figura 33 Distribución de centro comercial Parque Lambramani 57
Figura 34 Intersección A3 aledaña al centro comercial Parque Lambramani....57
Figura 35 Sección transversal de la Av. Los Incas 58
Figura 36 Sección transversal de la Av. Los Incas 58
Figura 37 Sección transversal de la Av. Lambramani 59
Figura 38 Sección transversal de la Av. Lambramani 59
Figura 39 Accesos a la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center....92
Figura 40 Resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center....92
Figura 41 Accesos a la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central. 93
Figura 42 Resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central. 93
Figura 43 Accesos a la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani. 94

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 44 Resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani.....94
Figura 45 Valor del nivel de servicio en la intersección (A2) aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software Synchro 95
Figura 46 Valor del ICU de la entrada y salida del centro comercial Arequipa Center..96
Figura 47 Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central a través del software synchro.....97
Figura 48 Valor del ICU de la entrada y salida del centro comercial Paseo Central. 98
Figura 49 Nivel de servicio de la intersección (A1).....98
Figura 50 Modelación de la intersección(A3) aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software synchro 99
Figura 51 Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software synchro (Rotonda grande).....100
Figura 52 Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software synchro (Rotonda pequeña) 100
Figura 53 Valor del ICU de la puerta N°2 del centro comercial Parque Lambramani.101
Figura 54 Valor del ICU de la puerta N°1 del centro comercial Parque Lambramani .101
Figura 55 Niveles de servicio por vía e intersección (A3) de la rotonda grande y pequeña. 102
Figura 56 Valor del nivel de servicio en la intersección (A2) sin el centro comercial Arequipa Center a través del software synchro.....103
Figura 57 Valor del nivel de servicio en la intersección (A1) sin el centro comercial Paseo Central a través del software Synchro.....104
Figura 58 Valor del nivel de servicio en la intersección (A3) sin el centro comercial Parque 105
Figura 59 Mitigación de la intersección (A2) aledaña al centro comercial Arequipa Center 106
Figura 60 Mitigación de la intersección (A1) aledaña al centro comercial Paseo Central108
Figura 61 Mitigación de la intersección (A3), rotonda grande, aledaña al centro comercial Parque Lambramani 109
Figura 62 Mitigación de la puerta N°2 de centro comercial Parque Lambramani.....110

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXOS

Anexo 1 Aforo de ingreso y salida vehicular, martes 02 de mayo, Arequipa Center. . 118
Anexo 2 Aforo de ingreso y salida vehicular, viernes 05 de mayo, Arequipa Center. . 119
Anexo 3 Aforo de ingreso y salida vehicular, sábado 06 de mayo, Arequipa Center... 119
Anexo 4 Aforo de ingreso y salida vehicular, martes 16 de mayo, Parque Lambramani 120
Anexo 5 Aforo de ingreso y salida vehicular, viernes 19 de mayo, Parque Lambramani 120
Anexo 6 Aforo de ingreso y salida vehicular, sábado 20 de mayo, Parque Lambramani 121
Anexo 7 Aforo de ingreso y salida vehicular, martes 09 de mayo, Paseo Central 121
Anexo 8 Aforo de ingreso y salida vehicular, viernes 12 de mayo, Paseo Central..... 122
Anexo 9 Aforo de ingreso y salida vehicular, sábado 13 de mayo, Paseo Central 122
Anexo 10 Tabla de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la mañana. 123
Anexo 11 Grafico de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la mañana. 123
Anexo 12 Tabla de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la tarde 123
Anexo 13 Grafico de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la tarde. 123
Anexo 14 Tabla de modelos de generación para área arrendable por fin de semana en la mañana. 124
Anexo 15 Grafico de modelos de generación para área arrendable por fin de semana en la mañana. 124
Anexo 16 Tabla de modelos de generación para área arrendable por fin de semana en la mañana. 124
Anexo 17 Grafico de modelos de generación para área arrendable por fin de semana en la tarde. 124
Anexo 18 Tabla de modelos de generación para Numero de estacionamientos por día de semana en la mañana 125
Anexo 19 Gráfico de modelos de generación para número de estacionamientos por día de semana en la mañana. 125
Anexo 20 Tabla de modelos de generación para Numero de estacionamientos por día de semana en la tarde. 125
Anexo 21 Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos por día de semana en la tarde. 126
Anexo 22 Tabla de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en la mañana. 126
Anexo 23 Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en la mañana. 126
Anexo 24 Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en la tarde. Gráfico de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en la tarde. 126
Anexo 25 Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en la tarde 127
Anexo 26 Grafico de modelos de generación para número de tiendas por día de semana en la mañana. 127

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 27 Grafico de modelos de generación para número de tiendas por día de semana en la mañana. 128
Anexo 28 Tabla de modelos de generación para número de tiendas por día de semana en la tarde.....128
Anexo 29 Gráfico de modelos de generación para número de tiendas por día de semana en la tarde. 128
Anexo 30 Grafico de modelos de generación para número de tiendas por fin de semana en la mañana. 128
Anexo 31 Gráfico de modelos de generación para número de tiendas por fin de semana en la mañana. 129
Anexo 32 Grafico de modelos de generación para número de tiendas por fin de semana en la tarde. 129
Anexo 33 Grafico de modelos de generación para número de tiendas por fin de semana en la tarde. 129
Anexo 34 Aforo vehicular de la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center 130
Anexo 35 Aforo de vehículos mixtos de la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central 131
Anexo 36 Vehículos equivalentes de la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central 132
Anexo 37 Aforo de vehículos mixtos de la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani 133
Anexo 38 Vehículos equivalentes de la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani 134
Anexo 39 Aforo peatonal de la intersección A2 en hora pico/día pico.....135
Anexo 40 Aforo peatonal de la intersección A1 en hora pico/día pico.....135
Anexo 41 Aforo peatonal de la intersección A3 en hora pico/día pico.....136

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Arequipa es un centro de atracción para los proyectos de centros comerciales, siendo grandes polos generadores de viaje, en consecuencia, generan un gran impacto vial, La presente investigación tiene como objetivo general determinar la influencia de generación de viajes para reducir el impacto vial por centros comerciales en Arequipa. Así mismo, está conformada por los siguientes capítulos:

El capítulo I contempla la problemática en la ciudad de Arequipa, ya que no cuenta con una base de datos propios para estimar las demandas de viajes generados por los polos generadores de viajes, por lo tanto se hallara el transito generado por los centros comerciales para luego poder determinar las tasas de generación de viajes, tasa promedio ponderado y ecuaciones propias a través de la metodología ITE, posteriormente se determinara el nivel de servicio actual en la intersección aledaña con y sin centro comercial para poder analizar que tanto influye los viajes generados por los centros comerciales ,y así establecer un plan de mitigación para reducir el impacto vial negativo.

El capítulo II contempla investigaciones realizadas en los últimos 5 años. Como la investigación de los autores Bonifacio & Carrasco(2019) que de titula "Estudio de impacto vial y propuesta de mitigación en la Av. Calmell del Solar, debido a la apertura del Hospital Regional El Carmen y sede del Poder Judicial – Huancayo" , tiene como objetivo evaluar el impacto de la apertura del Poder Judicial y el Hospital Regional en la intersección Av. Calmell del Solar, utilizando las ecuaciones del ITE que se encuentran en su manual para determinar la demanda de viajes y hallando a través de la metodología HCM 2016 Y software Sychro el nivel de servicio para posteriormente proponer una solución.

El capítulo III contempla la metodología de investigación, diseño, el alcance, población, muestra, recolección de datos y procesamiento de la información.

El capítulo IV contempla el desarrollo donde se menciona las características de entorno de los 3 centro comerciales.

Él capítulo V contempla los resultados donde se dará a conocer las ecuaciones a utilizar con su respectiva variable, para los polos generadores de viaje que son los centros comerciales y el nivel se servicio actual para poder generar el plan de mitigación, en consecuencia, disminuir el impacto vial.

Y finalmente se contempla las conclusiones y recomendaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO I

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

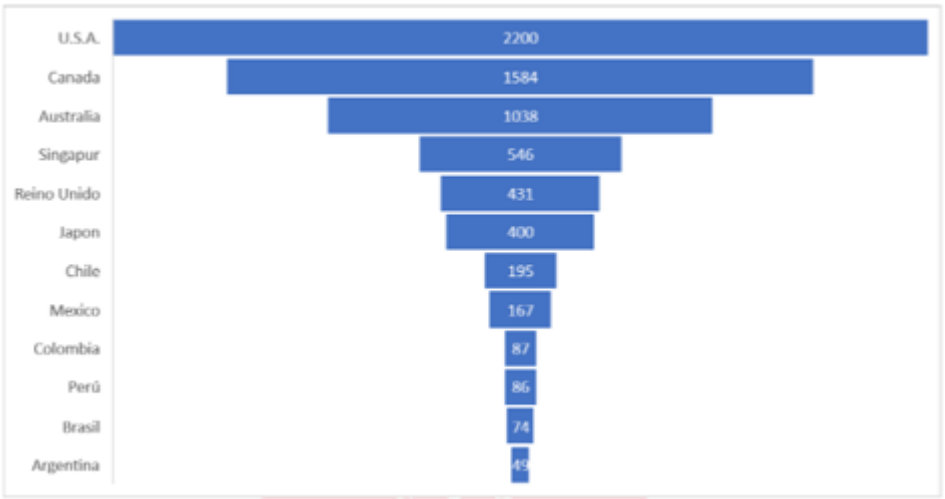
1.1. Formulación del Problema

Arequipa es la segunda ciudad más importante a nivel económico del país, debido a esto ha llamado la atención de grandes inversionistas internacionales del Retail, por lo que ingresaran grandes marcas reconocidas a varios centros comerciales, siendo una de las ciudades con mayores centros comerciales en el país. Los centros comerciales que operan son: Mall Aventura Porongoche (Grupo Ripley), Parque Lambramani (Parque Arauco), Real Plaza (Grupo Intercorp), Mallplaza Cayma (Grupo Falabella) y Arequipa Center (Grupo Cencosud) y un nuevo centro comercial Paseo Central. (PeruRetail, 2019)

Según la Asociación de Centros Comerciales y de Entretenimiento del Perú (ACCEP, 2018) muestra que cada uno de los 80 complejos que operan en Perú recibe 800.00 personas aproximadamente al mes, demostrando que el flujo de visitas a los centros comerciales aumenta exponencialmente. “Cuando uno ve los indicadores de Perú son aproximadamente 86 m2 de ‘malls’ por cada 1.000 habitantes en promedio.” (Flores & Plenge, 2020, p.51). También menciona que, en Estados Unidos es casi 30 veces más la penetración del mercado peruano.

Figura 1

Cantidad de personas por centro comercial



Nota. La grafica muestra los parámetros de metros cuadrados por habitante. Adaptado de “Centros comerciales en el Perú en el 2019” por E. Flores y K. Plenge, 2020, p.51

Como se muestra en la gráfica de acuerdo a los parámetros de metros cuadrados por habitantes utilizados en otros países, Perú cuenta con un déficit de centros comerciales por habitante, por lo que requiere duplicar los m2 de centros comerciales (Flores & Plenge, 2020). Así mismo, Arequipa cuenta con 1 millón 316 mil habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Informática INEI, 2017). Por lo que se proyecta más espacios para desarrollar centros

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

comerciales teniendo en cuenta el grafico referente a EEUU de centros comerciales impulsando el desarrollo. Según la fuente América Retail (2019) menciona:

Es innegable el impacto positivo de las construcciones de centros comerciales en nuestra economía. Se trata de símbolos de dinamismo económico y su avance puede ser visto como un indicador de desarrollo y modernidad. Sin embargo, su diseño arquitectónico, sus planes de seguridad, vías de acceso y la contaminación sonora, sumados a las interminables filas de autos atrapados en el insoportable tráfico, que se dan por la falta de un plan vial y sobrepoblación, son tareas que podrían desarrollarse con mayor eficiencia, en aras de una urbe más ordenada y civilizada. (párr.18)

Los centros comerciales generan un tráfico importante, siendo evidente que después de la construcción de estos se aumente el nivel del servicio, modificando la zona existente, generando ampliaciones y mayores influjos de tráficos en las zonas aledañas, para la debida construcción debería considerarse también la mitigación de los impactos viales negativos generados por los centros comerciales.

Actualmente EEUU cuenta con los índices propuestos por Instituto de Ingeniería de Transporte (ITE). En su Manual de generación de viajes, encontramos las ecuaciones preestablecidas en base a amplios estudios para todo tipo de uso de suelo, lo cual ya presentan los tráficos esperados por este tipo de desarrollo.

La tesis Análisis y solución del impacto vial generado por la inserción de centros comerciales en Arequipa, aplicando Vissim (caso: mall aventura plaza, real plaza - mall plaza) presentada por Acero y Barrios en 2018, muestra que existe impacto vial en los tres centros comerciales mencionados, mas no genero una ecuación similar a la que genera el ITE, no consideraron los otros 3 centros comerciales.

1.2. Problema General

¿Cuál será la influencia de generación de viajes a través de la metodología ITE para reducir el impacto vial por 3 centros comerciales de Arequipa?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia de generación de viajes a través de la metodología ITE para reducir el impacto vial por 3 centros comerciales de Arequipa.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Hallar el transito generado por los 3 centros comerciales de la ciudad de Arequipa.
- Determinar ecuaciones propias a través de la metodología ITE en centros comerciales de Arequipa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Calcular el nivel de servicio actual en la intersección aledaña con centro comercial y sin centro comercial a través del software Synchro.
- Proponer un plan de mitigación para reducir el impacto vial en la intersección aledaña al centro comercial.

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1. Tecnológica

La presente investigación tiene por finalidad, contribuir en el análisis de tránsito, transito generado futuro, mediante las ecuaciones de generación de viajes en función a la metodología ITE. Esta metodología será modelada a la realidad de la ciudad de Arequipa, centrándose en 3 centros comerciales de la ciudad, para obtener parámetros reales los cuales contribuirán a las ecuaciones de generación de viajes, así mismo se requiere calcular el nivel de servicio de las intersecciones para proponer un plan de mitigación, mejorando el sistema de transporte y evaluando los impactos viales producto de cambios de zonificación.

1.4.2. Ambiental

La investigación busca aportar en lo ambiental, mediante la aplicación actual y futura, la reducción de la contaminación del aire, la intrusión visual y de ruido, mitigar los impactos viales negativos priorizando la planificación urbana, permitirá la proyección de viajes futuros, en consecuencia, mejorará el sistema de transporte.

1.4.3. Social

La aplicación de la presente investigación beneficiara a los habitantes de la población de modo que permitirá ayudar a mitigar los efectos viales como: reducir el tiempo de viajes vehiculares, disminuirá la congestión, evitara accidentes, etc. Por lo tanto, incrementara la calidad de vida y la salud de la sociedad.

1.4.4. Económica

La presente investigación ayudara a mitigar los efectos viales de una manera real sin una sobrevaloración o infravaloración en los futuros proyectos de centros comerciales, con la ecuación propia para Arequipa, lo cual reduce costos. A partir de las ecuaciones obtenidas y el plan de mitigación mejora la productividad de diferentes actividades.

1.4.5. Político /Institucional

La presente investigación aportara la ecuación propia en centros comerciales para Arequipa, con la obtención de dichas ecuaciones las municipalidades pueden otorgar permisos de construcción, hacer cumplir las normas para el buen funcionamiento y operatividad para futuros

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

proyectos de centros comerciales y así las municipalidades pueden tener responsabilidad social, evitando problemas futuros y protegiendo los servicios de comunidad. Así mismo este aporte puede servir como fuente de investigación a los alumnos.

1.4.6. Ética

La investigación presenta información oficial, no se realizó ninguna copia, es de carácter autentico y los resultados son verídicos el tratamiento de la información es claros y preciso.

1.5. Alcances y Limitaciones

1.5.1. Alcances

En la presente investigación se obtendrá una ecuación propia y real en función al área arrendable, número de tiendas y numero de estacionamientos para los centros comerciales de Arequipa, se determinará la hora pico, es decir la hora con más frecuencia de flujo vehicular, se reducirá el impacto vial generado por los centros comerciales.

1.5.2. Limitaciones

La presente investigación se limita al estudio de generación de viajes en centros comerciales de la ciudad de Arequipa.

El aforo se realizará de manera manual.

El software Synchro es una buena herramienta de modelación a pesar de que presenta ciertas limitaciones, como el modelamiento de fila de taxis, ciclovías, paraderos, etc.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La influencia de generación de viajes por los 3 centros comerciales influirá de manera negativa en la intersección aledaña, por lo tanto, se necesitaría reducir el impacto vial.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- El tránsito generado por los 3 centros comerciales es elevado, en consecuencia, van a influir de manera negativa en el tránsito diario.
- La metodología ITE permitirá determinar ecuaciones propias en centros comerciales de Arequipa para prever el impacto vial.
- Las intersecciones aledañas al centro comercial evidencian una diferencia significativa en los niveles de servicio, mostrando un incremento con respecto a las intersecciones calculadas sin centro comercial.
- El plan de mitigación propuesto reducirá el impacto vial en la intersección aledaña al centro comercial.

1.7. Variables

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.7.1. Variable Independiente

- Metodología ITE
- Propuesta de mitigación

1.7.2. Variable Dependiente

- Impacto vial

1.7.3. Operacionalización de variables

Tabla 1
Operacionalización de las variables

Variables	*Dimensiones*	*Indicadores*
Dependiente		
Impactovial	Generación de viajes	Vehicular
		Por día de semana
		Por fin de semana
		Mañana
		Tarde
Independiente		
Metodología ITE	Área arrendable	m2
	Número de locales	Und
	Número de estacionamientos	Und
Propuesta de mitigación	Synchro	Capacidad vial
		Nivel de servicio
	Implementación vial	Señalización Plan de desarrollo de bajo costo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.8. Matriz de consistencia

Tabla 2

Matriz de Consistencia

Influencia de generación de viajes a través de la metodología ITE para reducir el impacto vial en 3 centros comerciales de Arequipa - 2023.

Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores
General	*General*	*General*	*Dependiente*		
¿Cómo influye la generación de viajes través de la metodología ITE, para reducir el impacto vial en 3 centros comerciales de Arequipa?	Determinar la influencia de generación de viajes a través de la metodología ITE para reducir el impacto vial por 3 centros comerciales de Arequipa	La influencia de generación de viajes por los 3 centros comerciales influirá de manera negativa en la intersección aledaña, por lo tanto, se necesitaría reducir el impacto vial.l.	Impacto vial	Generación de viajes	Vehicular
					Por día de semana
					Por fin de semana
Específicos	*Específicos*	*Específicos*			Mañana
¿Cuál es el transito generado por los 3 centros comerciales de la ciudad de Arequipa?	Hallar el transito generado por los 3 centros comerciales de la ciudad de Arequipa.	El tránsito generado por los 3 centros comerciales es elevado, en consecuencia, van a influir de manera negativa en las actividades urbanas			Tarde
			Independiente	Área arrendable	m2
¿Cuál es la ecuación propia a través de generación de viajes de la metodología ITE comerciales de Arequipa?	Determinar ecuaciones propias a través de la metodología ITE en centros comerciales de Arequipa.	La metodología ITE permitirá determinar ecuaciones propias en centros comerciales de Arequipa para prever el impacto vial.	Metodología ITE	Número de locales	Und
¿Cuál es el nivel de servicio actual en la intersección aledañas con centro comercial y sin centro comercial a través del software Synchro?	Calcular el nivel de servicio actual en la intersección aledaña con centro comercial y sin centro comercial a través del software Synchro.	Las intersecciones aledañas con centro comercial evidencian una diferencia significativa en los niveles de servicio, mostrando un incrementó, con respecto a las intersecciones calculadas sin centro comercial.		Número de estacionamientos	Und
			Propuesta de mitigación	Synchro	Capacidad vial
					Nivel de servicio
¿Cuál será el plan de mitigación para reducir el impacto vial en la intersección aledaña al centro comercial?	Proponer un plan de mitigación para reducir el impacto vial en la intersección aledaña al centro comercial.	El plan de mitigación propuesto, reducirá el impacto vial en la en la intersección aledaña al centro comercial.		Implementación vial	Señalización
					Plan de desarrollo de bajo costo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO II

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes nacionales

En la presente investigación de Saldaña (2020) titulado Determinación de tasas de generación de viajes de hospitales públicos Categoría II-2 en Lima Metropolitana

Tiene como finalidad plantear una mejora en la planificación de transporte y viabilizacion de proyectos hospitalarios Categorías II-2 en la ciudad de Lima Metropolitana mediante la estimación de tasa generación de viajes. Gracias a la metodología propuesta del Institute of Transportation Enginnering ITE y la recolección de datos se logra relacionar los viajes atraídos por los hospitales y características que este posee.

Obteniendo como resultado que las variables con mejor relación para hospitales son "área de construcción", "número de trabajadores", "área de terreno" "número de personal médico" y "número de camas" respectivamente. Percibiendo que las variables de "área de terreno"," número de camas "y "número de trabajadores" coinciden con las usadas por el ITE, también demuestra estadísticamente que la correlación entre la variable independiente y dependiente tiene un nivel de confianza del 95 % por lo cual es aceptable. Al finalizar el estudio, se vio que existe una variación en los resultados locales entre el 78% y 84% respecto a los del ITE.

Se concluyo que tener datos locales mejora la estimación de cantidad de viajes y poder así mejorar la planificación de transporte y viabilidad de proyectos incrementando el desarrollo de estrategias de mitigación

El aporte de esta investigación demuestra que es significante la actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones ampliando su alcance como requisito previo para la viabilidad de proyectos hospitalarios.

En la presente investigación de Velasco (2017) titulado Los estudios de impacto vial y el tráfico generado en la ciudad de Lima

Tiene como objetivo alcanzar una perspectiva cuantitativa y realista del tráfico generado por los proyectos inmobiliarios y así mismo compararlos con los valores utilizados en los proyectos inmobiliarios sobre los estudios de impacto vial, ya que el autor señala que Perú no cuenta con datos reales sobre generación de viajes.

Obteniendo como resultado que las variables que ofrecen una mejor relación son el número de estacionamientos con un R^2 igual a 0.712 para una regresión lineal y de 0.59 para una regresión logarítmica, debido a la experiencia y la recomendación por el manual de generación de viajes la variable más utilizable es el número de estacionamientos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

se concluyó que el tráfico real generado por los proyectos tiene grandes diferencias con los utilizados por en su EIV, variando entre -70% a + 50%. Comprobándose también que solo un proyecto era mayor que aquel considerado en EIV, por la tanto el tráfico generado real era menor que aquel considerado en su EIV.

El aporte de esta investigación demuestra que es importante el estudio de impacto vial y la obtención de tasas generadoras de viajes para otros proyectos futuros en proyectos inmobiliarios.

En la presente investigación de Lara (2020) titulado Determinación de las Tasas de Generación de Viajes en los Centros Comerciales de Lima Norte aplicando los Métodos de Análisis de Tasas de Regresión Lineal

Tiene como finalidad hallar las tasas de generación de viajes mediante el método de análisis de tasas y de regresión lineal que serán aplicados en centros comerciales de Lima Norte así mismo, disminuir los niveles de congestión y el número de accidentes en la ciudad para una adecuada planificación de transporte urbano.

Para aplicar el método de regresión lineal se ha realizado el aforo del modo vehicular y peatonal de cada centro comercial. Con dicha información se obtuvo tasas de generación de viajes propias y ecuación de regresión lineal para Lima Norte.

Obteniendo como resultado que existe una diferencia entre los modelos de Lima Norte, americana (ITE) Y las tasas venezolanas, los valores para el centro comercial de Lima Norte presentan un 60% menos comparados con los del (ITE) y con un 40% más sobre los valores de volúmenes de los venezolanos, lo cual nos obliga a tener datos reales. El modelo ITE no cuenta con tasas ni ecuaciones para el modo peatonal, por ello solo se compara con el modelo venezolano mostrando un 40% más. Para los centros comerciales de Lima Norte la atracción vehicula es de 55% y para el modo peatonal es de 56%

Se concluyo que la variable con mejor relación para el modo vehicular es el número de estacionamientos con un coeficiente R^2 de 0.99 y para el modo peatonal de R^2 de 0.979, siendo el método de regresión lineal con mejor comportamiento respecto a las variables.

En la presente investigación de Chávez y Matos (2018) titulado Evaluación del impacto vial ocasionado por el proyecto multifamiliar Beyond High Living mediante las recomendaciones del ITE.

Tiene como finalidad analizar el desarrollo de un Estudio de Impacto Vial ocasionado por la construcción de un proyecto multifamiliar Beyond High según las recomendaciones del ITE, así mismo determinar la capacidad y niveles de servicio de la vía, validar la metodología

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

propuesta por el ITE para un estudio de impacto vial mediante la comparación del estudio del proyecto.

Obteniendo como resultado que la fórmula propuesta por el manual de generación de viajes calcula menos viajes que las propuestas por la empresa, lo cual presenta valores conservadores con una varianza de 1.85% con respecto al aforo actual, la metodología ITE predijo el nivel de servicio F lo cual es correcto con el aforo actual, se observó que la tesis siguió la metodología ITE pero la empresa siguió los requerimientos solicitados Memo N138-2013-GTVS, mas no ninguna metodología, la proyección de la empresa fue inexacta, el nivel de servicio antes y después de la construcción fue de E a F, lo cual genero un impacto vial negativo,

El aporte de esta investigación demuestra que las recomendaciones del ITE son válidas para la realidad peruana, ya que los resultados para la Proyección de Tráfico por Accesos y en los cálculos del nivel de servicio. En las proyecciones se observa una varianza del 1.8% de diferencia con la realidad y en el nivel de servicio se determina un cambio de “E” a “F” debido a la construcción del proyecto.

En la presente investigación de Impacto vial y propuesta de mitigación en la Av. Calmell del Solar, debido a la apertura del Hospital Regional El Carmen y sede del Poder Judicial – Huancayo.

Tiene como finalidad evaluar el impacto de la apertura del Poder Judicial y el Hospital Regional en la intersección Av. Calmell del Solar, utilizando las ecuaciones del ITE que se encuentran en su manual para determinar la demanda de viajes y hallando a través de la metodología HCM 2016 Y software Synchro

Se realizó el aforo vehicular de la intersección estudiada obteniendo así el volumen en la hora pico, para la demanda de viajes generados por el hospital se utilizó la ecuación brindada de una tesista para hospitales en Ayacucho y la ecuación para poder judicial se utilizó el manual del ITE.

Obteniendo como resultado niveles de servicio deficientes en consecuencia se implementó soluciones de construcción de una glorieta, islas direccionales carriles compartidos rutas alternas lográndose mejorar el nivel de servicio

2.1.2. Antecedentes internacionales

En la presente investigación de Moran (2017) titulado Estudio de Generación de Viajes para Centros Comerciales ubicados en el Cantón Samborondón.

Tiene finalidad predecir el volumen de vehículos que es generado por los centros comerciales del Cantón Samborondón a través de la elaboración de tablas de generación de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

viajes y posteriormente compararlas con el modelo del ITE y las que son usadas por el municipio de Samborondón.

Esta investigación se basó en los argumentos del ITE, para tener un formato que cumpla normas internacionales, con las tasas calculadas obtenemos las gráficas de datos, ecuación de regresión, coeficiente de correlación.

Teniendo como resultado que al comparar los patrones de la ITE y de este estudio vemos que se producen volúmenes iguales, se debe al sistema socioeconómico alto y al gran desarrollo de Cantón Samborondón. La variable que mejor se ajusta es área útil con el modelo logarítmico teniendo un R^2 muy cercano a 1.

Se concluye que las horas pico de tráfico se presentan de 17h a 19h también que los fines de semana son más recurridos que los días de semana. La hora pico en la tarde es de 12h a 15h, y en la noche de 17h a 20h.

En la presente investigación de Toscano y Almeida (2018) titulado Análisis de viajes vehiculares de ingreso y salida de clínicas de la ciudad de guayaquil

Tiene como finalidad estimar las tasas de viajes generados por las clínicas de la ciudad de guayaquil ajustados por las normas y especificaciones del ITE, así mismo comparándolas con estas.

Seleccionándose como variable independiente el número de empleados y las áreas de servicio para luego realizar las gráficas con la cual se obtuvo las ecuaciones de regresión y posteriormente se compararon los resultados con los obtenidos del TGM.

Teniendo como resultado fue que el punto de partida de la ecuación de la ITE relacionado con el área son 40 veces mayor comparado las clínicas de Guayaquil, la relación entre el volumen generado por el número de viajes vehiculares vs área para clínicas en Guayaquil es menor que las del ITE (EE.UU.) por cuanto en Guayaquil no se generan ni los 2000 viajes que es lo mínimo en el manual ITE y solo 4 de las 21 clínicas seleccionadas cumplen con el área mínima solicitada por lo que no hay relación comparable

La relación entre el volumen generado por el número de viajes vehiculares vs número de empleados para clínicas en Guayaquil en hora pico AM, aunque sea menor al máximo número de viajes que solicita el ITE sigue una misma tendencia a diferencia que en la hora pico PM que si varía el número de viajes en una gran cantidad ya que los resultados en las clínicas de Guayaquil no son mayores a 100 mientras que en el manual ITE llegan a los 400.

Se concluyo que la tasa promedio de generación de viajes por área de las clínicas en Guayaquil es del día miércoles en hora pico A.M es de 1.19, y por número de empleados de las clínicas en Guayaquil es para el día sábado en la hora pico es de 0,96.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En el presente artículo de Shafida et al., (2021) titulado Modelo de generación de viajes para una gasolinera con Tienda de conveniencia y restaurante de comida rápida.

Tiene como finalidad desarrollar un modelo de generación de viajes novedoso y más preciso para la nueva categoría de estación de servicio con una tienda de conveniencia y un restaurante de comida rápida, debido a que en el manual de Malasia no se encuentra la metodología para este uso de suelo, utilizando un modelo multivariable para predecir los viajes.

Se utilizo la metodología del ITE, aunque este método no es exacto para un comportamiento multimodal, pero es adecuado debido a su simplicidad y la disponibilidad de datos, se usó un análisis de regresión simple y múltiple. Las variables independientes elegidas son: área del piso, cantidad de bombas y cantidad de asientos.

Se concluyo que el modelo de regresión lineal simple muestra un R2 para todas las variables inferior a 0.21 por lo que no es recomendable utilizar esta ecuación de regresión, las variables para todos los modelos no fueron predictores a consecuencia de la multicolinealidad

Es evidente el crecimiento de la ciudad, por lo tanto, el aumento de tráfico, en consecuencia, las autoridades deber fomentar la creación de base datos para este uso de suelo reduciendo la congestión vial

Aporto una base de datos para estudios de regresión múltiple, el enfoque de esta investigación se puede utilizar para estudios que combinan categorías de usos de suelos.

En el presente artículo de Mahmudur (2021) titulado Desarrollo de modelos de generación de viajes vehiculares y no vehiculares para edificios residenciales de mediana altura en Kelowna, Columbia Británica: Evaluar el impacto del entorno construido, el uso de la tierra y las características del vecindario

Tiene como finalidad evaluar el impacto del entorno al uso de tierra y características del vecindario, se espera que los hallazgos de este estudio ayuden a los ingenieros y planificadores a predecir viajes vehiculares y no vehiculares con mayor precisión.

Se utiliza un modelo de regresión avanzado denominado modelo binomial negativo basado en segmentación latente LSNB con el objetivo de evaluar la heterogeneidad, es decir comprueba los efectos combinados del área del sitio, número de viviendas, atributos del entorno construido, uso de suelo, infraestructura del transporte y la accesibilidad.

Se concluyo que las tasas halladas son inferiores a las establecidas por el ITE, el método LSBN supera en exactitud a los demás métodos.

Los resultados establecen que a mayor número de viviendas mayor número de viajes, y para viajes no vehiculares a mayor número de viviendas y operaciones recreativas mayor número de generación de viajes, el modelo LSNB prueba la existencia de la heterogeneidad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El artículo aporto métodos de estimación de viajes vehiculares y no vehiculares mediante el LSNB evaluando los factores combinados del tamaño de desarrollo y atributos del entorno.

2.2. Definición de Términos Básicos

2.2.1. Impacto vial

Es una herramienta técnica para identificar, interpretar y alertar una situación a corto, mediano y largo plazo del transporte que genera un cambio positivo o negativo causada por una infraestructura sobre la red vial afectando a la planificación urbana (Sotelo, 2010). Busca prever y mitigar los problemas generados por el uso de suelo, permite la viabilidad de la construcción y operación de un proyecto.

La construcción de centros comerciales atrae viajes por lo que genera un cambio en el fujo, se evalúa la infraestructura vial para que pueda soportar dichos cambios. En caso de que la infraestructura no sea adecuada se provocara accidentes, congestionamiento vial, contaminación. (Sotil, 2022)

Hoy en día observamos la excesiva demanda de viajes generados por los centros comerciales siendo un problema significativo. Se depreda el espacio público en beneficio de desarrollos privados. (Sotil, 2022)

2.2.1.1. Impacto vial en Perú

Perú no cuenta con una base de datos exactos y reales que nos permitan obtener los índices de tasas de generación de viajes y así poder estimar los volúmenes de tráficos futuro. Dicha información es necesaria para evaluar el impacto vial y así conceder los permisos de construcción mitigando el impacto vial (Perez, 2019). Las normas legales para estudios de impacto vial se encuentran en el RNE y en la norma A.110-Transportes y Comunicaciones (solo se encuentra para el uso de suelo de terminales terrestres).Las municipalidades de Lima antes de una construcción solicitan el estudio de impacto vial mediante la ordenanza municipal N°2087, donde las entidades encargadas de la construcción se basan en parámetros que son inexactos lo cual nos lleva a una dispersión significativa (Acero & Barrios, 2018). El autor menciona también que en la ciudad de Arequipa no tiene una normativa vigente, es por ello que no se cuenta con las consideraciones para la realización.

Normativa vigente:

- Reglamento nacional de Edificaciones

Con respecto al RNE solo exige EIV en edificaciones de comercios, edificios corporativos o de oficinas con más de 5000 m2 de área útil, servicios comunales que alberguen más de 500 personas, lugares recreativos o deportivos que alberguen más de 1000 personas y finalmente,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

para edificaciones de transportes y comunicaciones, como son los aeropuertos, terminales terrestres, estaciones ferroviarias y portuarios, para que puedan proponer soluciones (Saldaña & Vásquez, 2020, p. 35).

Evaluación de la manera en que un establecimiento comercial influirá en el sistema vial adyacente, durante las etapas de construcción y funcionamiento. Éste deberá tomar en cuenta la relación del establecimiento comercial con la red viaria, las vías afectadas, la accesibilidad o garantía del tráfico de entrada y salida, el nivel de saturación del sistema viario por el incremento de desplazamiento motorizado, los estacionamientos, otros aspectos. (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2020).

2.2.1.2. Impacto vial en Arequipa

La municipalidad provincial de Arequipa es encargada de evaluar el impacto vial responsables de velar por la planificación y gestión urbana (Acero & Barrios, 2018).

2.2.2. Planificación Urbana

Es un conjunto de etapas para llegar a un sistema de transporte integral, basándose en la integración positiva de los habitantes y su entorno, considerando aspectos políticos, sociales, económicos y tecnológicos para una planificación funcional (Lara & Vicuña, 2020).

2.2.3. Planificación De Transporte Urbano

Referirse al planeamiento de transporte urbano es hablar de las técnicas establecidas y utilizadas para poder realizar un diseño apropiado del sistema de transporte (Schofer, 1967). Es decir, son herramientas para predecir futuros problemas del transporte o requerimientos que se van a necesitar para mantener un sistema de transporte integral.

Estimar, predecir, proyectar y modelar la cantidad de viajes generados es uno de factores fundamentales para la planificación de trasporte (Perez, 2019). El autor menciona también que la planificación de transporte presenta etapas denominado modelo clásico.

2.2.3.1. Modelo clásico

Este modelo se basa en explicar el fenómeno del transporte a partir de las 4 etapas, dichos modelos son dependientes. (Lara & Vicuña, 2020).

Para una planificación eficiente y sostenible es indispensable evaluar las etapas con mayores impactos que las menores, debido a que estas con el tiempo serán condicionadas. (Perez, 2019)

La presente investigación se basa en el estudio de la generación de viajes que se encuentras dentro de las etapas del modelo clásico.

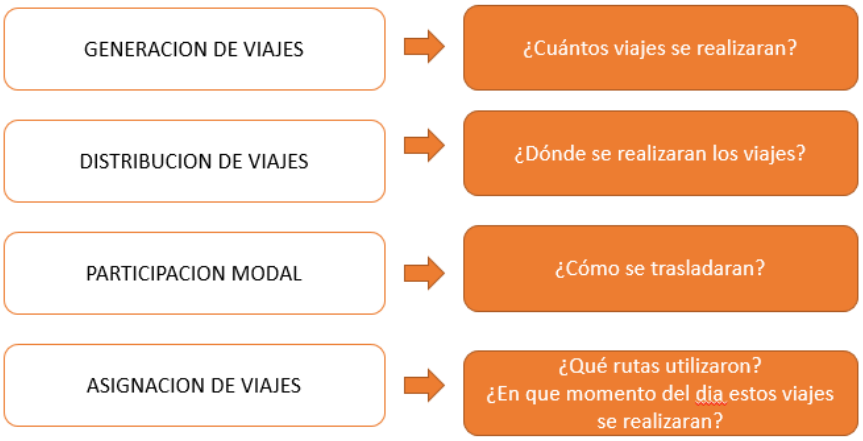
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 3

Etapas del modelo basado en viajes



Nota. Se ha identificado cuatro preguntas asociadas a las cuatro etapas para el modelo basado en viajes de transporte. Adaptado de "Modelos de transporte" por J. Ortuzar y L. Willumsem, 2008.

2.2.3.1.1. Generación de viajes

Tiene como finalidad predecir la cantidad de número de viajes por una determinada área, se basa en factores como: número de empleados, área número de ventas, área total, área ocupada (Ortuzar & Willumsen, 2008). Las variables elegidas dependerán de las características del tipo de uso de suelo. Se analizará dentro de un determinado periodo que es 1 día.

2.2.3.1.2. Distribución de viajes

Tiene como finalidad analizar el origen y destino, es decir, de donde a donde se realizará el viaje, evaluando viajes intermedios, como se realizará la distribución de las rutas para llegar al destino, mediante encuestas origen-destino. Existe diferentes métodos simples que analiza a corto plazo y complejos a largo plazo. (Lara & Vicuña, 2020).

2.2.3.1.3. Participación nodal

En qué modo en que se realiza el viaje, según el origen y destino, es decir la selección del modo de transporte elegido por los usuarios. (Lara & Vicuña, 2020).

2.2.3.1.4. Asignación de viaje

Es la última etapa del modelo clásico de transporte urbano, hace referencia al proceso de hacer efectiva la red física de transporte. Esta etapa conforma la oferta de viajes, la interacción entre oferta y demanda nos conduce al equilibrio. (Pontificia Universidad Catolica de Chile, 2020).

2.2.4. Planificación urbana e impacto vial

Actualmente se observa que la ciudad creció de una manera desordenada sin ningún tipo de planificación. Generalmente crece de acuerdo a las invasiones por los pobladores (Sotil, 2022).

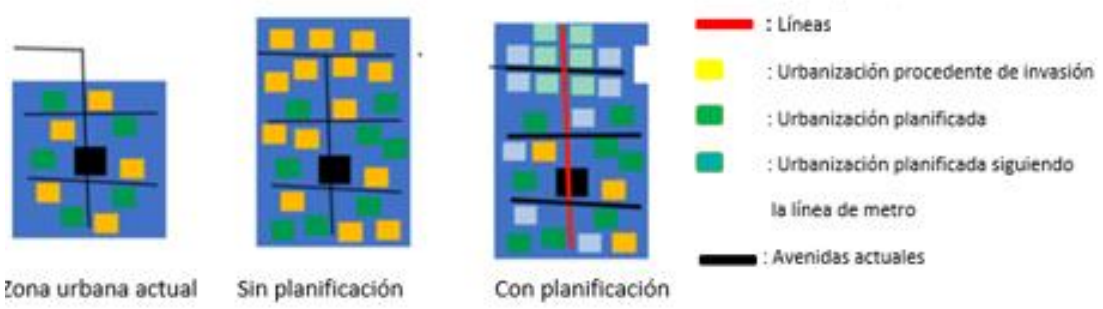
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 4

Esquema del crecimiento urbano peruano



Nota. Crecimiento de la ciudad. Adaptado de "Importancia de los estudios de Impacto Vial" por C. Sotil, 2022.

En el esquema del crecimiento urbano peruano se muestra según Sotil (2022) como ha ido creciendo la ciudad, de una manera desordenada. El autor menciona que el promedio mundial de 1 millón de habitantes pide 10 estaciones de metro. En la última imagen se aprecia como se dirige el crecimiento de la ciudad, proyectando la línea de metro a la zona donde se quiere crecer, en consecuencia, el crecimiento planeado de la ciudad es protegido por el estudio del impacto vial.

2.2.5. El Transporte

"Transporte es la acción y efecto de transportar o transportarse de un lugar a otro. El transporte consiste en el desplazamiento de bienes y personas por una determinada ciudad o región, utilizando diferentes medios y modos de transporte" (Rosas A. , 2012, p.10)

2.2.5.1. Transporte Y Uso De Suelo

El uso de suelo es la ocupación de una determinada área según su función, contribuye al desarrollo de la ciudad y sus habitantes. El transporte y el uso del suelo están ligados en forma directa, las actividades diarias de una comunidad necesitan de desplazamiento y para realizar esta requieren de un medio de transporte que los desplace hasta el lugar deseado, dependiendo del uso del suelo se incrementa o decrece el desarrollo de un sistema de transporte. Es por ello que una zona con gran diversidad de usos de suelos o actividades va a generar más necesidad de transporte. (Moran, 2017).

El número de vehículos depende del tipo de suelo y accesibilidad del área, ya que un área más accesible aumenta el atractivo del uso de suelo. Por lo tanto, el sistema de transporte se relaciona con la actividad de uso de suelo y su desarrollo. (Guevara & Palomino, 2019).

2.2.6. Generación de Viajes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2.6.1. Estimación de tasas de generación de viajes

La generación de viaje es el proceso mediante el cual se determina el número de viajes que inician o terminan en un punto o zona determinada (Garber & Hoel, 2005). Existe una relación directa entre la generación de viajes y el uso del suelo.

2.2.6.2. Fundamentos de generación de viajes

El autor Giradotti (2001), menciona que la realización de viajes presenta 2 atributos que son horario y propósito

- El propósito se clasifica en base y motivo, base hace referencia a los viajes basados en el hogar y los basados en el no hogar, y motivo hace referencia a los viajes realizados por estudios, trabajos, recreacionales, etc. Se utilizan de acuerdo al área de estudio.
- El horario señala que los viajes de vehículos son por día, se considera la hora pico en la mañana y en la tarde, el lugar donde se realiza es en la entrada y salida del establecimiento.

El autor Giradotti (2001), menciona que la generación de viajes se clasifica en:

- Producción: viajes originados a una determinada área.
- Atracción: viajes determinados a una determinada área.

2.2.6.3. Conducción de generación de viajes

Recolectar y analizar la información que se obtiene de los datos relacionando un tipo de uso de suelo con los viajes. Dando importancia a las características del lugar, por lo tanto, el modelo de generación de viajes debe tener la siguiente información. (Leighton, 2001)

- Metodología de conteos
- Tiempo de estudio
- Variable dependiente e independiente
- Uso de suelo analizado
- Número de muestras a estudiar

2.2.6.4. Análisis de generación de viajes

El crecimiento de una ciudad va estrechamente relacionado con la inversión en infraestructura de uso privado, comercial y residencial (Velasco, 2017).El autor también menciona que a un proyecto de gran envergadura se le conoce como polos generadores de viaje (PGV), ya que estos son puntos de atracción de viajes, en consecuencia, genera un impacto vial alrededor. El análisis de generación de viajes permite la mejora de la planificación urbana contribuyendo al desarrollo de sistema de transportes de la ciudad, causando viajes de maneras seguros, cortos y accesibles.

2.2.6.5. Variables de generación de viajes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Las variables que se utilizan para la generación de viajes son: uso de suelo, características socioeconómicas y sistema de transporte según (Giradotti, 2001).

- Uso de suelo

La generación de viajes tiene una estrecha relación con el uso de suelo, según el tipo de uso de suelo se define si atraen o generan, por lo que los centros comerciales se definen como grandes polos que atraen viajes según (Moran, 2017).

- Características socioeconómicas

Hace referencia al número de viajes causadas por el hogar, la forma y el medio de transporté, ya que estos dependen de factores como el ingreso económico familiar (Moran, 2017),también existen otros factores como tamaño familiar, posesión del automóvil y la actividad de los residentes como lo menciona el autor (Perez, 2019).

- Sistema de transporte

Hace referencia a la calidad y accesibilidad del transporte dentro de una zona, es decir a mayor accesibilidad mayor número de viajes. (Perez, 2019)

2.2.6.6. Modelos de generación de viajes

- Factor de crecimiento

Se usa para predecir viajes futuros a corto plazo, se obtiene multiplicando la cantidad de viajes actuales por el factor de crecimiento, y este último se obtiene a través de la relación de ingreso, población, tenencia móvil futuros con los actuales. (Lara & Vicuña, 2020).

Ecuación de factor de crecimiento(1)

$$Vfi = Fix\ Vai \qquad (1)$$

Donde:

$$Fi = F^{n(Pf,if,TVf)}/f\hat{}n(pa,la,TVa \qquad (2)$$

Fn=Función multiplicativa

- Modelo de regresión

Este modelo puede ser lineal o no lineal, debido a que depende de la relación entre las variables, también puede ser simple o múltiple dependiendo del número de variables implicadas (Lara & Vicuña, 2020).Este modelo se representa a través de un diagrama de dispersión, donde encontramos la recta ajustada que se simboliza mediante una ecuación,. También encontramos el coeficiente de determinación o bondad de ajuste que hace referencia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

al porcentaje de correlación que existe entre las variables. (Grupo SUR Universidad de los Andes, 2021)

El resultado del modelo es una ecuación matemática que surge de la relación de cantidad de número de viajes y las variables. Kishurim et al. (2013)

- Modelo de regresión lineal simple

Para la aplicación solo se usa una variable independiente, describe la dependencia lineal entre la variable independiente y dependiente, permitiendo predecir el valor de una variable con respeto a otra (Lara & Vicuña, 2020).

Ecuación de regresión lineal simple(3)

$$y = \alpha + \beta x + £ \qquad (3)$$

Donde:

y: Variable dependiente

x: Variable independiente explicativo

α, β: Parámetros previos

£: Variable aleatoria

- Modelo de regresión múltiple

Para su aplicación se usa más de 2 variables independientes, estas deben estar relacionadas linealmente con la variable dependiente. Kishurim et al. (2013)

Ecuación de regresión múltiple(4)

$$\boldsymbol{y = a \pm bX1 \pm cx2 \pm \cdots \pm zXn} \qquad (4)$$

Donde:

y: Variable dependiente

x: Variable independiente explicativo

a, b, c,…,z: parámetros previos

El termino y llamado error explica la variabilidad que no puede explicar las n variables independientes. (Lara & Vicuña, 2020)

- Análisis de tasas

Es la relación que existe entre la cantidad del número de viajes generados por el uso de suelo y la variable independiente, en este caso los indicadores, estas pueden ser diversas se basan según características propias de casa uso de suelo. Dicha ecuación se utiliza siempre y cuando se tenga la tasa de generación de viajes. (Saldaña & Vasquez, 2020), El autor también mención

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

que el ITE admite la relación entre la cantidad de número de viajes y las variables independientes.

Este método no hace uso de otras variables como el ingreso familiar, tamaño familiar, motorización, que ayuda a tener más exactitud en los cálculos, pero su uso es rápido y económico. (Perez, 2019)

Ecuación para determinar los viajes generados por un PGV(5)

$$VGi = Ti * VIi \qquad (5)$$

Donde:

VGi: Viaje generado por la actividad i

Ti: Tasa generada por la actividad i

VIi: Variable independiente

La siguiente ecuación se utiliza cuando no se tiene la tasa de generación de viajes(6)

$$Ti = \frac{Vg\ actual}{Vi\ actual} \qquad (6)$$

Vgi: Viaje generado por la actividad i

Ti: Tasa generada por la actividad i

- Clasificación cruzada

Llamado también análisis de categorías, en el tema de generación de viajes funcionan como modelos desagregados, es decir que la variación de las características de las personas tiene mayor influencia y no la zona del lugar. En una zona residencial se propone que dentro de la variable se encuentran intervalos llamadas categorías, y cada categoría tiene una tasa de generación de viajes controlados por los intervalos de tiempo (Leighton, 2001),formándose así una matriz de tasa de generación.

Las variables explicativas de este modelo están más relacionadas a las características socioeconómicas, ya que se utilizan para viajes basados en el hogar, viajes no basados en el no hogar presentan un porcentaje de ocurrencia menor. (Guevara & Palomino, 2019)

El presente método es más preciso, pero es muy costoso debido al tamaño de la muestra y la ausencia de medidas de bondad de ajuste. (Shafida, Lee, & Ahmad, 2021)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

No hay un modelo que presente una exactitud con la realidad, debido a que es observable, en consecuencia, de debe elegir de acuerdo al objetivo propuesto. (Leighton, 2001)

2.2.6.7. Polos generadores de viajes

Son áreas considerables donde atraen, producen, y concentran gran cantidad de número de viajes en su fase de operación dependiendo de la función y característica de está modificando las redes viales (Institute Of Transportation Engineers ITE, 2015).

Son instalaciones que generan una gran catidad de viajes afectando al trafico, por lo tanto produce variaciones en el trafico y el requerimiento de mas estacionamientos en distintos usos de suelo (Portugal & Goldner, 2003)

En consecuencia de los impactos generados por un polo es necesario la evaluacion del estudio de impacto vial encargado por el ente regulador para garantizar la viabilidad y funcionalid del proyecto en base a parametros urbanisticos como de transporte (Velasco, 2017)

2.2.6.7.1. Impacto para polos de generación de viajes

El implemento de grandes polos generados de viajes genera cambios en la zona, aumentando el flujo peatonal y vehicular, lo cual impide la fácil accesibilidad, cambios en los costos de terreno, localización de actividades, patrón de uso (Perez, 2019). El autor también menciona que el incremento del uso de la vía pública se genera por:

- Conglomeración del mismo tipo de uso de suelo.
- Alto flujo vehicular y verticalización de tipos de suelo.
- La incorrecta ubicación de edificios.

2.2.6.7.2. Mitigación para polos de generación de viajes

En el siguiente cuadro encontramos tipos de medidas de mitigación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 3

Medidas de mitigación

Tipo de medida	Ejemplo
Obras de Gran Tamaño	Ejecución de alternativas viales, nuevos enlaces, viaductos ampliaciones, etc.
Obras de Tamaño Pequeño	Accesos a desnivel, mejoras geométricas, canalización de intersecciones, cambios en accesos a parcelas, construcción de bahías de estacionamiento o espera, reductores de velocidad, etc. Modificaciones al mobiliario urbano, relocalización de paradas de transporte público, etc. Mejoras en servicios de redes (canalización de drenajes, modificación de iluminación).
Operaciones definitivas	Señalización horizontal, vertical, semaforizaciones, demarcación, etc. Modificaciones al sistema de circulación (sentidos, direcciones, giros, etc.). Restricciones de estacionamiento.
Operaciones provisionales	Señalización removible (divisoras de tránsito, etc.). Bloqueos de acceso. Campañas de información sobre alteraciones en las condiciones normales del tránsito.
Operaciones ocasionales	Limitación de horarios (escalonamiento, imposición de horarios, etc.) Operativos de fiscalización y control del tránsito Operaciones ocasionales Control de horarios de carga y descarga

Nota. Tipo de medida de mitigación. Adoptado de "Método de análisis de impacto de los polos generadores de tráfico" por H. Giolito; C. Geoczel y Cleanto de freitas, B,1999.

2.2.7. Metodología del ITE

Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE) de los EE. UU en el *Manual de Generación de Viajes*, presenta procedimientos para la determinación de datos de generación de viajes, que fue desarrollada para estimar el número de viajes que pueden ser generados por diferentes usos del suelo en este caso centros comerciales, incluyendo actualizaciones estadísticas y gráficos (Guevara & Palomino, 2019).

2.2.7.1. Datos de generación de viajes

Son datos que cuantifican la cantidad de número de viajes que presenta un inicio y fin en un sector determinado (Quintero et al., 2018).

Como finalidad se tiene conocer el impacto generado de un desarrollo y otro. Es decir, cómo influye una variable en la generación de viajes (Quintero et al., 2018).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2.7.2. Manual del ITE

En el manual del ITE encontramos procedimientos acerca de la determinación de generación de viajes, dentro de este encontramos ecuaciones estandarizadas para todo tipo de uso de suelo, pero estos datos no se utilizan para todas las circunstancias, ya que estos dependerán de ciertas características (Quintero et al., 2018).

El (Institute Of Transportation Engineers ITE, 2001), recomienda estudiar al menos tres sitios, preferiblemente cinco, para establecer tasas de generación de viajes locales, estudiar al menos tres sitios para validar tasas de generación de viajes, estudiar al menos dos sitios para combinar datos de generación locales con datos de generación del "Manual de Generación de Viajes", y estudiar al menos un sitio para presentar datos al (ITE).

- Esta herramienta es puesta en uso para futuros proyectos, en el momento en que se necesite la estimación de viajes para un uso de suelo
- La variable debe ser real y medible, describir el lugar y vincularse con la generación de viajes
- Los valores de la desviación estándar y el coeficiente de determinación (r^2) indican cuales la variable que mejor se adapta a la regresión.
- Desviación estándar menores o iguales al 110% de la tasa promedio y valores de r^2 de 0.75 o mayores indican una buena aproximación de la curva de regresión.

2.2.7.3. Importancia del manual del ITE

Según (Saldaña & Vasquez, 2020) para tener un sistema de transporte seguro, se debe analizar el impacto vial.

- Brindar a las entidades privadas encargadas de la construcción de un proyecto una metodología (ecuaciones), para mitigar el impacto vial, ayudando a la planificación urbana del transporte.
- Proporcionar los parámetros y recomendaciones para contribuir a la planificación de transporte.
- Los gobiernos locales evalúan el permiso de construcción de acuerdo a los parámetros impuestos.

2.2.7.4. Modelo de generación de viajes del ITE para centros comerciales

El manual de generación de viajes de los EEUU es una referencia mundial, que se usa como base para establecer las tasas locales para diferentes tipos de usos de suelo, para luego ser comparado con los resultados. (Lavado, 2009)

- En el manual se encuentran diversas ecuaciones, en este caso usaremos la de centros comerciales, tanto para día de semana como para fin de semana

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Volumen para un día de semana(7):

$$Ln(Vv) = 0.643x\ Ln(x) + 5.866 \qquad (7)$$

$$R^2 = 0.78$$

Volumen generado para sábados (8):

$$Ln(Vv) = 0.628xLn(x) + 6.299 \qquad (8)$$

$$R^2 = 0.82$$

Las variables son:

Vv = Volumen medio de vehículos atraídos

x=Área bruta alquilable en pies cuadrados divido por 1000

Es recomendable utilizar el área como una variable, las tasas de generación se describen es 92.9m^2 o 1,000 pies^2 de área bruta alquilable (Lavado, 2009)

Tabla 4

Tasas de generación de viajes para centros comerciales (ITE)

Tipo de tasa (Numero de viajes del vehículo)	Tasa promedio	Rango de tasas (Min-Max)	Distribución direccional		Desviación estándar	Coeficiente de correlación
			% producción	% atracción		
D.L.	42,92	12,50-270.89	50	50	21,39	0,88
D.L. / H.P. / V.A 1 hora entre 7-9 a.m.	1,03	0,10-9.05	39	61	1,40	0,71
D.L. / H.P. / V.A 1 hora entre 4-6 a.m.	3,47	0,68-29,27	52	48	2,73	0,90
Sábado	49,97	16,70-227,50	50	50	22,62	0,91
Sábado H.P. Generador	4,97	1,46-18,32	48	52	3,11	0,92
Domingo	25,24	4,15-148,15	50	50	17,23	0,72
Domingo H.P. Generador	3,12	0,39-12,40	51	49	2,78	-
D.L./H.P./V. A/T.N. 1 hora entre 4-6 a.m.	3,76	2,16-10,01	50	50	2,30	0,82
Sábado H.P. Generador T.N.	5,88	4,33-7,57	49	51	2,58	0,88

Nota. Tasas de la realidad norteamericana de un centro comercial. Adaptado de "Estimación de tasa de generación de viajes para actividades y comerciales" por J. Lavado,2008, p.106.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Donde:
D.L=Dia laboral

HP= Hora pico

VA= Viabilidad adyacente

TN= Temporada navideña

Existen diversos tipos de tasas, las presentadas por el manual se basa en un centro comercial promedio, existe n centros comerciales con particularidades especiales como en un determinado periodo en este caso se realizan ajustes, generalmente se debe utilizar el que corresponde a la hora pico donde se presenta el mayor volumen de tránsito generalmente de suele dar en la tarde y el día sábado (Lavado, 2009).

Las tasas nos permitirán conocer el volumen y así poder mitigar el impacto, en el manual también encontramos el estudio de tasas para la temporada de navidad ya que en esta época la demanda es mayor (Lavado, 2009).

El manual presenta ocurrencias de rango con un acercamiento de la hora pico con más flujo vehicular que es en la mañana de 7 a 9 am y en las tardes de 4 pm a 9m, debido a que no presenta periodo de ocurrencias porque están dependen de las características propias del lugar. También encontramos tablas donde nos ofrecen información horaria mensual y variación diaria para este tipo de uso de suelo presentadas a continuación (Lavado, 2009).

Tabla 5

Variación horaria en el transito centros comerciales (ITE)

Hora	Promedio día laboral		Promedio sábado	
	% Diario transito entrando	% Diario transito saliendo	% Diario transito entrando	% Diario transito saliendo
10-11 am	7.6	6,5	6,8	5,8
11-12 am	7.6	8,4	8,8	8,9
12-1 pm	7.6	8,2	9,4	8,8
1-2 pm	6.9	7,5	10,0	10,1
2-3 pm	9.0	7,8	9,7	8,4
3-4 pm	9.6	9,5	10,3	9,6
4-5 pm	9.7	10,4	10,7	10,7
5-6 pm	10.3	11,0	9,4	8,7
6-7 pm	7.4	8,3	7,3	8,3
7- 8 pm	5,4	5,3	5,0	5,7
8-9 pm	4,2	4,3	3,2	3,9
9-10 pm	1,9	1,8	2,0	3,3

Nota. Menos de 9,290m^2 (100,000p^2) de Área Bruta Alquilable (ABA). Adoptado de Adoptado de "Estimación de tasa de generación de viajes para actividades y comerciales" por J. Lavado,2008, p.108.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 6

Variación diaria en el tránsito de centros comerciales (ITE)

Mes	%	Mes	%
Enero	85,3	Julio	100.8
Febrero	78,1 7	Agosto	102.1
Marzo	92,0	Septiembre	94.8
Abril	93,2	Octubre	98.9
Mayo	105,4	Noviembre	101.5
Junio	106,0	Diciembre	141.8

Nota. Porcentaje del Promedio Mensual- Promedio de ABA de 87,140,20m^2. Adoptado de "Estimación de tasa de generación de viajes para actividades y comerciales" por J. Lavado,2008, p.108.

Tabla 7

Variación horaria en el tránsito de centros comerciales (ITE)

Hora	Promedio día laboral		Promedio sábado		Promedio domingos	
	% Diario transito entrando	% Diario transito saliendo	% Diario transito entrando	% Diario transito saliendo	% Diario transito entrando	% Diario transito saliendo
10-11 am	7,5	3,7	8,3	4,3	3,5	1,7
11-12 am	8,6	5,9	10,9	6,9	9,4	3,5
12-1 pm	9,5	7,9	11,9	8,9	15,3	6,3
1-2 pm	8,7	8,2	12,5	10,4	17,3	11,0
2-3 pm	7,9	8,8	12,4	12,0	16,4	14,1
3-4 pm	7,7	8,9	11,2	12,9	13,8	16,2
4-5 pm	8,2	9,1	9,2	13,4	9,8	16,8
5-6 pm	8,3	9,5	5,2	12,7	5,5	15,7
6-7 pm	7,8	7,7	2,9	8,0	2,2	6,1
7- 8 pm	8,4	7,0	1,9	2,1	1,3	1,9
8-9 pm	4,7	7,7	1,4	1,2	0,8	1,1
9-10 pm	1,8	9,1	2,9	0,8	0,6	0,9

Nota. Mas de 27,870m^2 (300,000p^2) de Área Bruta Alquilable (ABA). Adoptado de Adoptado de "Estimación de tasa de generación de viajes para actividades y comerciales" por J. Lavado,2008, p.108.

El Manual de Generación de viajes presenta el modelo de generación de viajes centros comerciales para un día de semana.

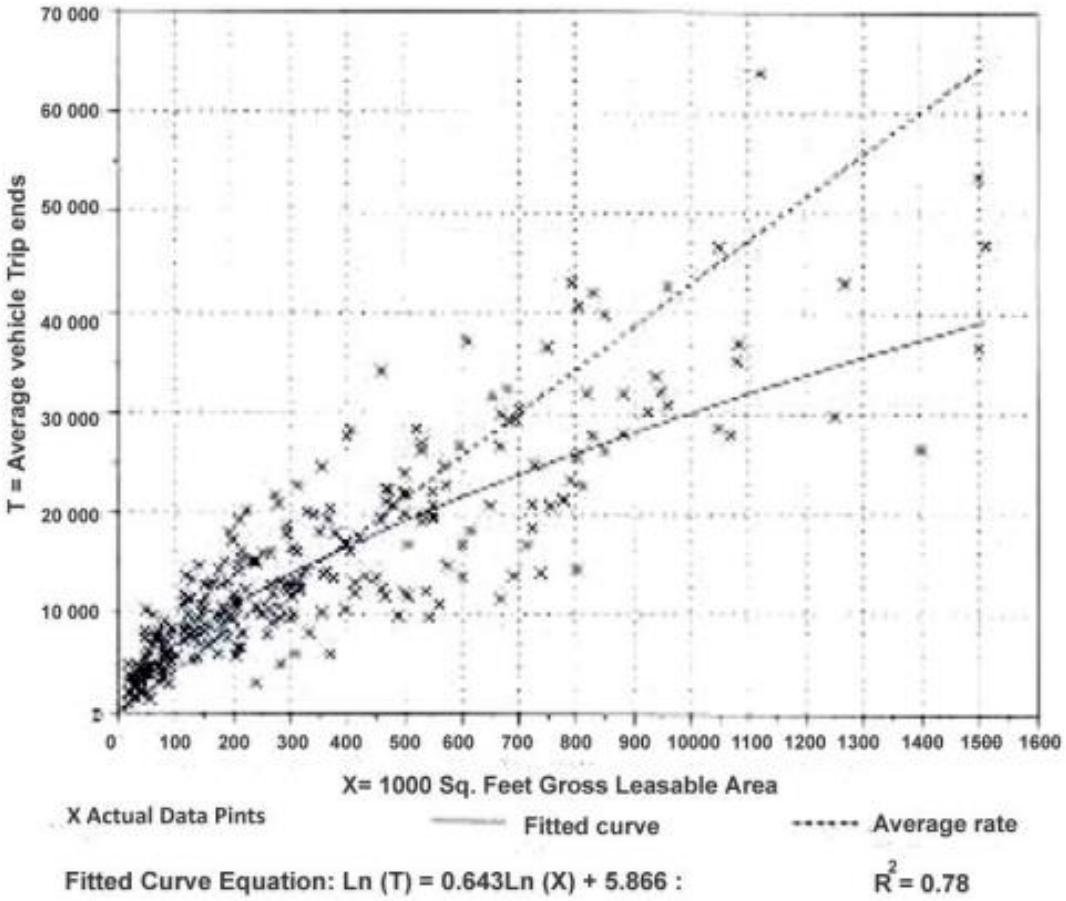
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 5

Modelo de generación de viajes centros comerciales



Nota. Grafica de modelo de generación de viajes centros comerciales para un día de semana. Adoptado por "Trip Generation" 1997, Pag 1337.

2.2.8. Centros Comerciales

2.2.8.1. Centros comerciales como polos generadores de viaje

Con el crecimiento continuo de la ciudad, una de las actividades más importantes e influyentes, es el incremento de centro comerciales, con grandes marcas a nivel nacional e internacional, dentro de estas encontramos, actividades, servicios, centros recreacionales, áreas de consumo garantizando la calidad de vida en el entorno y las condiciones de seguridad, en consecuencia, es un polo significativo de atracción de viajes (Lavado, 2009).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2.8.2. Definición de Centro comercial

Tabla 8

Conceptos de centros comerciales

Conceptos de centros comerciales	
Entidades	**Definición**
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. 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.
ICSC (International Council of Shopping Centers U.E.)	El estudio define un C.C. de Europa como un punto de venta en propiedad que está previsto, construido y gestionado como una sola entidad, que comprende las unidades y las zonas comunes, con un mínimo superficie bruta alquilable (SBA), de 5000 m².
AECC (Asociación Española de Centros Comerciales)	Un C.C. es un conjunto de establecimientos comerciales independientes, planificados y desarrollados por una o varias entidades, con criterio de unidad; cuyo tamaño, mezcla comercial, servicios comunes y actividades complementarias están relacionadas con su entorno, y que dispone permanentemente de una imagen y gestión unitaria.
ABRASCE (Associação Brasileira de Shopping Centers)	El shopping center constituye un centro comercial planificado, con administración única y centralizada, compuesto de tiendas destinadas a la explotación de diversas actividades comerciales, las cuales permanecen mayoritariamente como inquilinos. Quedan, sujetas a normas contractuales, las mismas que tienen por objetivo la conservación del equilibrio de la oferta y la funcionalidad, y aseguran así una convivencia integrada, ofreciendo a sus usuarios estacionamiento permanente.

Nota. Se muestra las diferentes definiciones de centros comerciales según las entidades. Adaptado de "Estimación de tasa de generación de viajes para actividades y comerciales" por J. Lavado,2008, p.81).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.2.8.3. Clasificación por tamaño

Tabla 9

Clasificación de centros comerciales

Denominación	Siglas	Área
Muy grande	MG	Mas de 79,999 m2
Grande	GR	Entre 40,000 y 79,999 m2
Mediano	ME	Entre 20,000 y 39,999 m2
Pequeño	PE	Entre 5,000 y 19,999 m2

Nota: Se muestra la clasificación de centros comerciales según el área. Adaptado de "Análisis y solución de impacto vial generado por la intersección de centros comerciales en Arequipa, aplicando VISSIM (caso: Mall Aventura Plaza, Real Plaza- Mall Plaza) por H. Cáceres y E. Barrios, 2018.

Las construcciones con áreas menores a 5000 m2 se consideran galerías comerciales. (Acero & Barrios, 2018).

2.2.9. Mercado retail

Son cadenas de negocios que engloban empresas que se caracterizan por vender artículos de consumo masivo en grandes cantidades a muchos clientes. (PeruRetail, 2019)

2.2.9.1. Características del sector retail

Según Peru Retail (2018) se tiene:

- Interacción con el usuario
- Mayor frecuencia de compra
- Buen manejo de la logística
- Marcas propias

2.2.9.2. Centros comerciales en Arequipa del sector retail

La ciudad de Arequipa ha sufrido un gran impacto, ya que cuenta con grandes franquicias comerciales, dichos centros comerciales cuentan con una diversidad de productos y servicios. (Becerra, 2019)

Arequipa tiene 6 centros comerciales, al igual que Piura son las ciudades como mayores centros comerciales en el País, después de Lima. (PeruRetail, 2019)

Durante el 2017, las ventas de los 5 malls ascendieron a US$526 millones y actualmente suman un área arrendable combinada total de 202,348 m2. Cabe destacar que, durante el 2016, la marca Mall Aventura Plaza se escindió en dos nuevas marcas: Mall Aventura (Grupo Ripley) y Mall Plaza (Grupo Falabella). El precio promedio de las tiendas alquilables típicas son de 100 soles el m2, no se incluye impuestos (Equipo de Investigación Colliers, 2019, párr.10).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2.10. Relación de determinación de generación de viajes y metodología ITE

A través de la generación de viajes se determinará el volumen de máxima demanda provocada por los centros comerciales en relación a las variables, para así observar un comportamiento de patrón de viajes y así estimar el tráfico generado (Saldaña & Vasquez, 2020).

Las variables recomendadas por el *Manual de Generación de viajes* son: área útil, área arrendable, número de estacionamientos, número de tiendas, la selección de estas, es significativa ya que la proyección y la estimación de tráfico dependerá de la variable con mayor correlación. (Saldaña & Vasquez, 2020).

2.2.11. Intersecciones

Se cruzan 2 o más vías donde encontramos calzadas, tienen la función de optimizar capacidad. (Llanqui, 2022)

2.2.11.1. Rotondas

Es un tipo de intersección en la cual los vehículos circulan alrededor de una isla, suelen ser en sentido anti horario.

2.2.11.2. Capacidad

Para el cálculo de la capacidad el Synchro integra el método del ICU utilización de la capacidad de la intersección (Vera, 2012)

Para hallar el grado de saturación, es decir la relación volumen capacidad Synchro utiliza un método alternativo que es el ICU “Utilización de la capacidad de la intersección” (Vera, 2012)

El ICU no depende del tiempo, representa el funcionamiento de una intersección y cuanta capacidad adicional dispone para manejar los volúmenes altos. (Trafficware, 2014)

El ICU representa una correcta lectura de la condición y funcionamiento de la intersección se usan rangos de A hasta H para valorar el nivel de servicio. (Trafficware, 2014).Los valores menores al 100% muestran que la intersección presenta una capacidad adicional, en cambio los valores mayores a 100% muestran que la intersección está por encima de su capacidad. (Silveira M. , 2020)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 10:
Niveles de servicio criterio de análisis del ICU

ICU	Nivel de Servicio
0 a 55%	A
> 55% a 64%	B
> 64% a 73%	C
> 73% a 82%	D
> 82% a 91%	E
> 91 a 100%	F
> 100% a 109%	G
> 109%	H

Nota: Se muestra la clasificación de niveles de servivicio para el ICU. Adaptado de "Traffic Signal Optimization and Simulation"

El nivel de servicio describe las condiciones de la vía en base diferentes factores, se clasifica según el tiempo de demora, mostrando una dependencia. Se clasifican en 6 niveles de servicio.

- Nivel de Servicio A: Las demoras son mínimas, menores a 10 segundos, por lo tanto, es eficiente presenta un flujo libre.
- Nivel de Servicio B: Las demoras son de 10 <D > 20 segundos, se encuentra dentro del rango de flujo libre.
- Nivel de Servicio C: Las demoras son de 20 <D > 35 segundos, presenta un flujo estable
- Nivel de Servicio D: Las demoras son de 35<D > 55 segundos, la densidad presenta un alto valor, pero estable
- Nivel de Servicio E: Las demoras son de55 <D > 80 segundos, presenta flujo inestable, la operatividad de la capacidad de la vía está dentro o cerca de su límite (limite aceptable).
- Nivel de Servicio F: Las demoras son de más de 80 segundos, presenta flujo forzado, excede totalmente la capacidad de la vía.

2.2.12. Señalización vial

Son dispositivos que llaman la atención, son fáciles de entender y se ubican en puntos estratégicos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), 2016)

2.2.12.1. Señales verticales

Cumplen de la función de prevenir y comunicar a través de dispositivos que contienes palabras o símbolos, se encuentran adyacentes o sobre la vía. (MTC, 2016).

2.2.12.2. Señales horizontales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se encuentras ubicadas sobre la vía como la cebra peatonal flechas símbolos etc. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), 2016)

2.2.13. Semáforo

Están compuesto por luces que son amarillo ver y rojo, tienen la función de organizar y dirigir el tránsito de vehículos y peatones (Cal y Mayor & Cardenas, 2007)

2.2.14. Software Synchro

El software es un programa de análisis macroscópico, el método es de fácil uso y compresión se enfoca más al tema de semaforización, aunque presenta ciertas limitaciones como la consideración de ciclovías y paraderos, presenta soluciones en base a la optimización y capacidad. El análisis se puede realizar a intersecciones semaforizadas y no semaforizadas. (Otoya & Romero, 2019)

2.3. Marco Legal

A continuación, se mencionará los diferentes marcos legales que se usaran para el desarrollo de la presente investigación:

2.3.1. Normas Internacionales

- Institute Of Transportation Engineers (ITE). Trip Generation Handbook, an ITE Recommended Practice, 1 th edition. Washington DC, 2001.
- Institute Of Transportation Engineers (ITE). Transportation Impact Analyses for site Development, 5th edition. Washington DC, 2005.
- Institute Of Transportation Engineers (ITE). Trip Generation Rates, Plots and Equations, 8th edition. Washington DC, 2008.
- Institute Of Transportation Engineers (ITE). *Transportation Plannig Handbook,* 9th edition Washington DC, 2009.

2.3.2. Normas Nacionales

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). Norma Técnica (A 0.119), Criterios y Condiciones para la Evaluación de Impacto Vial en edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, Peru,2020.

  En el RNE se encentran diversos parámetros que dependen del uso del proyecto. Dichos parámetros no son claros, menciona también que un estudio de impacto vial se debe solicitar solo si el RNE lo solicita o la entidad (municipalidad lo requiere para otorgar a viabilizacion de ejecución de un proyecto.
- Ordenanza Municipal N°2087. Estudios de Impacto Vial en Lima Metropolitana. Lima, 2018.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La Municipalidad Metropolitana de Lima ha emitido ordenanzas manipules desde el 2009 hasta el 2018

2.3.3. Normas Locales

Arequipa no cuenta con una normativa relacionada al Estudio de Impacto Vial, en consecuencia, se utiliza la ordenanza municipal de Lima, lo cual ya es deficiente. (Acero & Barrios, 2018)

2.4. Glosario de términos

- **Generación de viajes**: Numero de cantidad de viajes provocados por una determinada área, viajes que inician o terminan en un punto o zona determinada (Garber & Hoel, 2005)
- **Impacto vial**: Es una herramienta para analizar, interpretar y alertar sobre la situación de tráfico, qué genera un cambio positivo o negativo causada por una infraestructura sobre la red vil afectando a la planificación urbana (Sotelo, 2010)
- **Metodología ITE**: Metodología propuesta por Instituto de Ingeniería de Transportes por los EEUU, contiene ecuaciones estandarizadas para todo tipo de uso de suelo para determinar la demanda futura de viajes. (Institute Of Transportation Engineers ITE, 2015)
- **Mitigar**: Erradicar o disminuir impactos negativos generados por una infraestructura. (Cal y Mayor & Cardenas, 2007)
- **Modelación:** Analizar el comportamiento actual de una instalación para predecir el comportamiento futuro mediante el cálculo matemático (Rios, 2018)
- **Modelo clásico**: Este modelo se basa en explicar el fenómeno del transporte a partir de las 4 etapas, dichos modelos son dependientes. (Lara & Vicuña, 2020)
- **Modelo binomial negativo (LSNB)**: Es una metodología que se caracteriza por capturar la heterogeneidad, para estimar viajes vehiculares y no vehiculares con más precisión. (Mahmudur, 2021)
- **Planificación urbana**: Es un conjunto de etapas para llegar a un sistema de transporte integrado basándose en la integración positiva de sus habitantes y su entorno. (Lara & Vicuña, 2020)
- **Planificación de transporte urbano**: Referirse al planeamiento de transporte urbano es hablar de las técnicas establecidas y utilizadas para poder realizar un diseño apropiado del sistema de transporte. (Portugal & Goldner, 2011)
- **Polo generador de viaje**: Son áreas considerables donde atraen, producen, y concentran gran cantidad de número de viajes en su fase de operación dependiendo de la función y característica de está modificando las redes viales (Institute Of Transportation Engineers ITE, 2015)
- **Trip Generation**: Generación de viajes que predice la cantidad de número de viajes producidos y atraídos por una determinada área. (Institute Of Transportation Engineers ITE, 2001)
- **Uso de suelo**: El uso de suelo es la ocupación de una determinada área según su función, contribuye al desarrollo de la ciudad y sus habitantes. El transporte y el uso del suelo están ligados en forma directa, las actividades diarias de una comunidad necesitan de desplazamiento (Moran, 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Utilización de la capacidad de la intersección (ICU):** Es un método alternativo utilizado por el Synchro, analiza cuanta capacidad adicional está disponible manejar el volumen vehicular, es decir representa la capacidad potencial de la intersección. (Rios, 2018)

.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO III

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3. METODOLOGÍA PROPUESTA

3.1. Tipo y Nivel De Investigación

Esta investigación es de nivel investigativo ya que se utilizará la metodología ITE de los EEUU en el *Manual de Generación de Viajes*, lo cual se aplicará a diferentes centros comerciales midiendo en el tiempo la aplicación de la metodología ya establecida por el ITE con parámetros propios y generando una ecuación real y propia para centros comerciales en Arequipa.

Es de tipo descriptivo, ya que describirá el patrón de comportamiento del tráfico generado por los centros comerciales.

Es de enfoque mixto, porque se analizará de forma cualitativa ya que veremos cualidades como: el impacto de una hora pico, comportamiento del tráfico y cuantitativa porque se realizará un aforo vehicular, se realizan cálculos matemáticos, análisis estadísticos, estimaciones a través de tasas mediante ecuaciones lineales y logarítmicas.

3.2. Diseño Metodológico

Fase 01 - Transito generado por los centros comerciales

- Caracterización de los centros comerciales
- Selección del uso de suelo
- Reconocimiento de muestras
- Aforo de vehículos
- Obtención de volumen total y hora pico

Fase 02 – Determinar ecuaciones propias a través de la metodología ITE

- Determinación de tasa de generación de viajes
- Determinación de área arrendable
- Determinación de ecuación de regresión de generación de viajes

Fase 03 – Calcular el nivel de servicio actual en la intersección aledaña

- Determinar el volumen y factor hora pico de la intersección aledaña al Centro comercial Arequipa Center
- Determinar el volumen y factor hora pico de la intersección aledaña al Centro comercial Paseo Central
- Determinar el volumen y factor hora pico de la intersección aledaña al Centro comercial Parque Lambramani
- Simulación de la situación actual en el software Synchro
- Determinar niveles de servicio de cada Centro comercial

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Fase 04 – Proponer un plan de mitigación para reducir el impacto vial

- Plan de mitigación para el Centro comercial Arequipa Center
- Plan de mitigación para el Centro comercial Paseo Central
- Plan de mitigación para el Centro comercial Parque Lambramani

3.2.1. Técnica e instrumentos

- Observación

  Se aplicará la técnica de observación, ya que se contará los vehículos manualmente de entradas y salidas, se registrará los datos por día de semana, fin de semana, mañana y tarde en las fichas de aforo en consecuencia se definirá las horas pico, para estimar el número de viajes de centros comerciales y determinación de los niveles de servicio de las intersecciones aledañas a cada centro comercial.

- Análisis Documental

  Se utilizará la técnica de análisis documental, ya que se estudiará la metodología ITE, se analizará las propuestas, se interpretará las gráficas de dispersión, para evaluar la aplicación de dicha metodología y a su vez, para consultar el manual del Software Synchro.

- Cálculo Matemático

  Se aplicará el cálculo matemático para identificar la ecuación general de centros comerciales, gráficos de dispersión, que nos permitirá estimar la tasa de generación de viajes mediante la cuantificación de vehículos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO IV

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4. DESARROLLO

4.1. Caracterización de los Centros Comerciales

4.1.1. Centro comercial Paseo central

4.1.1.1. Ubicación:

Se localiza en el distrito de Jacobo Hunter tiene las siguientes colindantes por el frente la calle Arturo Ibáñez por el lado derecho se encuentra el Terrapuerto de Arequipa, por el lado izquierdo la calle Ernesto Gunther y por fondo Av. Javier Pérez de Cuellar.

Presenta accesibilidad por las vías Av. Los Incas Av. Miguel Forga Av. Bellavista y la Av. Andrés Avelino Cáceres que une los distritos de Jacobo Hunter, José Luis Bustamante y Rivero, Sachaca y Cercado.

Figura 7

Centro comercial Paseo Central

Nota. Se observa la ubicación del centro comercial Paseo Central. Adaptado de "Centro comercial Paseo Central" por Google Maps, 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 8

Vista panorámica del centro comercial Paseo Central

Nota. Se observa los accesos del centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "centro comercial Parque Lambramani" por Google Maps, 2023

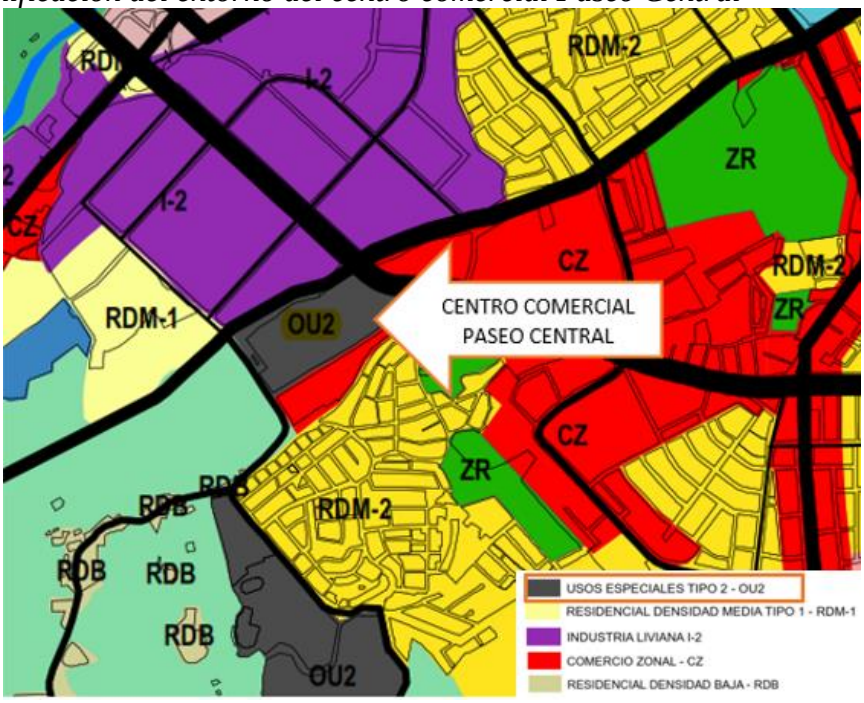
4.1.1.2. Descripción de la zona Adyacente:

Es necesario conocer el entorno inmediato desde una perspectiva de las actividades y transporte que se desarrollan.

A continuación, se muestra el plano de zonificación (Instituto Municipal de Planeamiento IMPLA, 2016), donde se ubicó el centro comercial Paseo Central, alrededor encontramos diferentes zonas como se muestran en la siguiente figura.

Figura 9

Zonificación del entorno del centro comercial Paseo Central



Nota. Se observa la zonificación del entorno del centro comercial Paseo Central. Adaptado de "Plan de Desarrollo Metropolitano Arequipa IMPLA 2016-2025" por Instituto Municipal de Planeamiento, 2016**.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

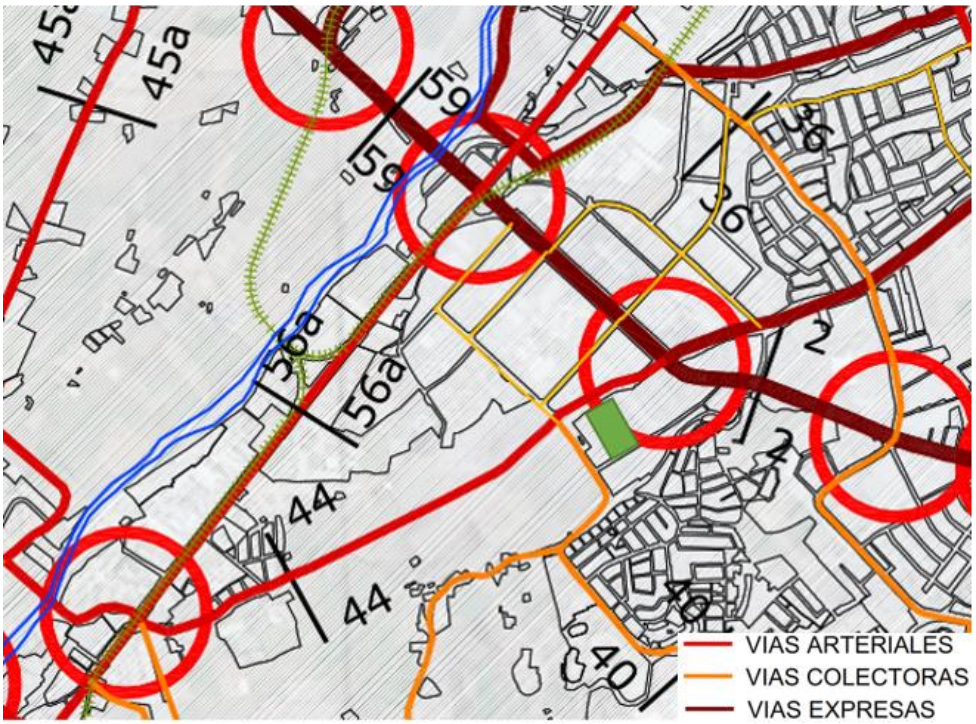
Alrededor encontramos diferentes actividades como hostales, terminales terrestres, empresas de transporte, farmacias, restaurantes, oficinas de empresas, mercados mayoristas, bodegas, grifos.

Cabe resaltar que el uso de suelo del terminal terrestre y Terrapuerto que se encuentra al costado del centro comercial, causa una gran cantidad de generación de viajes siendo un gran polo generador.

Entorno al sistema de transporte, el centro comercial Paseo Central se encuentra cerca de la Av. Miguel Forga siendo una vía de primer nivel, por lo que es de gran importancia debido a sus características, ya que une distintos puntos de la ciudad se clasifica como una vía expresa además de ser uno de los accesos más importantes al centro comercial.

Figura 10

Sistema vial en el entorno del centro comercial Paseo Central



Nota. Se observa el sistema vial en el entorno del centro comercial Paseo Central. Adaptado de "Plan de Desarrollo Metropolitano Arequipa IMPLA 2016-2025" por Instituto Municipal de Planeamiento, 2016.

4.1.1.3. Características físicas y operativas

El presente apartado nos permitirá determinar las variables independientes para luego ser correlacionadas con el número de viajes generados por el centro comercial.

Principales características:

Superficie arrendable:14000 m2

Numero de estacionamientos: 195 estacionamientos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Número de tiendas: 96 tiendas

Ubicación y dirección: Calle Arturo Ibáñez 105 (costado del Terrapuerto)

Inauguración: noviembre 2019

Horario de atención

Lunes- Domingo :8 am – 11pm

Accesos:

Salida vehicular

Ingreso vehicular

Figura 11

Accesos del centro comercial Paseo Central

Nota. Se observa los accesos del centro comercial Paseo Central. Adaptado de "centro comercial Paseo Central" por Google maps, 2023

4.1.2. Perfil del consumidor

Características de niveles socioeconómicos B, C y D

Promedio de visitas por mes fue de 100,000 el año pasado y en enero del 2023 alcanzó un pico de 300,000

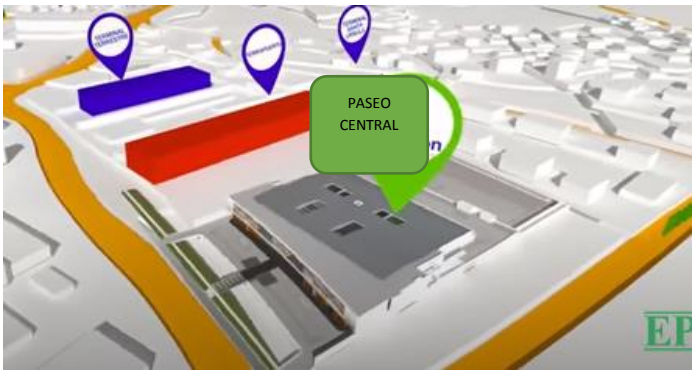
4.1.2.1. Distribución del centro comercial Paseo Central

Presenta 2 niveles está compuesta por 3 tiendas anclas Kosto, Cineplanet con 5 salas y La Barraca (Galería comercial), cuenta con un patio de comidas con tres restaurantes y 16 fast food y un total de 80 tiendas adicionales. Además, dispondrá de una playa de estacionamiento de dos niveles para 195 vehículos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 12
Distribución del centro comercial Paseo Central



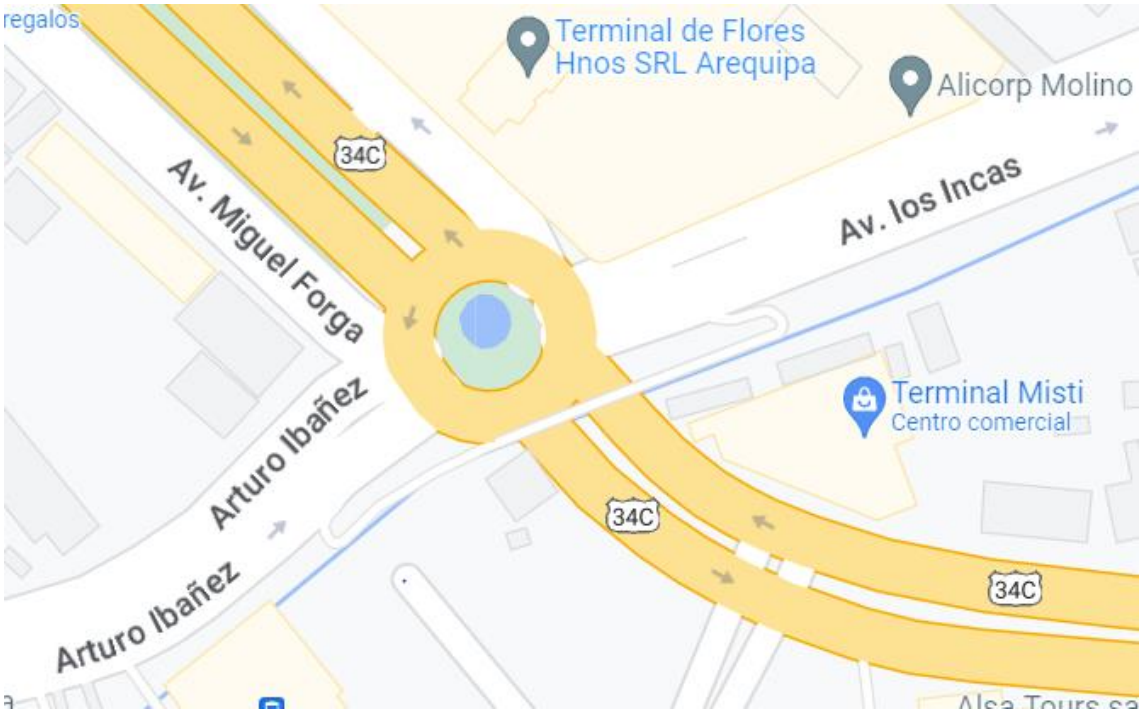
Nota. Se observa la distribución del centro comercial Paseo Central. Adaptado de "Centro comercial Parque Lambramani" por Centro comercial Paseo Central, 2023.

4.1.2.2. Características de la infraestructura vial

Se analizará la intersección aledaña más crítica al uso de suelo.

4.1.2.2.1. Intersección

Figura 13
Intersección A1 aledaña al centro comercial Paseo Central



Nota. Se observa la Intersección A1 aledaña al centro comercial Paseo Central. Adaptado de "Centro comercial Paseo Central" por Google Maps, 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

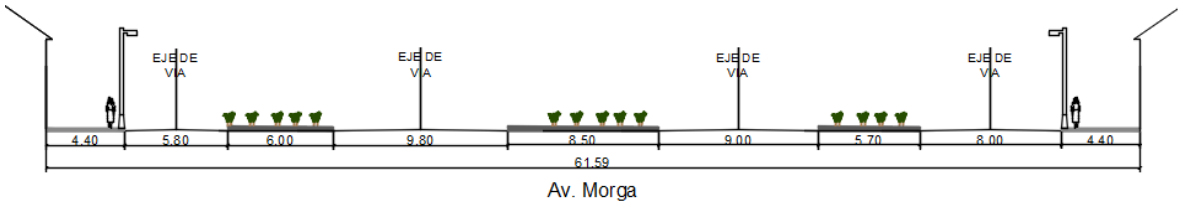
4.1.2.2.2. Av. Miguel Forga, Av. Los incas, Av. Andrés Avelino Cáceres y Ca. Arturo Ibáñez (A1).

- Sección de la Av. Miguel Forga

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 4 calzadas, la primera calzada mide 5.80 m presentando 2 carriles con un ancho de 2.90m cada carril, la segunda mide 9.80 m con 2 carriles con un ancho de 4.90m cada carril, la tercera mide 9 m presentando 2 carriles cada carril mide 4.50 m y la cuarta mide 8 m presentando 2 carriles cada carril mide 4m, el ancho de vereda mide 4.40 m, las medianas miden 6 m, 8.50 m y 5.70 m se aprecia en la siguiente figura.

Figura 14

Sección transversal de Av. Miguel Forga

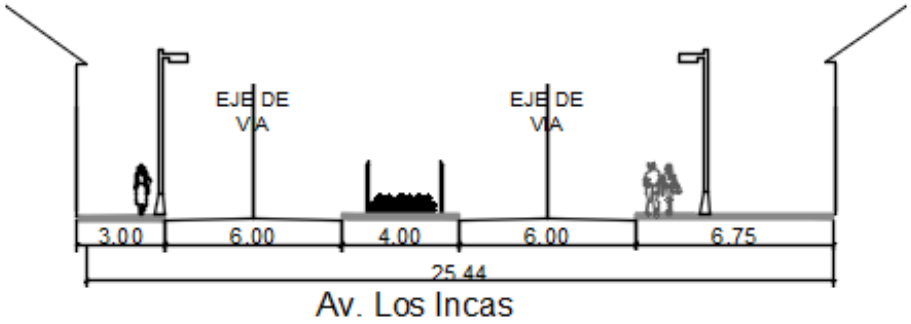


Nota. Se observa la sección transversal de la Av. Miguel Forga. Adaptado de "Centro comercial Paseo Central", 2023

- Sección de la AV. Los incas
- Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 2 calzadas, la primera calzada mide 6 m presentando 2 carriles con un ancho de 3m y la segunda igualmente, presenta un ancho de vereda 3m y 6.75m, presenta una mediana de 4 m, se aprecia en la siguiente figura.

Figura 15

Sección transversal de la Av. Los Incas



Nota. Se observa la sección transversal de la Av. los Incas que presenta acceso al centro comercial Paseo Central. Adaptado de La intersección A1", 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

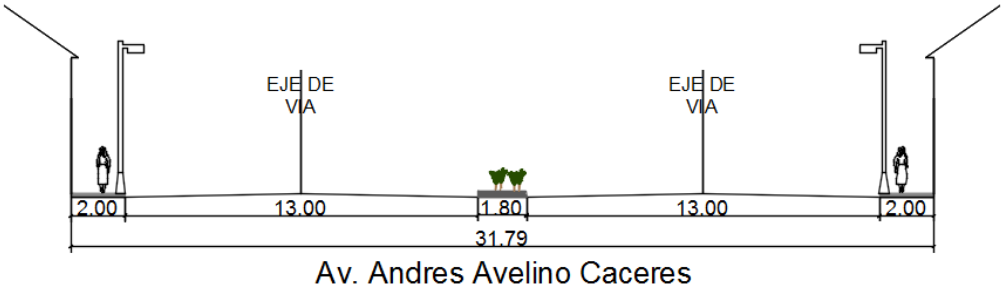
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Sección de la Av. Andrés Avelino Cáceres

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 2 calzadas, la primera calzada mide 6 m presentando 3 carriles con un ancho de 4.3 m cada una, presenta un ancho de vereda 2m, presenta una mediana de 1.80 m, se aprecia en la siguiente figura.

Figura 16

Sección transversal de la Av. Andrés Avelino Cáceres



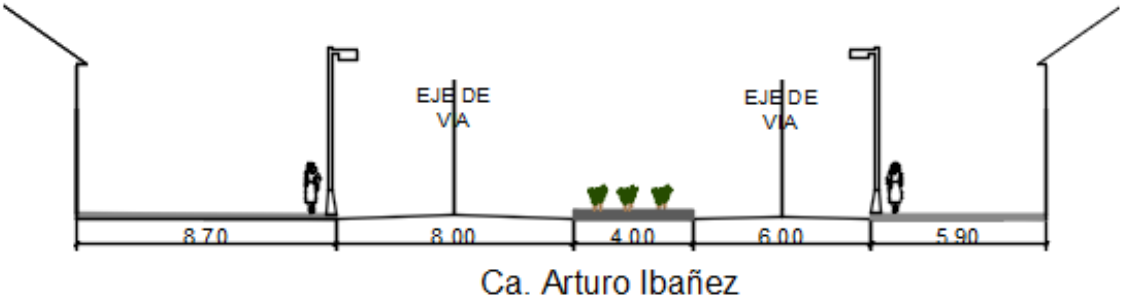
Nota. Se observa la sección transversal de la Av. Andrés Avelino Cáceres. Adaptado de "La intersección A1", 2023.

- Sección de la Ca. Arturo Ibáñez

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 2 calzadas, la primera calzada mide 8 m presentando 2 carriles con un ancho de 4m, y la segunda mide 6 m presentando 2 carriles con un ancho de 3m, presenta un ancho de vereda de 8.70m y 5.90 m, presenta una mediana de 4 m, se aprecia en la siguiente figura.

Figura 17

Sección transversal de la Ca. Arturo Ibáñez



Nota. Se observa la sección transversal de la Ca. Arturo Ibáñez. Adaptado de "La intersección A1", 2023.

4.1.3. Centro comercial Arequipa Center

4.1.3.1. Ubicación:

Se localiza en el distrito de Cerro Colorado tiene las siguientes colindantes por frente la Av. aviación, por el lado derecho a la Urbanización la fonda, por el lado izquierdo Pje. Lozada y por el fondo a la Urbanización La Fonda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Presenta gran accesibilidad, siendo los ejes viales más importantes como: Av. Ejército, Av. Aviación, Av. Principal, Av. Cayma, Av. Metropolitana.

Se observa la Ubicación del centro comercial Arequipa Center en la siguiente figura.

Figura 18

Ubicación del centro comercial Arequipa Center

Nota. Adaptado de "centro comercial Arequipa Center" por Google Maps, 2023.

Se observa la vista panorámica del centro comercial Arequipa Center en la siguiente figura.

Figura 19

Vista panorámica del centro comercial Arequipa Center

Nota. Adaptado de "centro comercial Arequipa Center" por Google maps, 2023.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

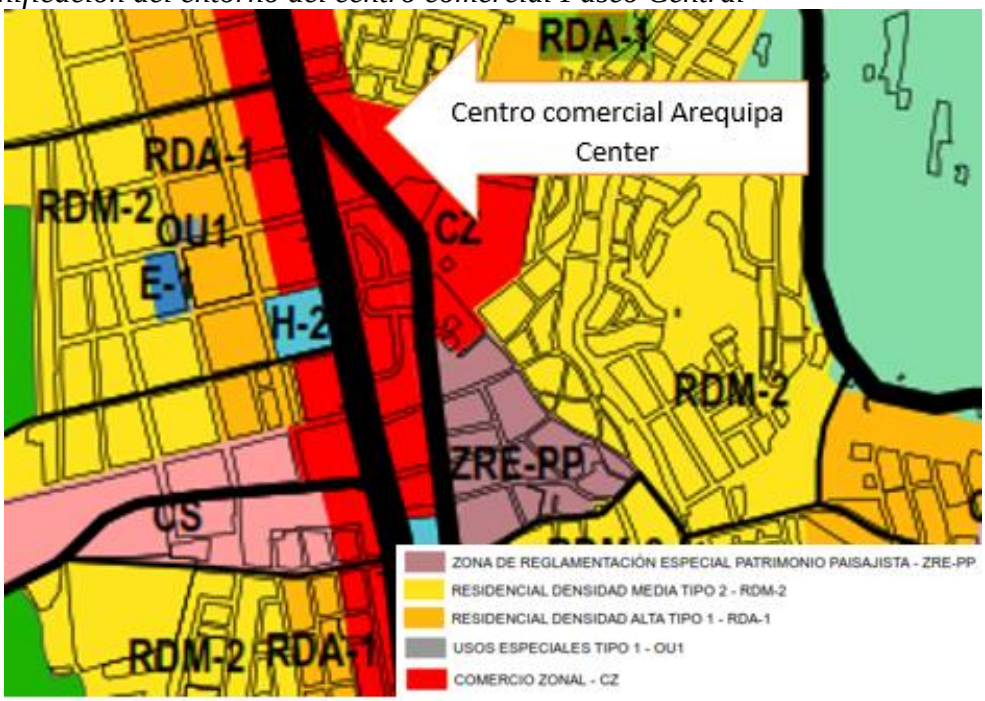
4.1.3.2. Descripción de la zona Adyacente:

Es necesario conocer el entorno inmediato desde una perspectiva de las actividades y transporte que se desarrollan.

A continuación, se muestra el plano de zonificación (Instituto Municipal de Planeamiento IMPLA, 2016), donde se ubicó el centro comercial Arequipa Center, alrededor encontramos diferentes zonas como se muestran en la siguiente figura.

Figura 20

Zonificación del entorno del centro comercial Paseo Central



Nota. Se observa *la* zonificación del entorno del centro comercial Paseo Central. Adaptado de "Plan de Desarrollo Metropolitano Arequipa IMPLA 2016-2025" por Instituto Municipal de Planeamiento, 2016.

Alrededor encontramos diferentes actividades como grifos, Maestro Cerro Colorado, restaurantes, instituciones, centros de salud, veterinarias, salones de eventos.

Entorno al sistema de transporte, el centro comercial Arequipa Center se encuentra cerca de la Av. Villa Hermosa siendo una vía expresa, además presenta accesibilidad por la Av. Ejercito este se clasifica como una vía arterial. Para objetivos de la presente investigación se evaluará la Av. Aviación siendo una vía arterial, ya que es adyacentes al centro comercial por lo que no existiría una distorsión por otro tipo de usos de suelo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 21

Sistema vial en el entorno del centro comercial Paseo Central

Nota. Se observa el sistema vial en el entorno del centro comercial Paseo Central. Adaptado de "Plan de Desarrollo Metropolitano Arequipa IMPLA 2016-2025" por Instituto Municipal de Planeamiento, 2016.

4.1.3.3. Características físicas y operativas

El presente apartado nos permitirá determinar las variables independientes para luego ser correlacionadas con el número de viajes generados por el centro comercial.

Principales características:

Superficie arrendable: 27,987.00 m2

Numero de estacionamientos: 1056

Número de tiendas: 86 tiendas

Retailers más importantes:

AutoPLAN, Apocalipsis nutrition, Antojitos Arequipa, Boticas salud, Barberink, Bata, Banco continental BBVA, Banco de crédito BCP, Be Sifran, Claro Crisol,Coner park, Compuusa, Coolbox, Cinepolis, Calimod, Directv, Econopticas, Ef perfumes, FOOTLOOSE,GMO, Glow up,Indira Ramirez, Intralot, Isadora, Infinito, Ifratelli, Kamil, La ibérica La positiva, Maria Auxiliadroa Metro, Mi farma , Planeta Kids, Perfumerias Unidas, Royal Prestige, Roberts, Renzo Costa, Rosatel, Rosen, Somos Ccaito, Supet pet, Sorelle, Scotiabank, Smarfit, Topi top, Todo Moda, Vision Center, Zedani.

Ubicación y dirección: Av. Aviación 602 Cerro Colorado

Inauguración: Octubre del 2012

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Horario de atención

- Tiendas: Lunes- Domingo :10 am - 10pm
- Metro: Lunes- Domingo: 8am - 10pm
- Cine: Lunes a viernes: 1 pm – 11pm, Sábado – Domingo: 10.45am – 11pm
- Farmacias: Lunes- Domingo: 8.30am – 10 pm
- Entretenimiento: Lunes- Domingo: 11am – 10 pm
- Gimnasios: Lunes a viernes: 6am– 11pm, Sábado – Domingo: 8.30am – 7pm

Accesos

- 2 ingresos vehiculares
- 2 salidas vehiculares
- 4 ingresos peatonales

Figura 22

Accesos del centro comercial Arequipa Center

Nota. Se observa los accesos del centro comercial Arequipa Center. Adaptado de "centro comercial Arequipa Center" por Google maps, 2023

4.1.4. Perfil del consumidor

Hombres y mujeres de 18 a 65 años.

Características de niveles socioeconómicos A, B, C Y D.

4.1.4.1. Distribución de centro comercial Arequipa Center

Está compuesta por el supermercado Metro, una galería comercial que consta de 45 tiendas, Centros financieros, restaurantes, 1 cine, gimnasio y lugares de recreación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 23

Distribución del centro comercial Arequipa Center

Nota. Se observa la distribución del centro comercial Arequipa Center. Adaptado de "centro comercial Arequipa Center" por Google Maps, 2023

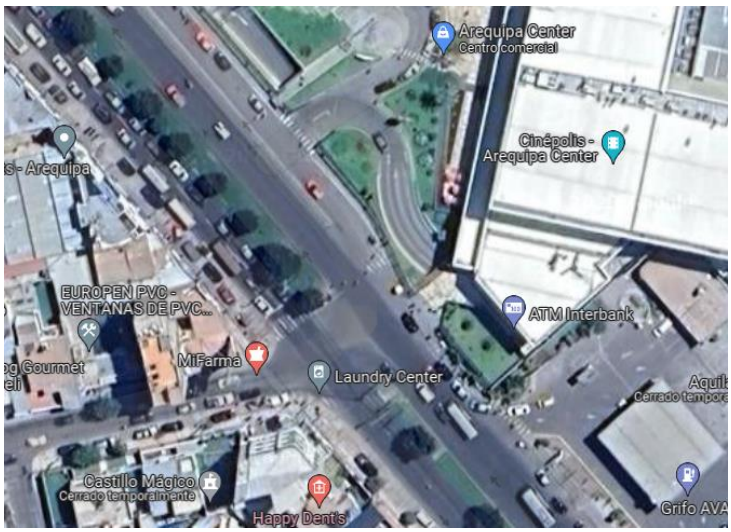
4.1.4.2. Características de la infraestructura vial

Se analizará la intersección aledaña más crítica al uso de suelo.

4.1.4.2.1. Intersección semaforizada: Av. Aviación y Ca. Miguel Grau (A2).

Figura 24

Intersección A2 aledaña al centro comercial Arequipa Center



Nota. Se observa la Intersección A2 aledaña al centro comercial Arequipa Center. Adaptado de "Centro comercial Paseo Central" por Google Maps, 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

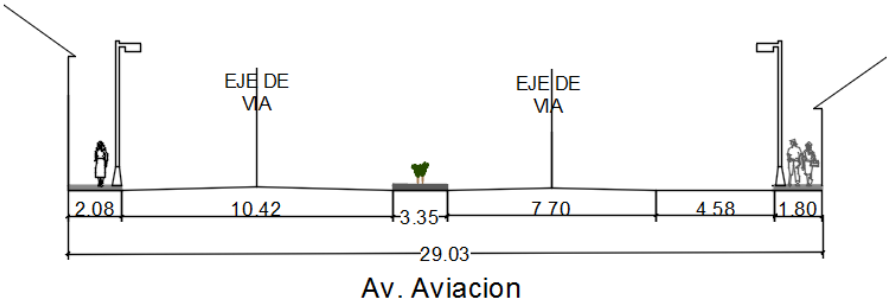
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Sección de la Av. Aviación (b-b)

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 2 calzadas, la primera calzada mide 10.42 m presentando 2 carriles con un ancho de 5.21 la segunda mide 7.70 m presentando 2 carriles con un ancho de 3.85m, presenta un ancho de vereda de 2.08m y 6.38 m, y una mediana de 3.35 m, se aprecia en la siguiente figura.

Figura 25

Sección transversal de la Av. Aviación



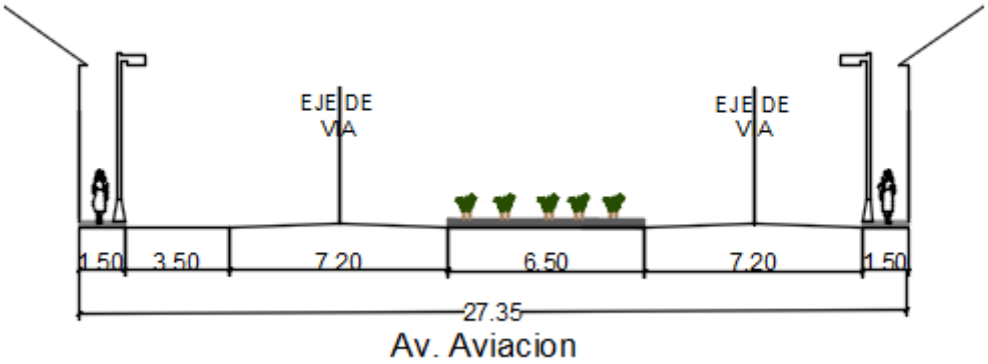
Nota. Se observa la sección transversal de la Av. Aviación. Adaptado de Adaptado de "La intersección A2", 2023.

- Sección de la Av. Aviación (a-a)

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 2 calzadas, la primera calzada mide 7.20 m presentando 3 carriles con un ancho de 3.60m, la segunda 2 carriles, presenta un ancho de vereda de 1.50 m y una mediana de 6.50 m, se aprecia en la siguiente figura.

Figura 26

Sección transversal de la Av. Aviación



Nota. Se observa la sección transversal de la Av. Aviación. Adaptado de "La intersección A2", 2023.

- Sección de la Ca. Miguel Grau

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 1 calzada que mide 6 m presentando 2 carriles con un ancho de 3 m, presenta un ancho de vereda de 1.80 m, se aprecia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

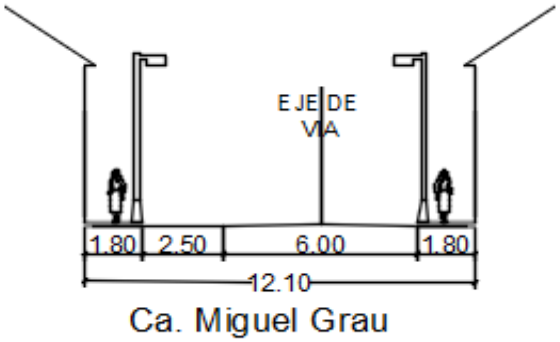
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

en la siguiente figura.

Figura 27

Sección transversal de la Ca. Miguel Grau



Nota. Se observa la sección transversal de la Ca. Miguel Grau. Adaptado de "La intersección A2", 2023.

4.1.5. Centro comercial Parque Lambramani

4.1.5.1. Ubicación:

Se localiza en el límite de los distritos de Arequipa y José Luis Bustamante Rivero, tiene las siguientes colindantes por frente la Av. Los incas, por el lado derecho la Av. Lambramani, por el lado izquierdo y el fondo la Urbanización La Pradera.

Presenta accesibilidad por los ejes viales más importantes como: Av. Jesús, Vía Rápida Venezuela, AV. Los incas, Av. Lambramani.

Figura 28

Ubicación del centro comercial Parque Lambramani

Nota. Se observa la Ubicación del centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "centro comercial Parque Lambramani" por Google Maps, 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 29

Vista panorámica del centro comercial Parque Lambramani

Nota. Google Maps, 2023

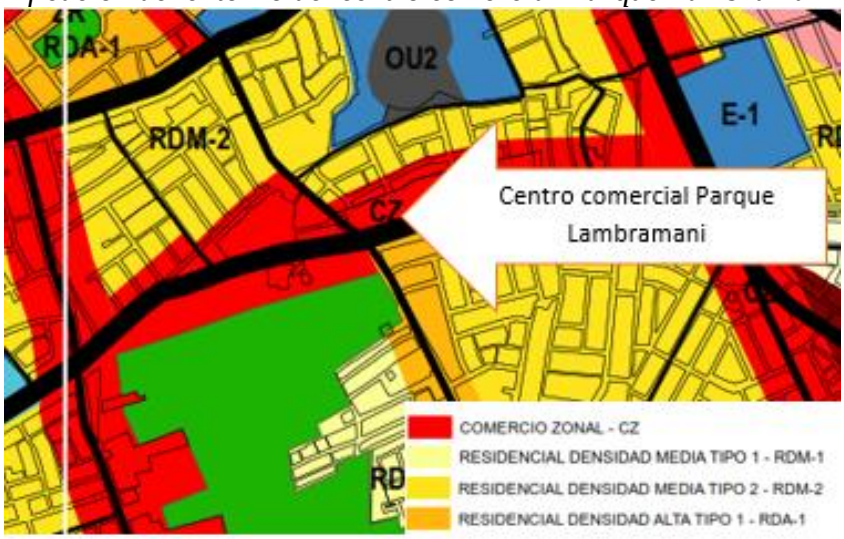
4.1.5.2. Descripción de la zona Adyacente:

Es necesario conocer el entorno inmediato desde una perspectiva de las actividades y transporte que se desarrollan.

A continuación, se muestra el plano de zonificación (Instituto Municipal de Planeamiento IMPLA, 2016), donde se ubicó el centro comercial Parque Lambramani, alrededor encontramos diferentes zonas como se muestran en la siguiente figura.

Figura 30

Zonificación del entorno del centro comercial Parque Lambramani



Nota. Se observa *la* zonificación del entorno del centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "Plan de Desarrollo Metropolitano Arequipa IMPLA 2016-2025" por Instituto Municipal de Planeamiento, 2016.

Es necesario conocer el entorno inmediato desde una perspectiva comercial alrededor encontramos diferentes actividades como Maestro Sodimac, Supermercados, universidad

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

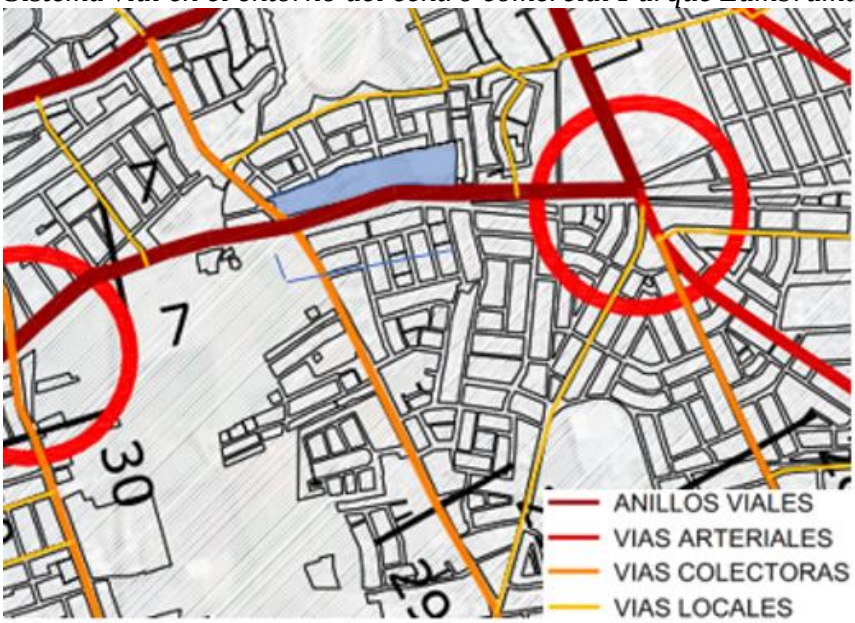
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Continental Arequipa, Instituto Certus Sede Arequipa, restaurantes, tiendas, farmacias, grifos colegios, estadios, etc.

Entorno al sistema de transporte y para objetivos de la presente investigación se evaluará la Av. Los incas que se clasifica como anillo vial y la Av. Lambramani se clasifica como una vía colectora arterial, ya que son adyacentes al centro comercial por lo que no existiría una distorsión por otro tipo de usos de suelo.

Figura 31

Sistema vial en el entorno del centro comercial Parque Lambramani



Nota. Se observa el sistema vial en el entorno del centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "Plan de Desarrollo Metropolitano Arequipa IMPLA 2016-2025" por Instituto Municipal de Planeamiento, 2016.

4.1.5.3. Principales características:

Superficie arrendable: 30.000 m2

Numero de estacionamientos: 480 estacionamientos

Número de tiendas: 130 tiendas

Retailers más importantes: Burger King, Capriccio, China Wok, El Tablón, KFC, Otto Grill, Pizza Hut, Salchichería Alemana, Sanguchería Mercaderes; en tecnología están Coolbox, Pro-Store y Compucell; en moda y calzado Lippi, Dicous, Rilaccuma, Lady Posh, Malicia, NL Store, Now, RootsThe Cult, Hush Puppies Kids, Fbx, Gzuck, Pionier y Bata.

Ubicación y dirección: Av. Lambramani 325

Inauguración: noviembre del 2010

Horario de atención

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Lunes- Domingo :8 am – 10 pm

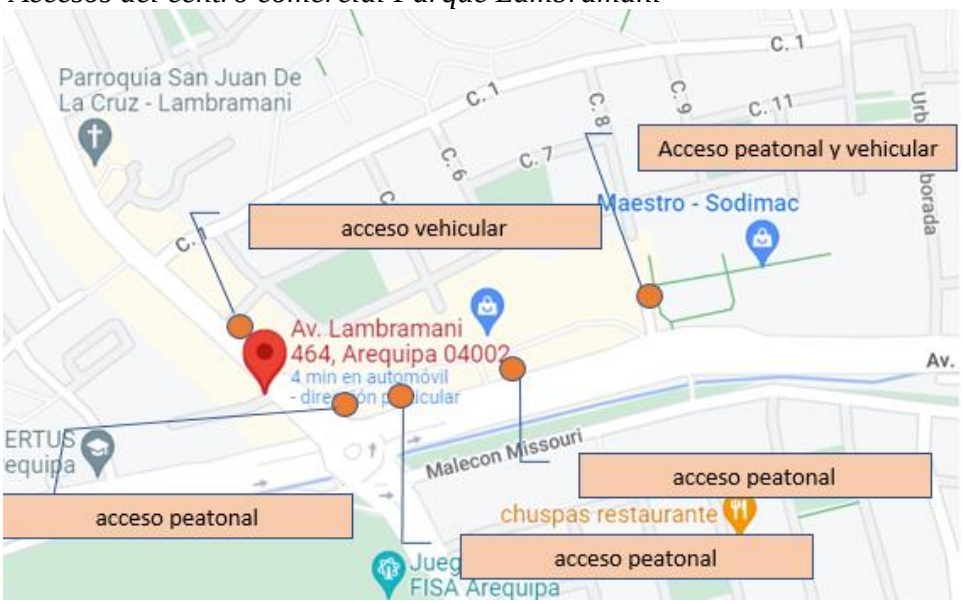
Accesos:

Cuenta con 4 ingresos peatonales

Cuenta con 2 ingresos y salidas vehiculares

Figura 32

Accesos del centro comercial Parque Lambramani



Nota. Se observa los accesos del centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "centro comercial Parque Lambramani" por Google maps, 2023.

4.1.6. Perfil del consumidor

- Hombres y mujeres de 25 a 45 años incluyendo a estudiantes.
- características de niveles socioeconómicos A y B

4.1.6.1. Distribución de centro comercial Parque Lambramani

Presenta 2 niveles está compuesta por el supermercado Metro, una galería comercial que consta de, restaurantes, cine, gimnasios y lugares de recreación y bancos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 33

Distribución de centro comercial Parque Lambramani

Nota. Se observa la Distribución de centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "Centro comercial Parque Lambramni", 2023.

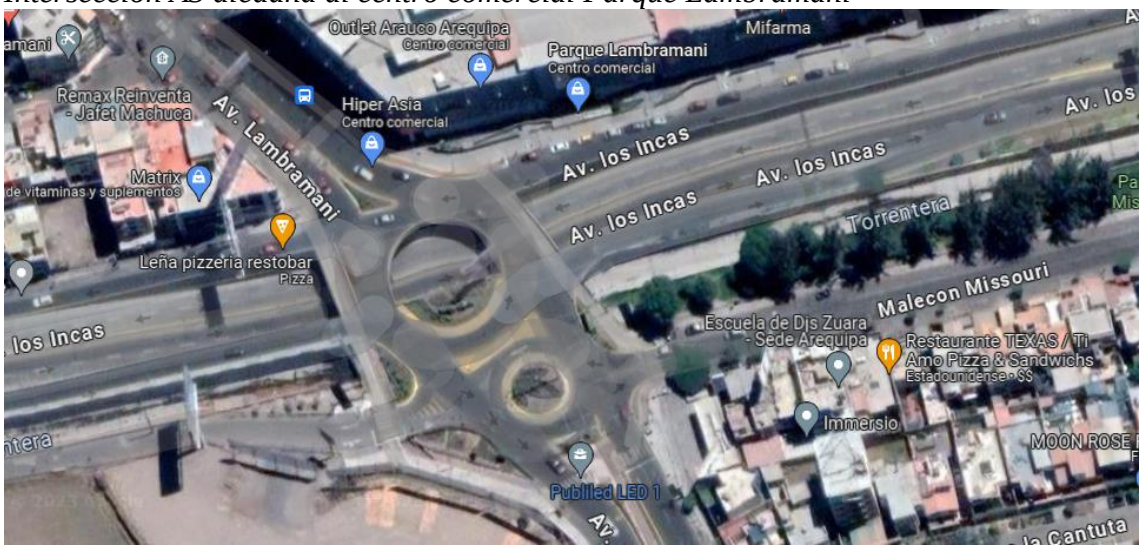
4.1.6.2. Características de la infraestructura vial

Se analizará la intersección aledaña más crítica al uso de suelo

4.1.6.2.1. Intersección: Av. Los incas, Av. Lambramani (A3)

Figura 34

Intersección A3 aledaña al centro comercial Parque Lambramani



Nota. Se observa la Intersección A3 aledaña al centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "Centro comercial Paseo Central", 2023

- Sección de la Av. Los Incas (a-a)

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 3 calzadas, la primera calzada mide 6 m presentando 2 carriles con un ancho de 3.m, la segunda calzada mide 4 m presentando 1 carril con un ancho de 4.m, la tercera calzada mide 5.50 presentando 2 carriles con un ancho de 2.75 m, presenta un ancho de vereda de 3.75 m y 4.30 m, presenta una ciclovía 1.85 m y una mediana de 17 m y 18 m, se aprecia en la siguiente figura.

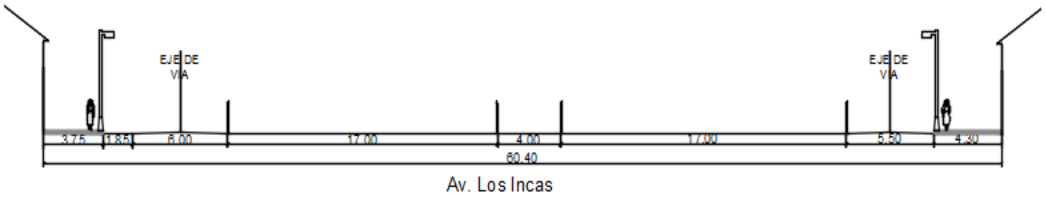
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 35

Sección transversal de la Av. Los Incas



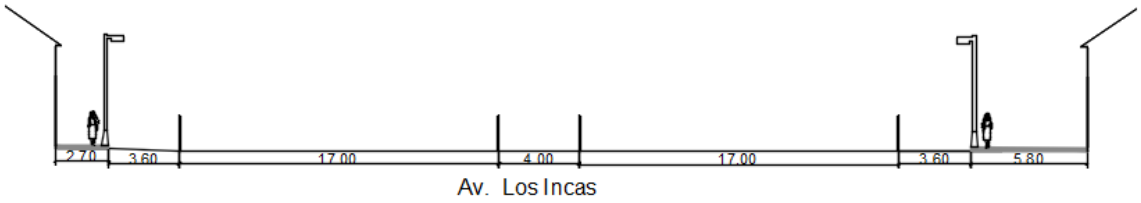
Nota. Se observa la sección transversal de la Av. Los Incas. Adaptado de La intersección A3", 2023

- Sección de la Av. Los Incas (b-b)

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 3 calzadas, la primera calzada mide 3.60 m presentando 1 carril con un ancho de 3.60m, la segunda calzada mide 4 m presentando 1 carril con un ancho de 4 m, la tercera calzada mide 3.60 m presentando 1 carril con un ancho de 3.60 m, presenta un ancho de vereda de 2.70 m y 5.80 m, mediana de 17m, se aprecia en la siguiente figura.

Figura 36

Sección transversal de la Av. Los Incas



Nota. Se observa la sección transversal de la Av. Los Incas. Adaptado de "La intersección A3", 2023.

- Sección de la Av. Lambramani (a-a)

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 2 calzadas, la primera calzada mide 6 m presentando 2 carriles con un ancho de 3 m, y la segunda igualmente, presenta una ciclovía de 1.85 m, presenta un ancho de vereda de 2.50 m, una mediana de 1.90 m, se aprecia en la siguiente figura.

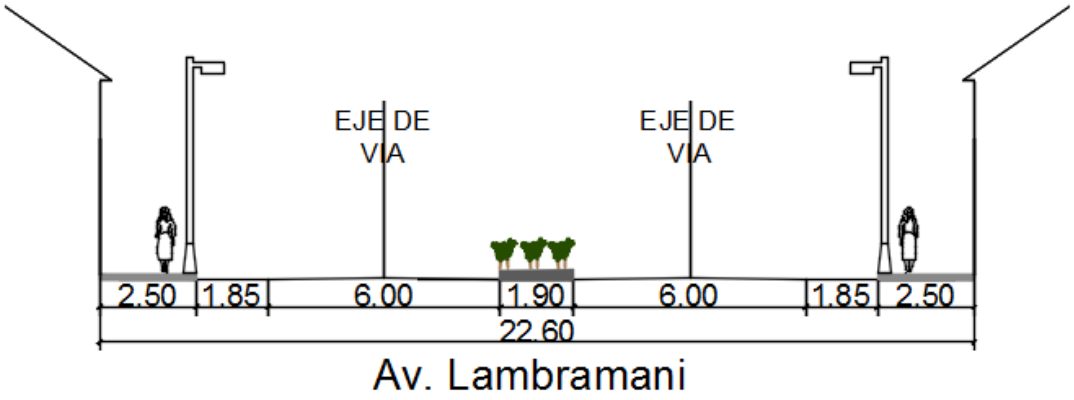
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 37

Sección transversal de la Av. Lambramani



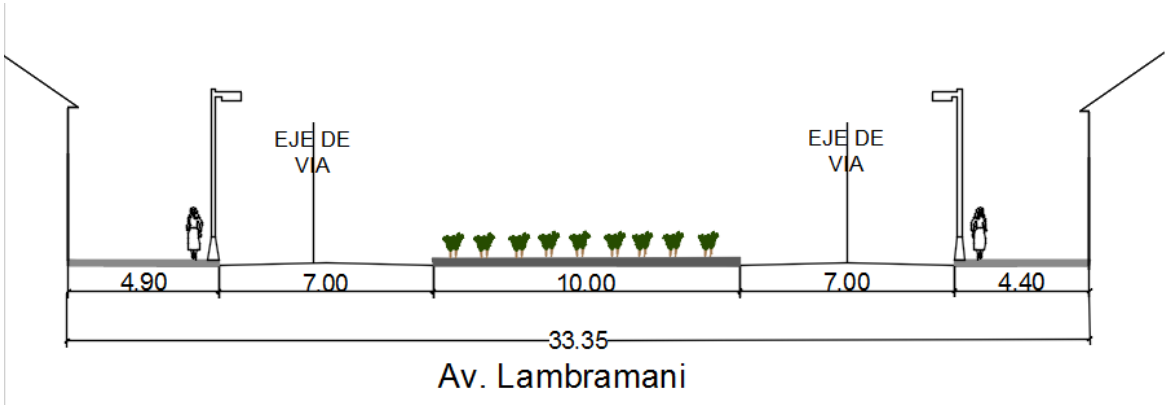
Nota. Se observa la sección transversal de la Av. Lambramani. Adaptado de "La intersección A3, 2023**.**

- Sección de la Av. Lambramani (b-b)

Presenta una sección transversal que se caracterizada por tener 2 calzadas, la primera calzada mide 7 m presentando 2 carriles con un ancho de 3.50m, la segunda calzada igualmente, presenta un ancho de vereda de 4.90 m y 4.40 m, presenta una mediana de 10 m, se aprecia en la siguiente figura.

Figura 38

Sección transversal de la Av. Lambramani



Nota. Se observa la sección transversal de la Av. Lambramani. Adaptado de "La intersección A3", 2023**.**

4.2. Aforo vehicular

La metodología ITE sugiere que, para la estimación de generación de viajes en centros comerciales, trabajo de campo (Aforo) se realicen 1 día laborable(viernes) y un fin de semana (sábado y domingo), sin embargo, menciona que cada realidad es distinta debido a las diferentes variables, por lo tanto, se debe elegir la alternativa más adecuada a la situación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Según la ordenanza N°2087 de la Municipalidad Metropolitana de Lima en centros comerciales el trabajo de campo, para el estudio de impacto vial, se realizan los fines de semana, debido a que en este tipo de proyecto es donde se presenta su máxima actividad, es decir la mayor concentración de volumen vehicular, por lo que, se solicita 3 días de aforo vehicular, un día de semana (martes-miércoles-jueves) y dos días de fin de semana (viernes- sábado). Por lo tanto, en la presente investigación se aforo los días martes, viernes y sábado, así mismo se evaluó el horario de atención de los centros comerciales que es desde las 8 am hasta las 10 pm.

4.2.1. Comercial Arequipa Center

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Arequipa Center, el día martes, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Arequipa Center, el día martes, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Tabla 11

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Arequipa Center

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Arequipa Center			
Fecha:		02/05/2023			
Turno:		Mañana			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00-11:15	MOTOCICLETA	0	1	0	0
	AUTOMÓVIL	23	11	5	4
	TAXI	6	8	0	0
	CAMIONETA	13	10	2	4
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:15-11:30	MOTOCICLETA	1	1	0	0
	AUTOMÓVIL	14	13	4	8
	TAXI	7	4	0	0
	CAMIONETA	16	15	6	5
	COASTER	3	1	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	2	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:30-11:45	MOTOCICLETA	5	0	0	0
	AUTOMÓVIL	15	8	6	5
	TAXI	7	2	0	0
	CAMIONETA	17	4	5	7
	COASTER	1	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:45-12:00	MOTOCICLETA	9	0	0	0
	AUTOMÓVIL	20	11	5	7
	TAXI	10	6	0	0
	CAMIONETA	26	14	7	6
	COASTER	3	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Arequipa Center, el día martes, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla.

Tabla 12

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Arequipa Center

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Mañana							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00- 11.15	MOTOCICLETA	0	0.33	0	0	0	0.33	261	171
	AUTOMÓVIL	23	11	5	4	28	15		
	TAXI	6	8	0	0	6	8		
	CAMIONETA	16.25	12.5	2.5	5	18.75	17.5		
	COASTER	0	0	0	0	0	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:15-11:30	MOTOCICLETA	0.33	0.33	0	0	0.33	0.33		
	AUTOMÓVIL	14	13	4	8	18	21		
	TAXI	7	4	0	0	7	4		
	CAMIONETA	20	18.75	7.5	6.25	27.5	25		
	COASTER	6	2	0	0	6	2		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	5	0	0	0	5	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:30-11:45	MOTOCICLETA	1.65	0	0	0	1.65	0		
	AUTOMÓVIL	15	8	6	5	21	13		
	TAXI	7	2	0	0	7	2		
	CAMIONETA	21.25	5	6.25	8.75	27.5	13.75		
	COASTER	2	0	0	0	2	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:45-12:00	MOTOCICLETA	2.97	0	0	0	2.97	0		
	AUTOMÓVIL	20	11	5	7	25	18		
	TAXI	10	6	0	0	10	6		
	CAMIONETA	32.5	17.5	8.75	7.5	41.25	25		
	COASTER	6	0	0	0	6	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos del centro comercial Arequipa Center, el día martes, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla.

Tabla 13

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Arequipa Center

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Arequipa Center			
Fecha:		02/05/2023			
Turno:		Tarde			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
6.00-6:15	MOTOCICLETA	9	4	0	0
	AUTOMÓVIL	23	21	7	6
	TAXI	10	9	1	1
	CAMIONETA	26	20	7	5
	COASTER	3	4	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:15-6:30	MOTOCICLETA	8	2	0	0
	AUTOMÓVIL	26	26	6	4
	TAXI	6	6	0	0
	CAMIONETA	22	26	3	3
	COASTER	4	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:30-6:45	MOTOCICLETA	8	2	0	0
	AUTOMÓVIL	15	13	4	5
	TAXI	8	7	0	0
	CAMIONETA	16	16	2	2
	COASTER	2	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:45-7:00	MOTOCICLETA	5	3	0	0
	AUTOMÓVIL	9	14	5	4
	TAXI	8	8	0	0
	CAMIONETA	18	15	6	2
	COASTER	2	3	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Arequipa Center, el día martes, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Tabla 14

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde) picpico/tarde), Arequipa Center

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Tarde							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
6.00-6:15	MOTOCICLETA	2.97	1.32	0	0	2.97	1.32		
	AUTOMÓVIL	23	21	7	6	30	27		
	TAXI	10	9	1	1	11	10		
	CAMIONETA	32.5	25	8.75	6.25	41.25	31.25		
	COASTER	6	8	0	0	6	8		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
6:15-6:30	MOTOCICLETA	2.64	0.66	0	0	2.64	0.66		
	AUTOMÓVIL	26	26	6	4	32	30		
	TAXI	6	6	0	0	6	6		
	CAMIONETA	27.5	32.5	3.75	3.75	31.25	36.25		
	COASTER	8	0	0	0	8	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0	285	253
6:30-6:45	MOTOCICLETA	2.64	0.66	0	0	2.64	0.66		
	AUTOMÓVIL	15	13	4	5	19	18		
	TAXI	8	7	0	0	8	7		
	CAMIONETA	20	20	2.5	2.5	22.5	22.5		
	COASTER	4	0	0	0	4	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
6:45-7:00	MOTOCICLETA	1.65	0.99	0	0	1.65	0.99		
	AUTOMÓVIL	9	14	5	4	14	18		
	TAXI	8	8	0	0	8	8		
	CAMIONETA	22.5	18.75	7.5	2.5	30	21.25		
	COASTER	4	6	0	0	4	6		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Arequipa Center, el día sábado, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Tabla 15

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Arequipa Center

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Arequipa Center			
Fecha:		06/05/2023			
Turno:		Mañana			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00-11:15	MOTOCICLETA	3	1	0	0
	AUTOMÓVIL	18	18	2	4
	TAXI	7	6	0	0
	CAMIONETA	18	19	1	4
	COASTER	2	1	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:15-11:30	MOTOCICLETA	5	3	0	0
	AUTOMÓVIL	29	16	4	5
	TAXI	5	4	0	0
	CAMIONETA	25	11	5	4
	COASTER	1	3	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	2	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:30-11:45	MOTOCICLETA	3	2	0	0
	AUTOMÓVIL	33	26	4	6
	TAXI	11	6	0	0
	CAMIONETA	33	17	4	4
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:45-12:00	MOTOCICLETA	4	3	0	0
	AUTOMÓVIL	21	27	5	5
	TAXI	10	9	0	0
	CAMIONETA	22	13	5	5
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	2	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Arequipa Center, el día sábado, (hora pico/mañana en la siguiente tabla.

Tabla 16

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Arequipa Center

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Mañana							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		**Total**	
Horario	vehiculos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
11:00- 11.15	MOTOCICLETA	0.99	0.33	0	0	0.99	0.33	**302**	**250**
	AUTOMÓVIL	18	18	2	4	20	22		
	TAXI	7	6	0	0	7	6		
	CAMIONETA	22.5	23.75	1.25	5	23.75	28.75		
	COASTER	4	2	0	0	4	2		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:15-11:30	MOTOCICLETA	1.65	0.99	0	0	1.65	0.99		
	AUTOMÓVIL	29	16	4	5	33	21		
	TAXI	5	4	0	0	5	4		
	CAMIONETA	31.25	13.75	6.25	5	37.5	18.75		
	COASTER	2	6	0	0	2	6		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	5	0	0	0	5		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:30-11:45	MOTOCICLETA	0.99	0.66	0	0	0.99	0.66		
	AUTOMÓVIL	33	26	4	6	37	32		
	TAXI	11	6	0	0	11	6		
	CAMIONETA	41.25	21.25	5	5	46.25	26.25		
	COASTER	0	0	0	0	0	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:45-12:00	MOTOCICLETA	1.32	0.99	0	0	1.32	0.99		
	AUTOMÓVIL	21	27	5	5	26	32		
	TAXI	10	9	0	0	10	9		
	CAMIONETA	27.5	16.25	6.25	6.25	33.75	22.5		
	COASTER	0	0	0	0	0	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	5	0	0	0	5		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Arequipa Center, el día sábado, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla.

Tabla 17

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Arequipa Center

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Arequipa Center			
Fecha:		06/05/2023			
Turno:		Tarde			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
6.00-6:15	MOTOCICLETA	4	2	2	0
	AUTOMÓVIL	22	14	9	3
	TAXI	12	7	1	0
	CAMIONETA	19	9	10	2
	COASTER	5	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:15-6:30	MOTOCICLETA	5	2	1	0
	AUTOMÓVIL	25	14	5	4
	TAXI	3	7	0	0
	CAMIONETA	20	9	8	4
	COASTER	2	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:30-6:45	MOTOCICLETA	5	1	2	0
	AUTOMÓVIL	21	16	5	7
	TAXI	4	7	0	0
	CAMIONETA	18	18	15	8
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:45-7:00	MOTOCICLETA	1	7	0	0
	AUTOMÓVIL	8	17	3	3
	TAXI	1	8	0	0
	CAMIONETA	7	21	12	4
	COASTER	1	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Arequipa Center, el día sábado, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla.

Tabla 18

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Arequipa Center

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Mañana							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	vehiculos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
6.00-6:15	motocicleta	1.32	0.33	0.66	0.66	1.98	0.99	278	122
	automovil	22	8	9	4	31	12		
	taxi	12	8	1	0	13	8		
	camioneta	23.75	16.25	12.5	8.75	36.25	25		
	coaster	10	4	0	0	10	4		
	bus	0	0	0	0	0	0		
	camion	0	0	0	0	0	0		
	semitrailer	0	0	0	0	0	0		
	trailet	0	0	0	0	0	0		
6:15-6:30	motocicleta	1.65	0	0.33	0.33	1.98	0.33		
	automovil	25	3	5	2	30	5		
	taxi	3	5	0	0	3	5		
	camioneta	25	3.75	10	6.25	35	10		
	coaster	4	2	0	0	4	2		
	bus	0	0	0	0	0	0		
	camion	0	0	0	0	0	0		
	semitrailer	0	0	0	0	0	0		
	trailet	0	0	0	0	0	0		
6:30-6:45	motocicleta	1.65	0	0.66	0.66	2.31	0.66		
	automovil	21	4	5	5	26	9		
	taxi	4	3	0	0	4	3		
	camioneta	22.5	2.5	18.75	10	41.25	12.5		
	coaster	0	0	0	0	0	0		
	bus	0	0	0	0	0	0		
	camion	0	0	0	0	0	0		
	semitrailer	0	0	0	0	0	0		
	trailet	0	0	0	0	0	0		
6:45-7:00	motocicleta	0.33	0.66	0	0	0.33	0.66		
	automovil	8	3	3	5	11	8		
	taxi	1	2	0	0	1	2		
	camioneta	8.75	5	15	8.75	23.75	13.75		
	coaster	2	0	0	0	2	0		
	bus	0	0	0	0	0	0		
	camion	0	0	0	0	0	0		
	semitrailer	0	0	0	0	0	0		
	trailet	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.2.1.1. Centro comercial Paseo Central

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Paseo Central, el día martes, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Tabla 19

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Paseo Central

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Paseo Central			
Fecha:		09/05/2023			
Turno:		Mañana			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00-11:15	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	2	2	1	2
	TAXI	1	2	2	1
	CAMIONETA	2	3	0	0
	COASTER	1	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:15-11:30	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	3	3	3	2
	TAXI	2	3	0	1
	CAMIONETA	5	2	3	0
	COASTER	1	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:30-11:45	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	4	4	3	1
	TAXI	1	3	0	1
	CAMIONETA	4	5	4	0
	COASTER	2	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:45-12:00	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	4	2	1	1
	TAXI	3	3	2	0
	CAMIONETA	5	4	0	0
	COASTER	1	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Paseo Central, el día martes, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Tabla 20

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Paseo Central

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Mañana							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00- 11.15	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0	71	49
	AUTOMÓVIL	2	2	1	2	3	4		
	TAXI	1	2	2	1	3	3		
	CAMIONETA	2.5	3.75	0	0	2.5	3.75		
	COASTER	2	0	0	0	2	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:15-11:30	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0		
	AUTOMÓVIL	3	3	3	2	6	5		
	TAXI	2	3	0	1	2	4		
	CAMIONETA	6.25	2.5	3.75	0	10	2.5		
	COASTER	2	0	0	0	2	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:30-11:45	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0		
	AUTOMÓVIL	4	4	3	1	7	5		
	TAXI	1	3	0	1	1	4		
	CAMIONETA	5	6.25	5	0	10	6.25		
	COASTER	4	0	0	0	4	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:45-12:00	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0		
	AUTOMÓVIL	4	2	1	1	5	3		
	TAXI	3	3	2	0	5	3		
	CAMIONETA	6.25	5	0	0	6.25	5		
	COASTER	2	0	0	0	2	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Paseo Central el día martes, (hora pico/tarde)

Tabla 21

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Paseo Central

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Paseo Central			
Fecha:		09/05/2023			
Turno:		Tarde			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
6.00-6:15	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	5	4	6	4
	TAXI	4	2	2	1
	CAMIONETA	6	5	5	2
	COASTER	1	1	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:15-6:30	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	5	4	4	3
	TAXI	4	4	1	0
	CAMIONETA	2	6	5	5
	COASTER	2	2	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:30-6:45	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	5	4	4	6
	TAXI	5	5	1	0
	CAMIONETA	3	7	4	7
	COASTER	1	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:45-7:00	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	3	6	4	2
	TAXI	1	2	2	0
	CAMIONETA	3	4	6	5
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Paseo Central, el día martes, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla.

Tabla 22

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Arequipa Center

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Tarde							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida
6.00-6:15	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0	107	105
	AUTOMÓVIL	5	4	6	4	11	8		
	TAXI	4	2	2	1	6	3		
	CAMIONETA	7.5	6.25	6.25	2.5	13.75	8.75		
	COASTER	2	2	0	0	2	2		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
6:15-6:30	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0		
	AUTOMÓVIL	5	4	4	3	9	7		
	TAXI	4	4	1	0	5	4		
	CAMIONETA	2.5	7.5	6.25	6.25	8.75	13.75		
	COASTER	4	4	0	0	4	4		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
6:30-6:45	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0		
	AUTOMÓVIL	5	4	4	6	9	10		
	TAXI	5	5	1	0	6	5		
	CAMIONETA	3.75	8.75	5	8.75	8.75	17.5		
	COASTER	2	0	0	0	2	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
6:45-7:00	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0		
	AUTOMÓVIL	3	6	4	2	7	8		
	TAXI	1	2	2	0	3	2		
	CAMIONETA	3.75	5	7.5	6.25	11.25	11.25		
	COASTER	0	0	0	0	0	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Paseo Central, el día sábado, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Tabla 23

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Paseo Central

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Paseo Central			
Fecha:		13/05/2023			
Turno:		Mañana			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00-11:15	MOTOCICLETA	1	0	0	0
	AUTOMÓVIL	3	5	2	1
	TAXI	3	3	2	0
	CAMIONETA	3	4	2	1
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:15-11:30	MOTOCICLETA	2	1	0	0
	AUTOMÓVIL	5	2	3	2
	TAXI	3	2	2	0
	CAMIONETA	4	3	1	3
	COASTER	1	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:30-11:45	MOTOCICLETA	1	0	0	0
	AUTOMÓVIL	1	3	4	3
	TAXI	2	2	1	2
	CAMIONETA	1	2	2	1
	COASTER	0	1	1	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:45-12:00	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	4	2	3	2
	TAXI	3	0	2	1
	CAMIONETA	3	1	0	0
	COASTER	0	1	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Paseo Central, el día sábado, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Tabla 24

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Paseo Central

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Mañana							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
11:00- 11.15	MOTOCICLETA	0.33	0	0	0	0.33	0		
	AUTOMÓVIL	3	5	2	1	5	6		
	TAXI	3	3	2	0	5	3		
	CAMIONETA	3.75	5	2.5	1.25	6.25	6.25		
	COASTER	0	0	0	0	0	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:15-11:30	MOTOCICLETA	0.66	0.33	0	0	0.66	0.33		
	AUTOMÓVIL	5	2	3	2	8	4		
	TAXI	3	2	2	0	5	2		
	CAMIONETA	5	3.75	1.25	3.75	6.25	7.5		
	COASTER	2	0	0	0	2	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:30-11:45	MOTOCICLETA	0.33	0	0	0	0.33	0	69	54
	AUTOMÓVIL	1	3	4	3	5	6		
	TAXI	2	2	1	2	3	4		
	CAMIONETA	1.25	2.5	2.5	1.25	3.75	3.75		
	COASTER	0	2	2	0	2	2		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:45-12:00	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0		
	AUTOMÓVIL	4	2	3	2	7	4		
	TAXI	3	0	2	1	5	1		
	CAMIONETA	3.75	1.25	0	0	3.75	1.25		
	COASTER	0	2	0	0	0	2		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Arequipa Center, el día sábado, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla.

Tabla 25

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Paseo Central

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Paseo Central			
Fecha:		13/05/2023			
Turno:		Tarde			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
6.00-6:15	MOTOCICLETA	1	0	2	0
	AUTOMÓVIL	7	4	8	3
	TAXI	9	5	4	2
	CAMIONETA	6	2	4	3
	COASTER	0	1	1	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:15-6:30	MOTOCICLETA	1	2	0	1
	AUTOMÓVIL	9	8	8	4
	TAXI	4	11	6	2
	CAMIONETA	6	1	7	3
	COASTER	1	1	2	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:30-6:45	MOTOCICLETA	1	0	0	1
	AUTOMÓVIL	14	15	6	4
	TAXI	8	11	6	1
	CAMIONETA	11	5	1	2
	COASTER	0	1	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:45-7:00	MOTOCICLETA	6	1	1	0
	AUTOMÓVIL	20	5	12	5
	TAXI	13	3	1	1
	CAMIONETA	15	1	4	2
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	1	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial de vehículos equivalentes de Paseo Central, el día martes, (hora pico/tarde)

Tabla 26

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Paseo Central

VEHICULOS EQUIVALENTES										
Turno:		Tarde								
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total		
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**	
6.00-6:15	MOTOCICLETA	0.33	0	0.66	0	0.99	0	217	116	
	AUTOMÓVIL	7	4	8	3	15	7			
	TAXI	9	5	4	2	13	7			
	CAMIONETA	7.5	2.5	5	3.75	12.5	6.25			
	COASTER	0	2	2	0	2	2			
	BUS	0	0	0	0	0	0			
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0			
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0			
	TRAILER	0	0	0	0	0	0			
6:15-6:30	MOTOCICLETA	0.33	0.66	0	0.33	0.33	0.99			
	AUTOMÓVIL	9	8	8	4	17	12			
	TAXI	4	11	6	2	10	13			
	CAMIONETA	7.5	1.25	8.75	3.75	16.25	5			
	COASTER	2	2	4	0	6	2			
	BUS	0	0	0	0	0	0			
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0			
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0			
	TRAILER	0	0	0	0	0	0			
6:30-6:45	MOTOCICLETA	0.33	0	0	0.33	0.33	0.33			
	AUTOMÓVIL	14	15	6	4	20	19			
	TAXI	8	11	6	1	14	12			
	CAMIONETA	13.75	6.25	1.25	2.5	15	8.75			
	COASTER	0	2	0	0	0	2			
	BUS	0	0	0	0	0	0			
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0			
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0			
	TRAILER	0	0	0	0	0	0			
6:45-7:00	MOTOCICLETA	1.98	0.33	0.33	0	2.31	0.33			
	AUTOMÓVIL	20	5	12	5	32	10			
	TAXI	13	3	1	1	14	4			
	CAMIONETA	18.75	1.25	5	2.5	23.75	3.75			
	COASTER	0	0	0	0	0	0			
	BUS	0	0	0	0	0	0			
	CAMIÓN	0	0	2.5	0	2.5	0			
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0			
	TRAILER	0	0	0	0	0	0			

4.2.2. Centro comercial Parque Lambramani

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Parque Lambramani, el día martes, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 27

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Parque Lambramani

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Arequipa Center			
Fecha:		16/05/2023			
Turno:		Mañana			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00-11:15	MOTOCICLETA	1	0	0	0
	AUTOMÓVIL	2	1	6	5
	TAXI	5	2	5	3
	CAMIONETA	3	1	6	4
	COASTER	0	0	1	3
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	1	1
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:15-11:30	MOTOCICLETA	1	0	2	1
	AUTOMÓVIL	4	1	4	9
	TAXI	6	5	2	1
	CAMIONETA	5	2	5	4
	COASTER	0	0	3	8
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	2	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:30-11:45	MOTOCICLETA	0	2	3	0
	AUTOMÓVIL	3	2	7	10
	TAXI	5	7	2	3
	CAMIONETA	5	2	6	5
	COASTER	0	0	2	5
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	2	1
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:45-12:00	MOTOCICLETA	0	0	2	2
	AUTOMÓVIL	2	3	4	6
	TAXI	2	3	5	5
	CAMIONETA	5	1	2	2
	COASTER	0	0	1	8
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	1	1
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Parque Lambramani, el día martes, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla.

Tabla 28

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Parque Lambramani

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Mañana							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00- 11.15	MOTOCICLETA	0.33	0	0	0	0.33	0	143	150
	AUTOMÓVIL	2	1	6	5	8	6		
	TAXI	5	2	5	3	10	5		
	CAMIONETA	3.75	1.25	7.5	5	11.25	6.25		
	COASTER	0	0	2	6	2	6		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:15-11:30	MOTOCICLETA	0.33	0	0.66	0.33	0.99	0.33		
	AUTOMÓVIL	4	1	4	9	8	10		
	TAXI	6	5	2	1	8	6		
	CAMIONETA	6.25	2.5	6.25	5	12.5	7.5		
	COASTER	0	0	6	16	6	16		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	5	0	5	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:30-11:45	MOTOCICLETA	0	0.66	0.99	0	0.99	0.66		
	AUTOMÓVIL	3	2	7	10	10	12		
	TAXI	5	7	2	3	7	10		
	CAMIONETA	6.25	2.5	7.5	6.25	13.75	8.75		
	COASTER	0	0	4	10	4	10		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	5	2.5	5	2.5		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:45-12:00	MOTOCICLETA	0	0	0.66	0.66	0.66	0.66		
	AUTOMÓVIL	2	3	4	6	6	9		
	TAXI	2	3	5	5	7	8		
	CAMIONETA	6.25	1.25	2.5	2.5	8.75	3.75		
	COASTER	0	0	2	16	2	16		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Parque Lambramani, el día martes, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla:

Tabla 29

Aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Parque Lambramani

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Arequipa Center			
Fecha:		16/05/2023			
Turno:		Tarde			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
6.00-6:15	MOTOCICLETA	2	1	1	0
	AUTOMÓVIL	10	3	2	4
	TAXI	4	9	1	0
	CAMIONETA	12	15	3	0
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:15-6:30	MOTOCICLETA	0	1	0	0
	AUTOMÓVIL	8	0	5	7
	TAXI	5	7	2	1
	CAMIONETA	10	12	4	5
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:30-6:45	MOTOCICLETA	1	1	1	1
	AUTOMÓVIL	6	7	6	7
	TAXI	4	2	2	3
	CAMIONETA	3	2	8	5
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
6:45-7:00	MOTOCICLETA	3	4	2	2
	AUTOMÓVIL	4	5	2	4
	TAXI	2	3	1	1
	CAMIONETA	1	3	5	6
	COASTER	0	0	1	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes centro comercial Parque Lambramani, el día martes, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla:

Tabla 30

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Parque Lambramni

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Tarde							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida
6.00-6:15	MOTOCICLETA	0.66	0.33	0.33	0	0.99	0.33		
	AUTOMÓVIL	10	3	2	4	12	7		
	TAXI	4	9	1	0	5	9		
	CAMIONETA	15	18.75	3.75	0	18.75	18.75		
	COASTER	0	0	0	0	0	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
6:15-6:30	MOTOCICLETA	0	0.33	0	0	0	0.33		
	AUTOMÓVIL	8	0	5	7	13	7		
	TAXI	5	7	2	1	7	8		
	CAMIONETA	12.5	15	5	6.25	17.5	21.25		
	COASTER	0	0	0	0	0	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
6:30-6:45	MOTOCICLETA	0.33	0.33	0.33	0.33	0.66	0.66	129	127
	AUTOMÓVIL	6	7	6	7	12	14		
	TAXI	4	2	2	3	6	5		
	CAMIONETA	5	2.5	10	6.25	15	8.75		
	COASTER	0	0	0	0	0	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
6:45-7:00	MOTOCICLETA	0.99	1.32	0.66	0.66	1.65	1.98		
	AUTOMÓVIL	4	5	2	4	6	9		
	TAXI	2	3	1	1	3	4		
	CAMIONETA	1.25	3.75	6.25	7.5	7.5	11.25		
	COASTER	0	0	2	0	2	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Parque Lambramani, el día sábado, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla:

Tabla 31

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Parque Lambramani

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Parque Lambramani			
Fecha:		20/05/2023			
Turno:		Mañana			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00-11:15	MOTOCICLETA	0	1	1	0
	AUTOMÓVIL	3	2	3	2
	TAXI	7	3	1	0
	CAMIONETA	4	0	1	1
	COASTER	0	0	2	2
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:15-11:30	MOTOCICLETA	0	0	0	0
	AUTOMÓVIL	5	2	2	3
	TAXI	7	8	2	0
	CAMIONETA	4	2	2	3
	COASTER	0	0	4	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:30-11:45	MOTOCICLETA	0	1	0	1
	AUTOMÓVIL	3	3	7	8
	TAXI	4	6	1	3
	CAMIONETA	5	3	4	3
	COASTER	0	0	7	4
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	1
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
11:45-12:00	MOTOCICLETA	0	0	0	1
	AUTOMÓVIL	2	2	13	7
	TAXI	4	4	1	0
	CAMIONETA	9	1	2	5
	COASTER	0	0	8	4
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Parque Lambramani, el día sábado, (hora pico/mañana) en la siguiente tabla:

Tabla 32

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/mañana), Parque Lambramani

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Mañana							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida
11:00- 11.15	MOTOCICLETA	0	0.33	0.33	0	0.33	0.33	147	100
	AUTOMÓVIL	3	2	3	2	6	4		
	TAXI	7	3	1	0	8	3		
	CAMIONETA	5	0	1.25	1.25	6.25	1.25		
	COASTER	0	0	4	4	4	4		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:15-11:30	MOTOCICLETA	0	0	0	0	0	0		
	AUTOMÓVIL	5	2	2	3	7	5		
	TAXI	7	8	2	0	9	8		
	CAMIONETA	5	2.5	2.5	3.75	7.5	6.25		
	COASTER	0	0	8	0	8	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:30-11:45	MOTOCICLETA	0	0.33	0	0.33	0	0.66		
	AUTOMÓVIL	3	3	7	8	10	11		
	TAXI	4	6	1	3	5	9		
	CAMIONETA	6.25	3.75	5	3.75	11.25	7.5		
	COASTER	0	0	14	8	14	8		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	2.5	0	2.5		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
11:45-12:00	MOTOCICLETA	0	0	0	0.33	0	0.33		
	AUTOMÓVIL	2	2	13	7	15	9		
	TAXI	4	4	1	0	5	4		
	CAMIONETA	11.25	1.25	2.5	6.25	13.75	7.5		
	COASTER	0	0	16	8	16	8		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida del centro comercial Parque Lambramani, el día sábado, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla.

Tabla 33

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde, Parque Lambramani

AFORO VEHICULAR					
Lugar:		Centro comercial Parque Lambramani			
Fecha:		20/05/2023			
Turno:		Tarde			
Accesos		Puerta 1		Puerta 2	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida
7:00-7:15	MOTOCICLETA	0	0	9	6
	AUTOMÓVIL	4	1	15	16
	TAXI	7	3	0	0
	CAMIONETA	18	11	5	10
	COASTER	0	0	1	1
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
7:15-7:30	MOTOCICLETA	3	2	8	10
	AUTOMÓVIL	14	7	16	14
	TAXI	7	5	1	2
	CAMIONETA	13	6	16	20
	COASTER	0	0	0	3
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
7:30-7:45	MOTOCICLETA	2	2	10	3
	AUTOMÓVIL	13	7	20	24
	TAXI	6	9	0	10
	CAMIONETA	8	7	19	0
	COASTER	0	0	3	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0
7:45-8:00	MOTOCICLETA	0	0	11	6
	AUTOMÓVIL	14	10	16	20
	TAXI	14	9	0	0
	CAMIONETA	7	4	6	20
	COASTER	0	0	0	0
	BUS	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	1
	SEMITRAILER	0	0	0	0
	TRAILER	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida de vehículos equivalentes del centro comercial Parque Lambramani, el día sábado, (hora pico/tarde) en la siguiente tabla.

Tabla 34

Vehículos equivalentes del aforo de ingreso y salida vehicular (día pico/hora pico/tarde), Parque Lambramani

VEHICULOS EQUIVALENTES									
Turno:		Tarde							
Accesos		Puerta 1		Puerta 2		Subtotal		Total	
Horario	Vehículos	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida	Entrada	salida
7:00-7:15	MOTOCICLETA	0	0	2.97	1.98	2.97	1.98	285	255
	AUTOMÓVIL	4	1	15	16	19	17		
	TAXI	7	3	0	0	7	3		
	CAMIONETA	22.5	13.75	6.25	12.5	28.75	26.25		
	COASTER	0	0	2	2	2	2		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
7:15-7:30	MOTOCICLETA	0.99	0.66	2.64	3.3	3.63	3.96		
	AUTOMÓVIL	14	7	16	14	30	21		
	TAXI	7	5	1	2	8	7		
	CAMIONETA	16.25	7.5	20	25	36.25	32.5		
	COASTER	0	0	0	6	0	6		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
7:30-7:45	MOTOCICLETA	0.66	0.66	3.3	0.99	3.96	1.65		
	AUTOMÓVIL	13	7	20	24	33	31		
	TAXI	6	9	0	10	6	19		
	CAMIONETA	10	8.75	23.75	0	33.75	8.75		
	COASTER	0	0	6	0	6	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		
7:45-8:00	MOTOCICLETA	0	0	3.63	1.98	3.63	1.98		
	AUTOMÓVIL	14	10	16	20	30	30		
	TAXI	14	9	0	0	14	9		
	CAMIONETA	8.75	5	7.5	25	16.25	30		
	COASTER	0	0	0	0	0	0		
	BUS	0	0	0	0	0	0		
	CAMIÓN	0	0	0	2.5	0	2.5		
	SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0		
	TRAILER	0	0	0	0	0	0		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO V

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5. RESULTADOS

En este capítulo se observa la determinación de la tasa de generación de viajes, tasa promedio ponderada, rango de tasas, desviación estándar con cada una de las variables independientes, para los 3 centros comerciales, se desarrolló por un día de semana, fin de semana, como también para mañana y tarde en su hora pico. De igual manera se observa la ecuación de regresión lineal y logarítmica, eligiéndose la ecuación con mejor correlación.

Tabla 35

Tabla de viajes atraídos y producidos por día de semana en la mañana, hora pico.

Centro comercial	Día		Turno	Horia pico	Viajes atraidos	viajes producidos
Arequipa Center	DIA DE SEMANA	Martes	MAÑANA	12:00-1:00	266	201
Paseo Central		Martes		11:00-12:00	71	49
Parque Lambramani		Martes		11:00-12:00	143	150

Nota. Se observa los viajes atraídos y producidos por día de semana (hora pico/mañana). Adaptado de "Aforo vehicular de entrada y salida", 2023.

Tabla 36

Tabla de viajes atraídos y producidos por día de semana en la tarde, hora pico.

Centro comercial	Día		Turno	Horia pico	Viajes atraidos	viajes producidos
Arequipa Center	DIA DE SEMANA	Martes	TARDE	6:00-7:00	285	253
Paseo Central		Martes		6:00-7:00	107	105
Parque Lambramani		Martes		6:00-7:00	129	127

Nota. Se observa los viajes atraídos y producidos por día de semana (hora pico/tarde). Adaptado de "Aforo vehicular de entrada y salida, 2023.

Tabla 37

Tabla de viajes atraídos y producidos por fin de semana en la tarde, hora pico.

Centro comercial	Día		Turno	Horia pico	Viajes atraidos	viajes producidos
Arequipa Center	FIN DE SEMANA	SÁBADO	MAÑANA	11:00-12:00	302	250
Paseo Central		SÁBADO		11:00-12:00	55	37
Parque Lambramani		SÁBADO		11:00-12:00	147	100

Nota. Se observa los viajes atraídos y producidos por fin de semana (hora pico/mañana). Adaptado de "Aforo vehicular de entrada y salida", 2023.

Tabla 38

Tabla de viajes atraídos y producidos por fin de semana en la tarde, hora pico.

Centro comercial	Día		Turno	Hora pico	Viajes atraídos	viajes producidos
Arequipa Center	FIN DE SEMANA	SÁBADO	TARDE	6:00-7:00	278	205
Paseo Central		SÁBADO		6:00-7:00	217	116
Parque Lambramani		SÁBADO		7:00-8:00	285	255

Nota. Se observa los viajes atraídos y producidos por fin de semana (hora pico/tarde). Adaptado de "Aforo vehicular de entrada y salida", 2023

5.1. Tasa de generación de viajes

5.1.1. Área arrendable

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 39

Tasa de generación de viajes para área arrendable por día de semana en la mañana.

Centro comercial	Viajes generados	Área arrendable	Tasa
Arequipa Center	467	27987	0.017
Paseo Central	120	14000	0.009
Parque Lambramani	293	30000	0.010

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por día de semana (hora pico/mañana). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el área arrendable", 2023

Tabla 40

Tasa de generación de viajes para el área arrendable por día de semana en la tarde.

Centro comercial	Viajes generados	Área arrendable	Tasa
Arequipa Center	538	27987	0.019
Paseo Central	212	14000	0.015
Parque Lambramani	256	30000	0.009

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por día de semana (hora pico/tarde). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el área arrendable", 2023

Tabla 41

Tasa de generación de viajes para el área arrendable por fin de semana en la mañana.

Centro comercial	Viajes generados	Área arrendable	Tasa
Arequipa Center	552	27987	0.020
Paseo Central	92	14000	0.007
Parque Lambramani	247	30000	0.008

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por fin de semana (hora pico/mañana). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el área arrendable", 2023.

Tabla 42

Tasa de generación de viajes para el área arrendable por fin de semana en la tarde.

Centro comercial	Viajes generados	Área arrendable	Tasa
Arequipa Center	483	27987	0.017
Paseo Central	333	14000	0.024
Parque Lambramani	540	30000	0.018

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por fin de semana (hora pico/tarde). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el área arrendable", 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.1.2. Número de estacionamientos

Tabla 43

Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos por día de semana en la mañana.

Centro comercial	Viajes generados	N° de estacionamientos	Tasa
Arequipa Center	467	1056	0.442
Paseo Central	120	195	0.615
Parque Lambramani	293	480	0.610

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por día de semana (hora pico/mañana). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos", 2023

Tabla 44

Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos por día de semana en la tarde.

Centro comercial	Viajes generados	N° de estacionamientos	Tasa
Arequipa Center	538	1056	0.509
Paseo Central	212	195	1.087
Parque Lambramani	256	480	0.533

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por día de semana (hora pico/tarde). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos", 2023

Tabla 45

Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos por fin de semana en la mañana

Centro comercial	Viajes generados	N° de estacionamientos	Tasa
Arequipa Center	552	1056	0.523
Paseo Central	92	195	0.472
Parque Lambramani	247	480	0.515

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por fin de semana (hora pico/mañana). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos", 2023.

Tabla 46

Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos por fin de semana en la tarde.

Centro comercial	Viajes generados	N° de estacionamientos	Tasa
Arequipa Center	483	1056	0.457
Paseo Central	333	195	1.708
Parque Lambramani	540	480	1.125

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por fin de semana (hora pico/tarde). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el número de estacionamientos", 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.1.3. Número de tiendas

Tabla 47

Tasa de generación de viajes para el número de tiendas por día de semana en la mañana

Centro comercial	Viajes generados	Número de tiendas	Tasa
Arequipa Center	467	86	5.430
Paseo Central	120	96	1.250
Parque Lambramani	293	130	2.254

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por día de semana (hora pico/mañana). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el número de tiendas", 2023.

Tabla 48

Tasa de generación de viajes para el número de tiendas por día de semana en la tarde.

Centro comercial	Viajes generados	Número de tiendas	Tasa
Arequipa Center	538	86	6.256
Paseo Central	212	96	2.208
Parque Lambramani	256	130	1.969

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por día de semana (hora pico/tarde). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el número de tiendas", 2023

Tabla 49

Tasa de generación de viajes para el número de tiendas por fin de semana en la mañana.

Centro comercial	Viajes generados	Número de tiendas	Tasa
Arequipa Center	552	86	6.419
Paseo Central	92	96	0.958
Parque Lambramani	247	130	1.9

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por fin de semana (hora pico/mañana). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el número de tiendas", 2023.

Tabla 50

Tasa de generación de viajes para el número de tiendas por fin de semana en la tarde.

Centro comercial	Viajes generados	Número de tiendas	Tasa
Arequipa Center	483	79	6.114
Paseo Central	333	96	3.469
Parque Lambramani	540	130	4.154

Nota. Se observa la tasa de generación de viajes por fin de semana (hora pico/tarde). Adaptado de "Tasa de generación de viajes para el número de tiendas", 2023.

El manual del (Institute Of Transportation Engineers ITE, 2009) sugiere la utilización de las tasas de generación de viajes cuando se analiza como mínimo 3 muestras, no hay ecuación o si la hay cuando el R^2 es menor a 0.75.

En las siguientes tablas se observa la tasa promedio ponderado, rango de tasas y la variación estándar para cada uno de los centros comerciales, con su respectiva variable independiente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 51

Tasa promedio ponderado, rango de tasas y desviación estándar de la tasa de generación de viajes por día de semana.

Turno	Variable independiente	Tasa promedio ponderado	Rango de las tasas	Desviación estándar
Mañana	Area bruta	0.012224429	0.009-0.017	0.00438105
	Numero de estacionamientos	0.508376661	0.442-0.615	0.09856525
	Numero de tiendas	2.820512821	5.43-1.25	2.18218094
Tarde	Area bruta	0.013974745	0.009-0.019	0.00539457
	Numero de estacionamientos	0.581166956	0.509-1.087	0.32686991
	Numero de tiendas	3.224358974	6.256-1.969	2.40880554

Nota. Se observa la tasa promedio ponderado, rango de tasas y desviación estándar de la tasa de generación de viajes por día de semana en su hora pico. Adaptado de "Tasa promedio ponderado, rango de tasas y desviación estándar de la tasa de generación de viajes", 2023.

Tabla 52

Tasa promedio ponderado, rango de tasas y desviación estándar de la tasa de generación de viajes por fin de semana.

Turno	Variable independiente	Tasa promedio ponderado	Rango de las tasas	Desviación estándar
Mañana	Área arrendable	0.012377235	0.007-0.020	0.00716194
	Número de estacionamientos	0.514731369	0.472-0.523	0.0273596
	Número de tiendas	2.855769231	0.958-6.987	2.91887784
Tarde	Área arrendable	0.018836734	0.017-0.024	0.00357388
	Número de estacionamientos	0.783362218	0.457-1.708	0.62563345
	Número de tiendas	4.445901639	3.469-6.114	1.37284424

Nota. Se observa la tasa promedio ponderado, rango de tasas y desviación estándar de la tasa de generación de viajes por fin de semana en su hora pico. Adaptado de "Tasa promedio ponderado, rango de tasas y desviación estándar de la tasa de generación de viajes", 2023

5.2. Ecuación de regresión

Se realizo un análisis de la ecuación lineal y logarítmica (se considera el mayor) para relacionar la variable independiente y generación de viajes, evaluando que el R^2 sea mayor a 0.75 considerando que tiene un buen ajuste de correlación, recomendado por el ITE.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de ecuaciones con su coeficiente de correlación para cada variable independiente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 53

Resumen de las ecuaciones de regresión y coeficiente de determinación para cada variable independiente.

Periodo	Turno	Variable independiente	Tipo de expresión matemática	Ecuación de regresión	R 2
Día de semana	Mañana	Área arrendable	Lineal	y = 0.016x - 89.555	R^2 = 0.6424
			Logarítmica	y = 205.1ln(x) - 965.24	R^2 = 0.9984
	Tarde		Lineal	0.0103x + 88.046	R^2 = 0.2578
			Logarítmica	y = 225.02ln(x) - 1922.1	R^2 = 0.2874
Fin de semana	Mañana		Lineal	y = 0.0182x - 140.06	R^2 = 0.46
			Logarítmica	y = 390.04ln(x) - 3615.8	R^2 = 0.4932
	Tarde		Lineal	y = 0.0121x + 161.08	R^2 = 0.9765
			Logarítmica	y = 249.3ln(x) - 2048.9	R^2 = 0.9653
Día de semana	Mañana	Número de estacionamientos	Lineal	y = 0.3884x + 69.248	R^2 = 0.9639
			Logarítmica	y = 205.1ln(x) - 965.24	R^2 = 0.9984
	Tarde		Lineal	y = 0.3947x + 107.57	R^2 = 0.9581
			Logarítmica	y = 189.58ln(x) - 828.02	R^2 = 0.8207
Fin de semana	Mañana		Lineal	y = 0.5336x - 10.872	R^2 = 1
			Logarítmica	y = 269.95ln(x) - 1359.5	R^2 = 0.9505
	Tarde		Lineal	y = 0.1345x + 374.37	R^2 = 0.3046
			Logarítmica	y = 92.125ln(x) - 113.31	R^2 = 0.5304
Día de semana	Mañana	Número de tiendas	Lineal	y = -1.6429x + 464.19	R^2 = 0.0477
			Logarítmica	y = -209.7ln(x) + 1264	R^2 = 0.0669
	Tarde		Lineal	y = -4.4398x + 797.08	R^2 = 0.3352
			Logarítmica	y = -506.1ln(x) + 2677.8	R^2 = 0.3748
Fin de semana	Mañana		Lineal	y = -3.9944x + 712.41	R^2 = 0.155
			Logarítmica	y = 2.5207x + 189.85	R^2 = 0.2957
	Tarde		Lineal	y = -471.8ln(x) + 2480.9	R^2 = 0.1861
			Logarítmica	y = 254.09ln(x) - 724.13	R^2 = 0.2586

Nota. Se observa las ecuaciones de regresión (lineal / logarítmica) y coeficiente de determinación para cada variable independiente. Adaptado de "Resumen de las ecuaciones de regresión y coeficiente de determinación para cada variable independiente.", 2023

A continuación, se elige la ecuación con mayor valor de ajuste de correlación entre la ecuación lineal y logarítmico, además el (Institute Of Transportation Engineers ITE, 2009) sugiere que rango de coeficiente de correlación debe estar comprendido ente $0.75 \leq R^2 \leq 1$ señalando un buen ajuste de correlación. Además, hace mención "el uso aceptable de una ecuación de regresión requiere por lo menos 3 puntos y un R^2 de al menos 0.75 en tasas locales"

En la tabla 49 se muestra las ecuaciones lineal y logarítmica, observándose para cada una de las variables:

- Área arrendable, no aceptable, ya que la solo por fin de semana tarde es mayor a 0.75, los demás son menores, en este caso el ITE sugiere el uso de la tasa de generación de viajes
- Numero de estacionamientos es la mejor variable de correlación (más cercano a 1), ya que la mayoría son mayores a 0.75, excepto por fin de semana en turno tarde, pero es aceptable.
- Numero de tienda es la variable de peor correlación, lo cual no es aceptable, ya que los R^2 son menores a 0.75 tanto lineal y logarítmica, de igual modo para turno mañana y tarde, en este caso el ITE sugiere el uso de la tasa de generación de viajes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.3. Volumen y factor hora pico de las intersecciones

5.3.1. Centro comercial Arequipa Center

Figura 39

Accesos a la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center

Nota. Se observa en el grafico los accesos a la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center. Adaptado de "Accesos a la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center.", 2023.

Figura 40

Resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center.

HORARIO	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.	
	F	D	I	F	I	D
6.00 -7:00	817	44	136	973	214	136

HORARIO	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.			
	F	D	I	F	I	D	Total	FHP
6.00 -6.15	176	11	35	236	46	29	533	0.93
6.15 -6.30	211	10	47	260	69	30	627	
6.30 -6.45	221	11	24	235	56	49	596	
6.45 -7.00	209	12	30	242	43	28	564	

Nota. Se observa en la tabla el resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial aledaña al centro comercial Arequipa Center. Adaptado de "Resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center.", 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

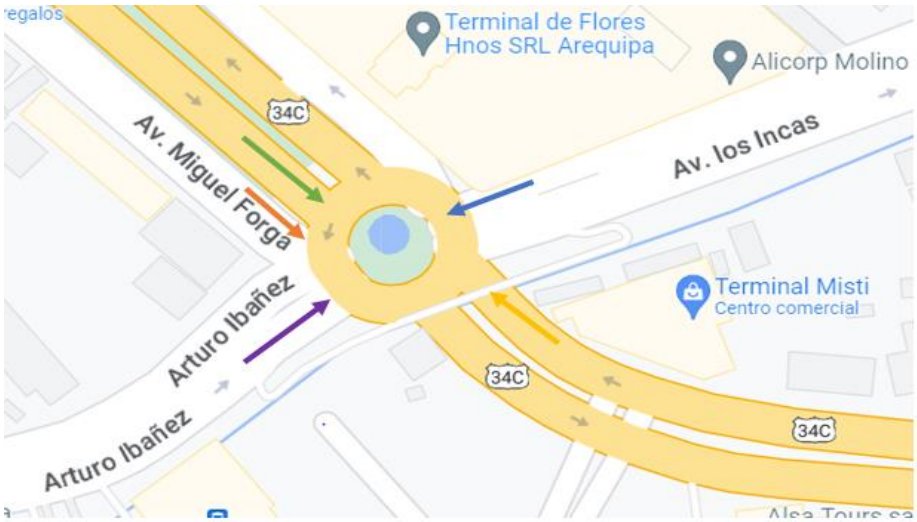
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.3.2. Centro comercial Paseo Central

Figura 41

Accesos a la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central.



Nota. Se observa en el grafico los accesos a la intersección aledaña al centro comercial Paseo central. Adaptado de "Accesos a la intersección aledaña al centro comercial Paseo central.", 2023

Figura 42

Resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central.

HORARIO	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avelino			Ca. Arturo Ibañez					
	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D	Total	FHP
6.00 -6.15	49	143	3	0	29	85	23	110	46	113	47	167	38	0	65	60	76	1054	0.97
6.15 -6.30	31	0	31	0	43	167	2	57	99	116	53	198	46	0	41	41	62	987	
6.30 -6.45	33	90	56	0	72	103	0	48	77	57	0	278	52	0	67	58	84	1075	
6.45 -7.00	36	96	39	0	61	109	0	57	58	107	42	172	29	0	78	60	92	1036	

HORARIO	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avelino			Ca. Arturo Ibañez			
	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D
6.00 -7.00	149	329	129	0	205	464	25	272	280	393	142	815	165	0	251	219	314

Nota. Se observa en la tabla el resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central.". Adaptado de "Resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central.", 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.3.1. Centro comercial Parque Lambramani

Figura 43

Accesos a la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani.

Nota. Se observa en el grafico los accesos a la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "Accesos a la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani.", 2023.

Figura 44

Resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani				
	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	Total	FHP
7.00 -7.15	7	30	60	6	11	41	0	138	62	0	32	115	131	190	84	907	0.93
7.15 -7.30	7	44	53	12	23	82	0	136	60	0	39	83	104	162	62	867	
7.30 -7.45	18	37	66	14	30	100	0	138	60	0	37	118	144	145	92	999	
7.45 -8.00	17	34	65	11	21	77	0	134	59	0	16	106	139	153	100	932	

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani		
	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
7.00 -8.00	49	145	244	43	85	300	0	546	241	0	124	422	518	650	338

Nota. Se observa en la tabla el resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani.". Adaptado de "Resumen de vehículos equivalentes, factor hora pico en la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani", 2023

5.4. Aplicación del software Synchro para calcular el nivel de servicio

5.4.1. Con centro comercial

5.4.1.1. Centro comercial Arequipa Center: Intersección Av. Aviación y Ca. Miguel Grau (A2)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La intersección cuenta con semáforos, presenta un nivel de intersección D con una demora de 53.7s formando pequeñas colas, en consecuencia, genera obstáculos en el funcionamiento.

- Entrada al centro comercial: Presenta un nivel de servicio B lo cual presenta un flujo libre por lo que se encuentra en el rango, debido a que el centro comercial supo mitigar el impacto vial implementando un paradero, señalizaciones correctas y un ingreso exclusivo para la entrada
- Salida del centro comercial: Presenta un nivel de servicio A lo cual presenta un flujo libre. debido a que el centro comercial supo mitigar el impacto vial implementando un paradero vial implementando un paradero, señalizaciones correctas y un área exclusiva para la salida

Figura 45

Valor del nivel de servicio en la intersección (A2) aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software Synchro

NODE SETTINGS	
Import from ATMS.now:	Import
Export to ATMS.now:	Export
Zone:	
X East (m):	227067.9
Y North (m):	8187592.6
Z Elevation (m):	0.0
Description:	
Control Type:	Pretimed
Cycle Length (s):	90.0
Lock Timings:	☐
Optimize Cycle Length:	Optimize
Optimize Splits:	Optimize
Actuated Cycle(s):	90.0
Natural Cycle(s):	100.0
Max v/c Ratio:	1.40
Intersection Delay (s):	53.7
Intersection LOS:	D
ICU:	0.72
ICU LOS:	C
Offset (s):	0.0

Nota: Se observa la vía y el ICU de la intersección Intersección Av. Aviación y Ca. Miguel Grau (A2). Adaptado de "Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center"a través del software Synchro "por Elaboración Synchro, 2023.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 46

Valor del ICU de la entrada y salida del centro comercial Arequipa Center

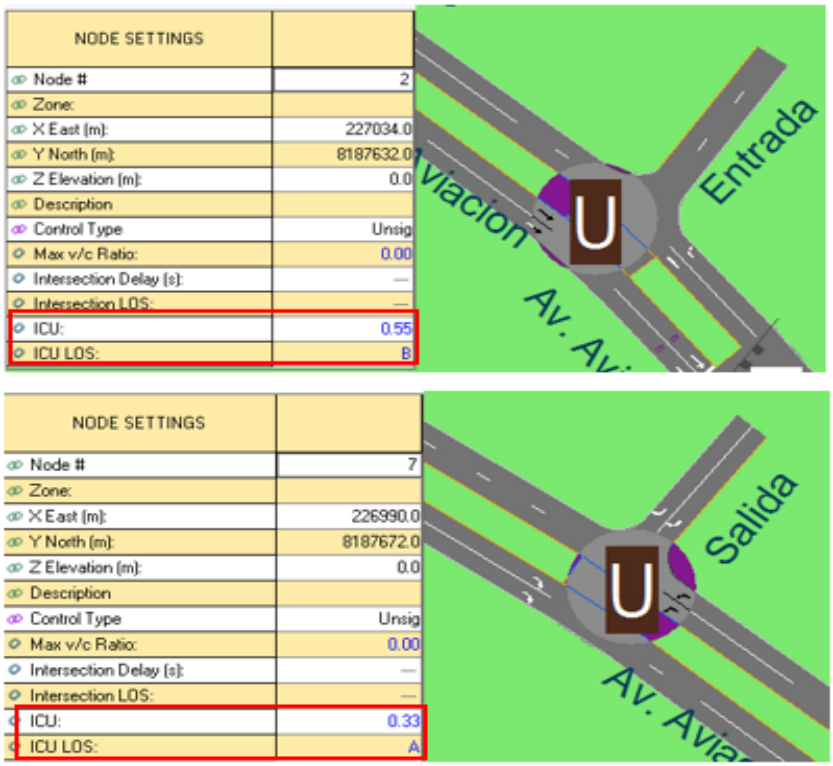


Tabla 54

Niveles de servicio por vía e intersección (A2)

via	Demora (s)	NDS
Av. Aviacion (a-a)	36.1	D
Entrada Arequipa Center	0.55	B
Salida Arequipa Center	0.33	A
Av. Aviacion (b-b)	13	B
Ca. Miguel Grau	228	F

via	NDS
Entrada Arequipa Center	B
Salida Arequipa Center	A

Intersección	NDS CON CC	
	Demora (s)	NDS
Interseccion (A2)	53.7	D

5.4.1.2. Centro comercial Paseo Central: Intersección (rotonda) Av. Miguel Forga, Av. Los Incas, Av. Andrés Avelino Cáceres y Ca. Arturo Ibáñez (A1).

La intersección (Rotonda) no cuenta con semáforo ya que es una estructura no semaforizada, presenta un ICU H de 1.35, el Synchro considera el criterio de análisis del ICU cuando no hay ningún tipo de control, ya que "Representa la capacidad potencial de una intersección si fuera a ser señalizado" (Trafficware, Ltd. , 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

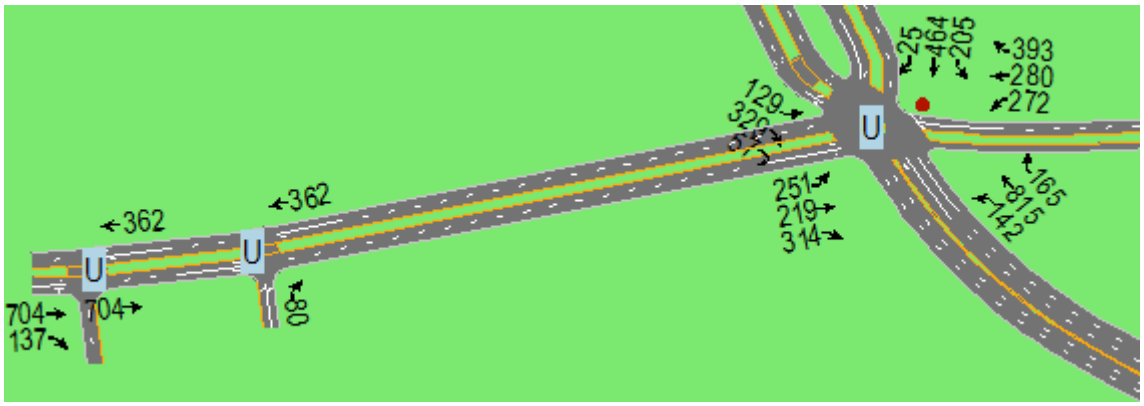
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Entrada al centro comercial, presenta un nivel de servicio A y salida del centro comercial también es A, ya que el flujo vehicular es poco, debido a que el centro comercial tiene pocos años de funcionamiento, pertenece a una categoría de nivel socioeconómico de B, C y D y no cuenta con muchos servicios.

Figura 47

Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central a través del software Synchro.



NODE SETTINGS	
Node #	1
Zone:	
X East (m):	228845.4
Y North (m):	8182331.9
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Roundabout
Max v/c Ratio:	1.92
Intersection Delay (s):	—
Intersection LOS:	—
ICU:	1.35
ICU LOS:	H

Nota: Se observa la vía y el ICU de la intersección Av. Miguel Forga -Av. Los Incas- Av. Andrés Avelino Cáceres-Ca. Miguel Grau. Adaptado de "Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central a través del software Synchro "por Elaboración Synchro, 2023

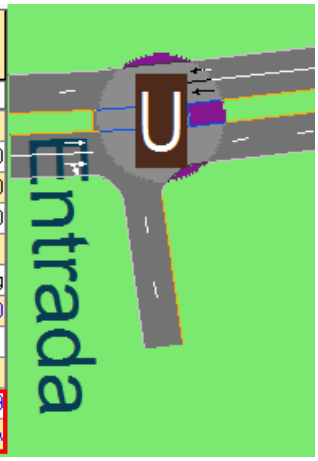
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

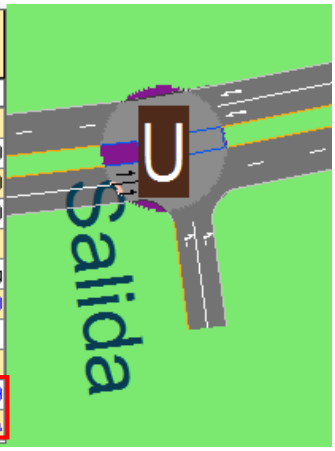
Figura 48

Valor del ICU de la entrada y salida del centro comercial Paseo Central.

NODE SETTINGS	
Node #	9
Zone:	
X East (m):	228496.0
Y North (m):	8182268.0
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Unsig
Max v/c Ratio:	0.00
Intersection Delay (s):	—
Intersection LOS:	—
ICU:	0.29
ICU LOS:	A



NODE SETTINGS	
Node #	10
Zone:	
X East (m):	228567.0
Y North (m):	8182276.0
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Unsig
Max v/c Ratio:	0.00
Intersection Delay (s):	—
Intersection LOS:	—
ICU:	0.29
ICU LOS:	A



Nota. Se observa el ICU de la entrada y salida del centro comercial Paseo Central. Adaptado de "Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central a través del software synchro "por Elaboración Synchro, 2023.

Figura 49

Nivel de servicio de la intersección (A1)

INTERSECCION	ICU	NDS
Interseccion (A1)	1.35	H

VIA	NDS ACTUAL
Entrada al centro comercial Paseo Central	A
Salida del centro comercial Paseo Central	A

5.4.1.3. Centro comercial Parque Lambramani: Intersección Av. Los incas, Av. Lambramani (A3)

La intersección se caracteriza por tener 2 rotondas semaforizadas a pesar de que esta es una estructura no semaforizada, actualmente el software no permite simular las condiciones atípicas de Perú, por lo tanto, se ha realizado la mejor simulación posible con una intersección semaforizada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

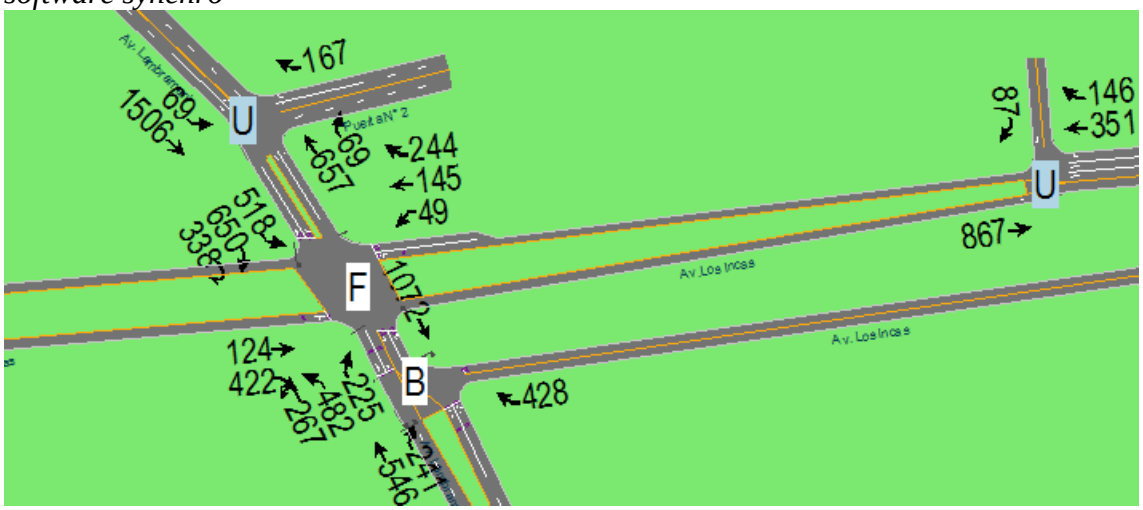
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- En la puerta N° 1 entrada y salida de la intersección presenta un ICU de A ya que tiene un mínimo flujo vehicular.
- En la puerta N° 2 entrada y salida de la intersección presenta un ICU de E debido a que se presenta un cruce vehicular de la Av. Lambramani (a-a) hacia la puerta N° 2 causando congestión vehicular.

Figura 50

Modelación de la intersección(A3) aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software synchro



Nota. Se observa la modelación de la intersección(A3) así como también la entrada y salida del centro comercial Parque Lambramani a través del software synchro. Adaptade "Modelación de la intersección(A3) aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software synchro "por Elaboración Synchro, 2023.

- El criterio de análisis para determinar el NDS de la intersección es el ICU ya que se analiza la capacidad de la intersección, debido a los flujos elevados, presentando un ICU H 1.50.

El ICU "Utilización de la Capacidad de la Intersección" es un método alternativo utilizado por el Synchro, en la intersección A3 se analiza cuanta capacidad adicional está disponible para manejar el volumen vehicular, generalmente el criterio del ICU se usa cuando los volúmenes son muy elevados en relación a la capacidad, calificando las condiciones de la intersección en rangos de A hasta H, para calcular el nivel de servicio.

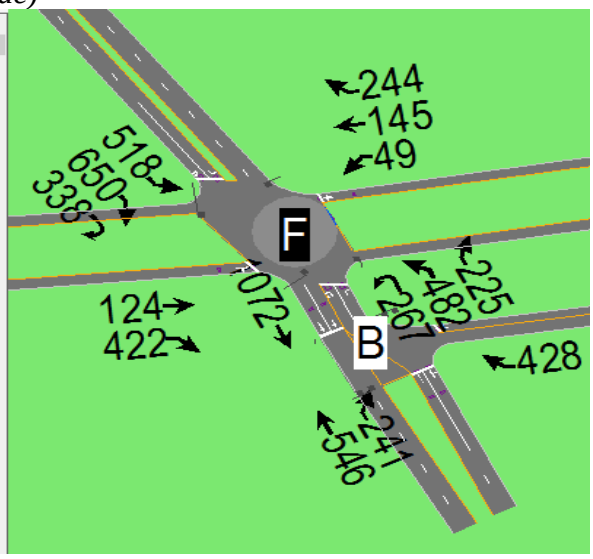
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 51

Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software synchro (Rotonda grande)

NODE SETTINGS	
Node #	6
ATMS.now Controller ID	0
Import from ATMS.now:	Import
Export to ATMS.now:	Export
Zone:	
X East (m):	231088.3
Y North (m):	8183686.9
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Pretimed
Cycle Length (s):	76.0
Lock Timings:	☐
Optimize Cycle Length:	Optimize
Optimize Splits:	Optimize
Actuated Cycle(s):	76.0
Natural Cycle(s):	45.0
Max v/c Ratio:	12.33
Intersection Delay (s):	1420.3
Intersection LOS:	F
ICU:	1.50
ICU LOS:	H

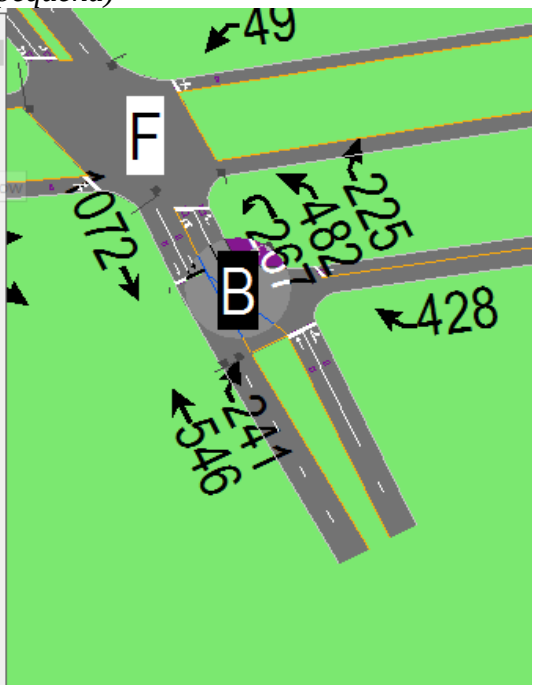


Nota. Se observa el valor del ICU de la rotonda grande a través del software synchro. Adaptado de " Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software synchro (Rotonda grande) "por Elaboración Synchro, 2023.

Figura 52

Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software synchro (Rotonda pequeña)

NODE SETTINGS	
Node #	1
ATMS.now Controller ID	0
Import from ATMS.now:	Import
Export to ATMS.now:	Export
Zone:	
X East (m):	231109.0
Y North (m):	8183651.1
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Pretimed
Cycle Length (s):	100.0
Lock Timings:	☐
Optimize Cycle Length:	Optimize
Optimize Splits:	Optimize
Actuated Cycle(s):	100.0
Natural Cycle(s):	50.0
Max v/c Ratio:	1.00
Intersection Delay (s):	17.3
Intersection LOS:	B
ICU:	0.58
ICU LOS:	B



Nota. Se observa el valor del ICU de la rotonda pequeña a través del software synchro. Adaptado de "Valor del ICU en la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center a través del software synchro (Rotonda pequeña) "por Elaboración Synchro, 2023.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

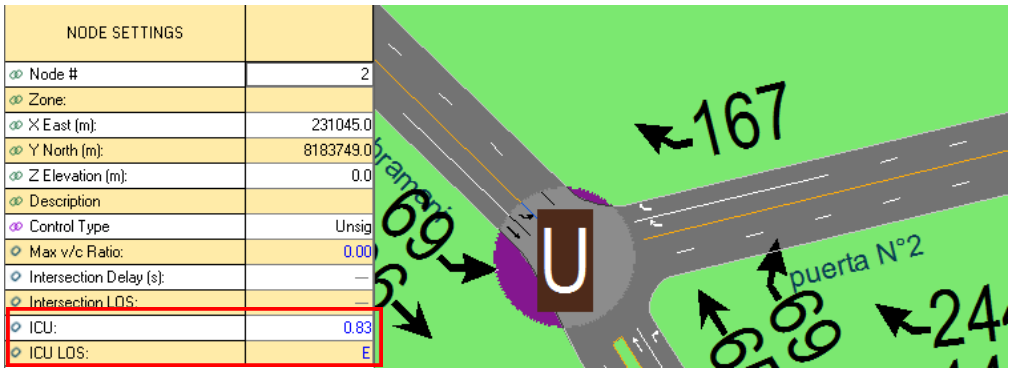
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 53

Valor del ICU de la puerta N°2 del centro comercial Parque Lambramani

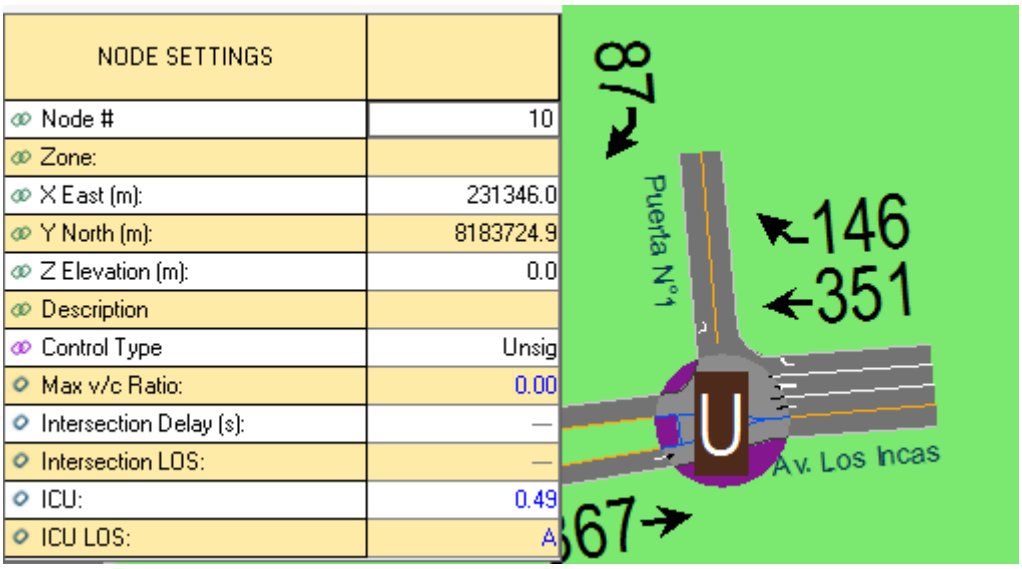
.



Nota. Se observa el ICU de la puerta N°1 del centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "Valor del ICU de la puerta N°1 del centro comercial Parque Lambramani a través del software synchro "por Elaboración Synchro, 2023.

Figura 54

Valor del ICU de la puerta N°1 del centro comercial Parque Lambramani



Nota. Se observa el ICU de la puerta N°1 del centro comercial Parque Lambramani. Adaptado de "Valor del ICU de la puerta N°1 del centro comercial Parque Lambramani a través del software synchro "por Elaboración Synchro, 2023.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 55

Niveles de servicio por vía e intersección (A3) de la rotonda grande y pequeña.

Vías de la rotonda grande	Demora (s)	NDS
Av. Los Incas (a-a)	378.9	F
Av. Lambramani (a-a)	555.7	F
Av. Los Incas (b-b)	81.2	F
Acceso rotonda grande	3947.6	F
Intersección	**1420.3**	**F**

Vías de la rotonda pequeña	Demora (s)	NDS
Av. Los Incas	53.2	D
Av. Lambramani (b-b)	1.2	A
Acceso rotonda pequeña	14.7	B
Intersección	**17.3**	**B**

Intersección (A3)	NDS ACTUAL	
	ICU	NDS
Rotonda grande	1.5	H
Rotonda pequeña	0.58	B

Vía	NDS ACTUAL
Puerta N°1 Parque Lambramani	A
Puerta N°2 Parque Lambramani	E

5.4.2. Sin centro comercial

Se calculo el nivel de servicio de la intersección sin el centro comercial, que tiene como objetivo observar que tanto influye el centro comercial en la intersección.

5.4.3. Centro comercial Arequipa Center: Intersección Av. Aviación y Ca. Miguel Grau (A2)

Se puede observar en la figura 59 que el nivel de servicio es D con una demora de 42.2 segundos, con centro comercial también era D, pero con una demora de 53.7 segundos, lo cual es una reducción mínima, es decir no influye la generación de viajes del centro comercial en la intersección

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 56

Valor del nivel de servicio en la intersección (A2) sin el centro comercial Arequipa Center a través del software synchro

NODE SETTINGS	
Node #	3
ATMS.now Controller ID	0
Import from ATMS.now:	Import
Export to ATMS.now:	Export
Zone:	
X East (m):	227067.9
Y North (m):	8187592.6
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Pretimed
Cycle Length (s):	90.0
Lock Timings:	☐
Optimize Cycle Length:	Optimize
Optimize Splits:	Optimize
Actuated Cycle(s):	90.0
Natural Cycle(s):	90.0
Max v/c Ratio:	1.21
Intersection Delay (s):	42.2
Intersection LOS:	D
ICU:	0.70
ICU LOS:	C

Nota: Se observa el nivel de servicio de la intersección A2 sin el centro comercial Arequipa Center. Adaptado de "Valor del nivel de servicio en la intersección (A2) sin el centro comercial Arequipa Center a través del software synchro" por Elaboración synchro 2023.

Tabla 55

Nivel de servicio de la intersección con y sin centro comercial (A2)

Interseccion	NDS CON CC		NDS SIN CC	
	Demora (s)	NDS	Demora (s)	NDS
Interseccion (A2)	53.7	D	42.2	D

Nota. por Elaboración Synchro, 2023.

5.4.3.1. Centro comercial Paseo Central: Intersección (Rotonda): Av. Miguel Forga, Av. Los incas, Av. Andrés Avelino Cáceres y Ca. Arturo Ibáñez (A1).

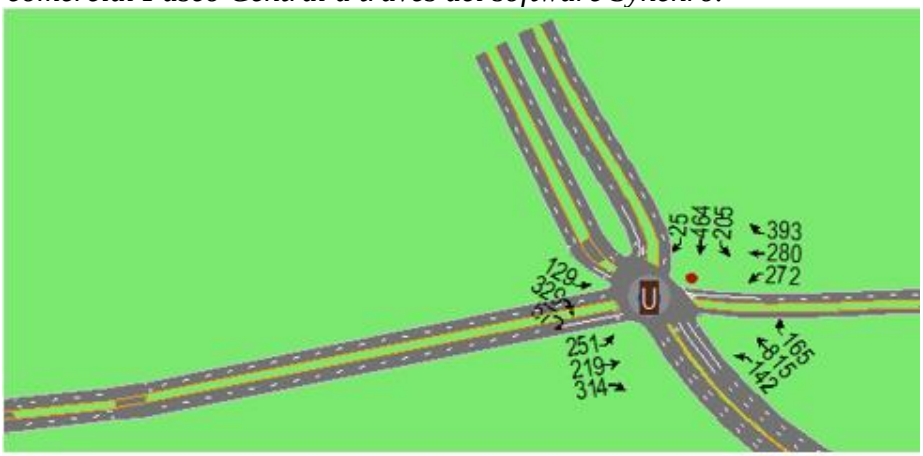
- Se puede observar que el nivel de servicio es H con un ICU de 1.35 según la modelación sin el centro comercial, con centro comercial también es H con un ICU de 1.35, es decir no influye la generación de viajes del centro comercial en la intersección.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 57

Valor del nivel de servicio en la intersección (A1) sin el centro comercial Paseo Central a través del software Synchro.



NODE SETTINGS	
Node #	1
Zone:	
X East (m):	228845.4
Y North (m):	8182331.9
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Roundabout
Max v/c Ratio:	1.92
Intersection Delay (s):	—
Intersection LOS:	—
ICU:	1.35
ICU LOS:	F

Nota: por Elaboración Synchro, 2023.

Tabla 56

Nivel de servicio en la intersección (A1) con y sin el centro comercial Paseo Central

Intersección	NDS CON CC		NDS SIN CC	
	ICU	NDS	ICU	NDS
Interseccion (A1)	1.35	D	1.35	D

*Nota***.** por Elaboración Synchro, 2023.

5.4.3.2. Centro comercial Parque Lambramani: Intersección: Av. Los incas, Av. Lambramani (A3)

- Se puede observar que el nivel de servicio para la rotonda grande es F con una demora de 1290.7 segundos según la modelación sin el centro comercial, con centro comercial también es F, pero con una demora de 1420.3 segundos, lo cual es una reducción mínima ya que no disminuye el nivel de servicio, es decir no influye la generación de viajes del centro comercial en la intersección.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

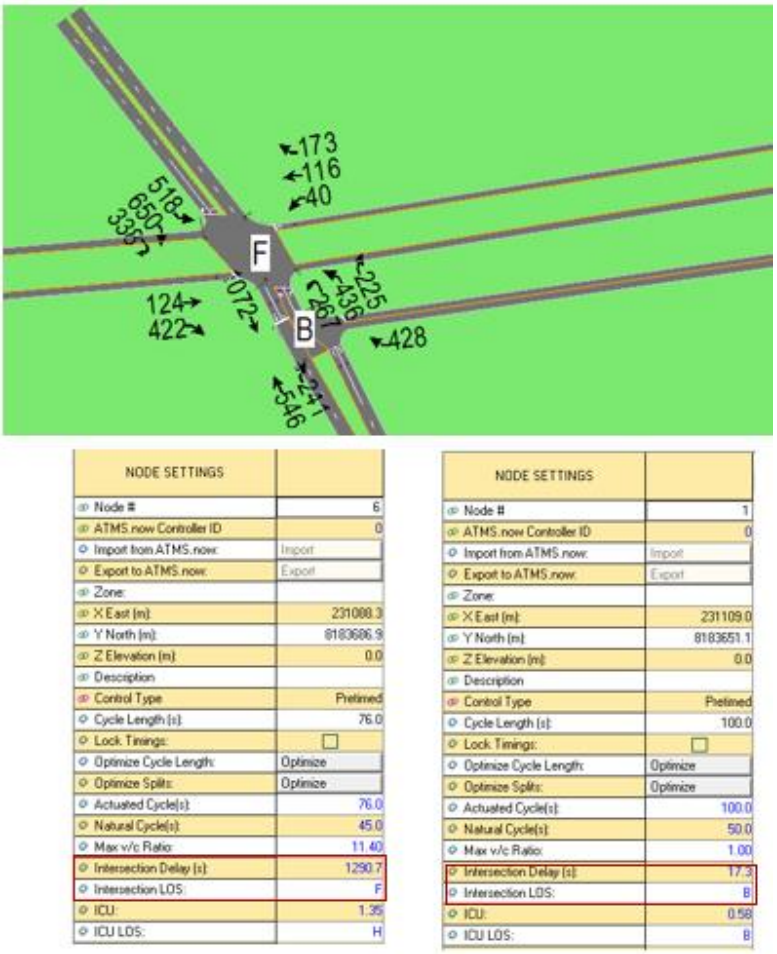
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Se puede observar que el nivel de servicio para la rotonda pequeña es B con una demora de 17.3 segundos según la modelación sin el centro comercial, con centro comercial también es B, con una demora de 17.3 segundos, es decir no influye la generación de viajes del centro comercial en la intersección.

Figura 58

Valor del nivel de servicio en la intersección (A3) sin el centro comercial Parque



NODE SETTINGS	
Node #	6
ATMS.now Controller ID	0
Import from ATMS.now:	Import
Export to ATMS.now:	Export
Zone:	
X East (m):	231088.3
Y North (m):	8183686.9
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Pretimed
Cycle Length (s):	76.0
Lock Timings:	
Optimize Cycle Length:	Optimize
Optimize Splits:	Optimize
Actuated Cycle(s):	76.0
Natural Cycle(s):	45.0
Max v/c Ratio:	11.40
Intersection Delay (s):	1290.7
Intersection LOS:	F
ICU:	1.35
ICU LOS:	H

NODE SETTINGS	
Node #	1
ATMS.now Controller ID	0
Import from ATMS.now:	Import
Export to ATMS.now:	Export
Zone:	
X East (m):	231109.0
Y North (m):	8183651.1
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Pretimed
Cycle Length (s):	100.0
Lock Timings:	
Optimize Cycle Length:	Optimize
Optimize Splits:	Optimize
Actuated Cycle(s):	100.0
Natural Cycle(s):	50.0
Max v/c Ratio:	1.00
Intersection Delay (s):	17.3
Intersection LOS:	B
ICU:	0.58
ICU LOS:	B

Nota. por Elaboración Synchro, 2023.

Tabla 57

Nivel de servicio en la intersección (A3) con y sin el centro comercial Parque Lambramani.

Intersección (A3)	NDS CON CC		NDS SIN CC	
	Demora (s)	NDS	Demora (s)	NDS
Rotonda grande	1420.3	F	1290.7	F
Rotonda pequeña	17.3	B	17.3	B

Intersección (A3)	NDS CON CC		NDS SIN CC	
	ICU	NDS	ICU	NDS
Rotonda grande	1.50	H	1.35	H
Rotonda pequeña	0.58	B	0.58	B

Nota. por Elaboración Synchro, 2023.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.4. Plan de mitigación para la reducción del impacto vial

Se evaluará el plan de mitigación para cada una de las intersecciones aledañas a los centros comerciales, teniendo como objetivo reducir el nivel de servicio para el buen funcionamiento de las vías de una manera eficiente.

5.4.4.1. Centro comercial Arequipa Center: Intersección Av. Aviación y Ca. Miguel Grau (A2)

- Se optimiza el ciclo semafórico a través del software Synchro obteniendo una longitud de ciclo de 100 s lo cual antes era de 90s, logrando un NDS de C representando un flujo estable. Otorgando más tiempo de verde efectivo a la Av. Aviación (a-a) y reduciendo el tiempo de verde efectivo del cruce vehicular del semáforo protegido de la Av. Aviación hacia la izquierda de 19s a 7s, debido a que el volumen vehicular es bajo en comparación a las demás vías.
- Los accesos al centro comercial tienes un NDS A en la salida y B en la entrada, resultandos eficientes.
- Luego de realizar un análisis de campo de la señalización se verifico que cuenta con señalización vertical, pero es notable el deterioro de señalización horizontal.

Figura 59

Mitigación de la intersección (A2) aledaña al centro comercial Arequipa Center

NODE SETTINGS	
Node #	3
ATMS.now Controller ID	0
Import from ATMS.now:	Import
Export to ATMS.now:	Export
Zone:	
X East (m):	227067.9
Y North (m):	8187592.6
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Pretimed
Cycle Length (s):	100.0
Lock Timings:	☐
Optimize Cycle Length:	Optimize
Optimize Splits:	Optimize
Actuated Cycle(s):	100.0
Natural Cycle(s):	100.0
Max v/c Ratio:	1.06
Intersection Delay (s):	33.5
Intersection LOS:	C
ICU:	0.72
ICU LOS:	C

Nota. se observa la mitigación de la intersección (A2) aledaña al centro comercial Arequipa Center. Adaptado "La mitigación de la intersección (A2) aledaña al centro comercial Arequipa Center "por Elaboración Synchro, 2023.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 58

Situación actual vs propuesta de mitigación de la intersección (A2)

vía	NDS SIN CC ACTUAL		NDS CON CC ACTUAL		NDS CON MITIGACION	
	Demora (s)	NDS	Demora (s)	NDS	Demora (s)	NDS
Av. Aviacion (a-a)	36.1	D	36.1	D	26.4	C
Av. Aviacion (b-b)	11	B	13	B	20	B
Ca. Miguel Grau	153.6	F	228	F	95.4	F
Intersección (A2)	**42.2**	**D**	**53.7**	**D**	**33.5**	**C**

Nota. Elaboración Synchro, 2023.

5.4.4.2. Centro comercial Paseo Central: Intersección (rotonda): Av. Miguel Forga, Av. Los incas, Av. Andrés Avelino Cáceres y Ca. Arturo Ibáñez (A1).

- No se semaforiza, por ser una estructura no semaforizada, además por la falta de capacidad se propone ampliar carriles, ya que los semáforos restringen capacidad mas no la dan.
- Se propone la ampliación de 1 carril de la Av. Andrés Avelino Cáceres ya que cuenta con el espacio que es de 3.6 m, pero es ocupada por los comerciantes debido a la presencia de terminales informales lo cual causan impacto en las zonas adyacentes, a través de una buena gestión.
- Se propone la ampliación de 1 carril de la Ca. Arturo Ibáñez ya que cuenta con el espacio que es de 2.6 m, pero es ocupada por los comerciantes y taxistas a pesar de que cuenta con la señalización de no estacionar, a través de una buena gestión.
- Ante todo, se prioriza las vías peatonales que vehiculares según el artículo 102°.
- Se sugiere pintar las cebras de paso peatonal y giros.
- Se observa que se tiene un NDS H lo cual disminuye a 1.21 debido a la falta de capacidad.

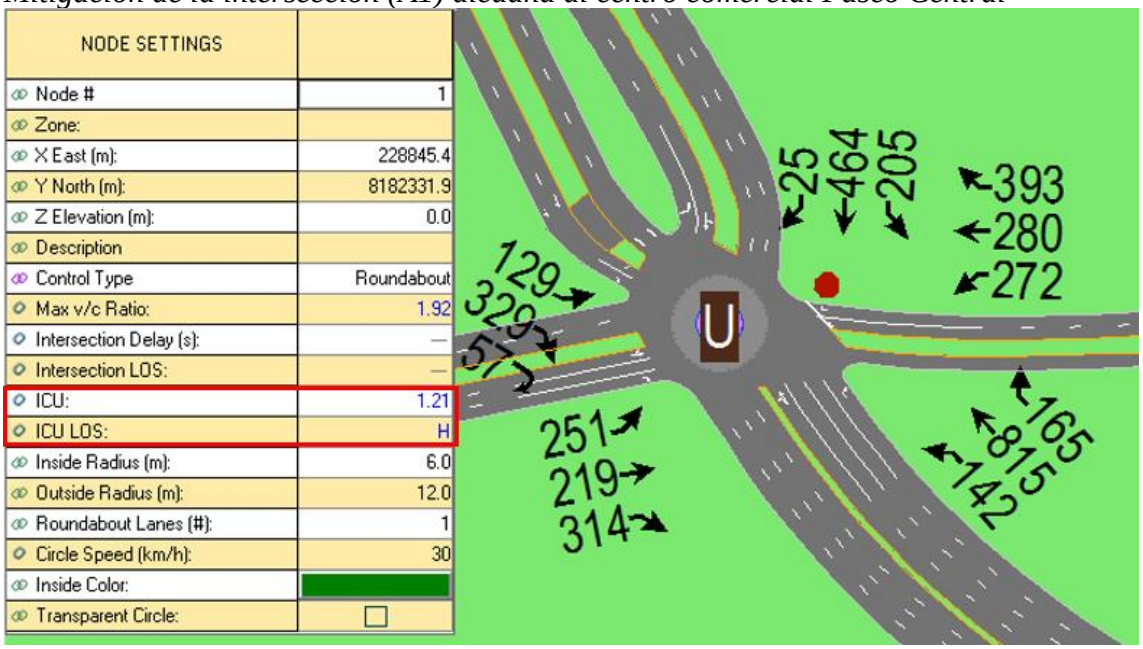
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 60

Mitigación de la intersección (A1) aledaña al centro comercial Paseo Central



Nota. Se observa la mitigación de la intersección (A1) aledaña al centro comercial Paseo Central. Adaptado "Mitigación de la intersección (A1) aledaña al centro comercial Paseo Central "por Elaboración Synchro, 2023.

Tabla 59

Situación actual vs propuesta de mitigación de la intersección (A1)

Intersección	NDS SIN CC ACTUAL		NDS CON CC ACTUAL		NDS CON MITIGACION	
	ICU	NDS	ICU	NDS	ICU	NDS
Interseccion (A1)	1.35	H	1.35	H	1.21	H

Nota. por Elaboración Synchro, 2023.

5.4.4.3. Centro comercial Parque Lambramani: Intersección Av. Los incas, Av. Lambramani (A3)

Synchro muestra claramente el ICU que está por encima del límite permitido con un nivel de servicio H 1.50, que significa que la intersección a rebalsado su capacidad y ante esta situación se busca una solución de reducir el volumen o aumentar la capacidad.

- En la Av. los incas(a-a) se plantea el uso del 2 carril ya que se cuenta con el espacio, pero se encuentran vehículos estacionados a pesar de que haya señalización de no estacionar, la policía tiene que hacer respetar las señales de tránsito. Por lo tanto, se prohibirá la estación de vehículos (taxis) en los primeros 30 pies.

- Se optimizo el ciclo semafórico a través del software Synchro obteniendo un ciclo de 120 s lo cual antes era de 76s, pero no se logró reducir demasiado el ICU, ya que los semáforos mayormente restringen la capacidad

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

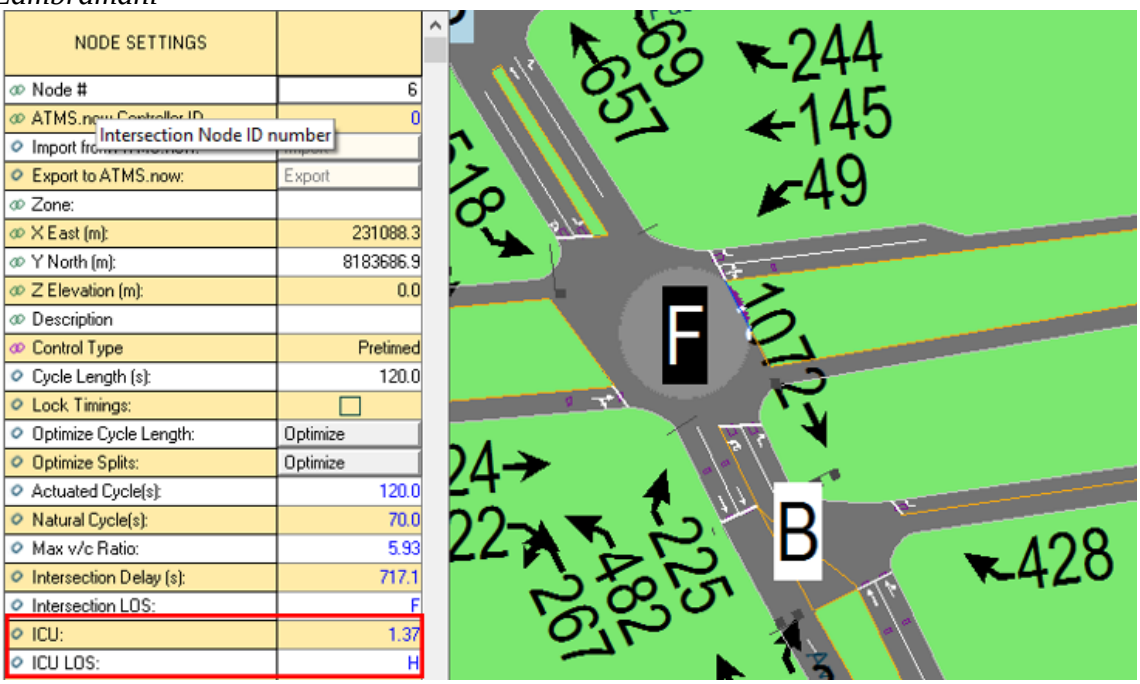
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- La intersección cuenta con señalización vertical mas no horizontal, se sugiere pinturas de direcciones, pases peatonales.

En consecuencia, podemos observar la mejora en el ICU que paso de ser de 1.50 a 1.37 siendo la máxima reducción, debido a la falta de capacidad.

Figura 61

Mitigación de la intersección (A3), rotonda grande, aledaña al centro comercial Parque Lambramani



Nota. Se observa la mitigación de la intersección (A3), rotonda grande, aledaña al centro comercial Parque Lambramani. Adaptado "Mitigación de la intersección (A3), rotonda grande, aledaña al centro comercial Parque Lambramani "por Elaboración Synchro, 2023.

- Se planteó equilibrar el uso de las 2 puertas mediante el uso de conos de seguridad evitando el cruce vehicular de la Av. Lambramani hacia la puerta N°2, en consecuencia, es notable el cambio llegando a tener un nivel de servicio de A 0.47.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

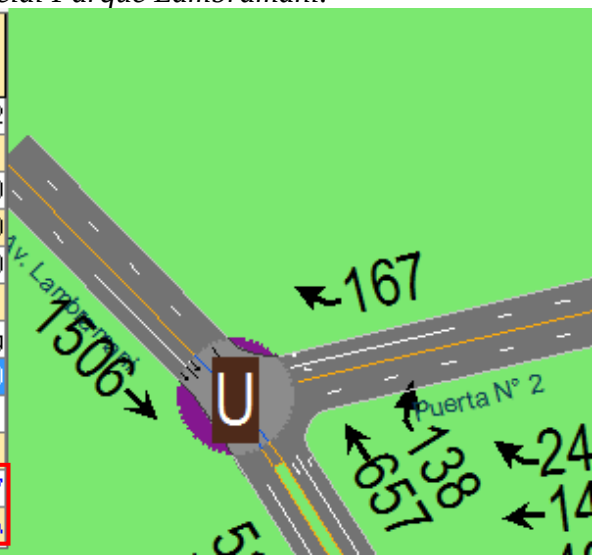
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 62

Mitigación de la puerta N°2 de centro comercial Parque Lambramani.

NODE SETTINGS	
Node #	2
Zone:	
X East (m):	231045.0
Y North (m):	8183749.0
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Unsig
Max v/c Ratio:	0.00
Intersection Delay (s):	—
Intersection LOS:	—
ICU:	0.47
ICU LOS:	A



Nota. Se observa la mitigación de la intersección (A3) aledaña al centro comercial Arequipa Center. Adaptado "La mitigación de la intersección (A3) aledaña al centro comercial Arequipa Center "por Elaboración Synchro, 2023

A continuación, se presenta un resumen general de lo visto anteriormente en relación a los niveles de servicio, demoras e ICU.

Tabla 60

Situación actual vs propuesta de mitigación de la intersección (A3)

	NDS SIN CC ACTUAL		NDS CON CC ACTUAL		NDS CON MITIGACION	
Vías de la rotonda grande	**Demora (s)**	**NDS**	**Demora (s)**	**NDS**	**Demora (s)**	**NDS**
Av. Los Incas (a-a)	155.8	F	378.9	F	3.1	A
Av. Lambramani (a-a)	555.7	F	555.7	F	1183.2	F
Av. Los Incas (b-b)	81.2	F	81.2	F	489.4	F
Acceso rotonda grande	3571.9	F	3947.6	F	450.3	F
Intersección	**1290.7**	**F**	**1420.3**	**F**	**717.1**	**F**

Intersección	NDS SIN CC ACTUAL		NDS CON CC ACTUAL		NDS CON MITIGACION	
	ICU	**NDS**	**ICU**	**NDS**	**ICU**	**NDS**
Interseccion	1.35	H	1.50	H	1.37	H

	NDS SIN CC ACTUAL		NDS CON CC ACTUAL		NDS CON MITIGACION	
Vías de la rotonda pequeña	**Demora (s)**	**NDS**	**Demora (s)**	**NDS**	**Demora (s)**	**NDS**
Av. Los Incas	53.2	D	53.2	D	22.5	C
Av. Lambramani (b-b)	1.2	A	1.2	A	1.2	A
Acceso rotonda pequeña	14.7	B	14.7	B	16.1	B
Intersección	**17.3**	**B**	**17.3**	**B**	**12.2**	**B**

Intersección	NDS SIN CC ACTUAL		NDS CON CC ACTUAL		NDS CON MITIGACION	
	ICU	**NDS**	**ICU**	**NDS**	**ICU**	**NDS**
Intersección	0.58	B	0.58	B	0.61	B

Vía	**NDS ACTUAL**	**NDS CON MITIGACION**
Puerta N°1 Parque Lambramani	A	A
Puerta N°2 Parque Lambramani	E	A

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES

- Se concluye que los viajes generados por los 3 centros comerciales no influyen en el impacto vial de manera negativa en las intersecciones aledañas, los resultados fueron los siguientes: Arequipa center, la entrada presenta un nivel de servicio B, de salida A, así mismo la intersección A2 presenta un nivel de servicio D, debido a que cuentan con estacionamientos adecuados paraderos y la correcta señalización; Paseo central la entrada presenta un nivel se servicio A, de salida A, así mismo la intersección A1 presenta un nivel de servicio H; Parque Lambramani la puerta N°1 presenta un nivel se servicio A, puerta N°2 E, así mismo la intersección A3 presenta un nivel de servicio H, sin embargo el problema está afectado por los polos generadores que se encuentran alrededor de los centros comerciales saturando las intersecciones.
- Al hallar el transito generado por los centros comerciales se concluye que los viajes no fueron elevados, en consecuencia, no influyen de manera negativa en las actividades urbanas a excepción de Arequipa Center, los resultados fueron: centro comercial Arequipa Center se dio 5159 viajes generados en su día pico, Paseo Central se dio 1694 viajes generados en su día pico, debido a que tiene pocos años de funcionamiento y diferente nivel socioeconómico , Parque Lambramani 3774 viajes, debido a que a 850 m se encuentra el centro comercial más grande de Arequipa Mall Aventura Plaza.
- La metodología ITE permitió determinar las ecuaciones propias para la ciudad de Arequipa, para prever el impacto vial, cuyos resultados fueron los siguientes : para día de semana por la mañana $y = 205.1\ln(x) - 965.24$ con un $R^2 = 0.9984$, por la tarde $y = 0.3947x + 107.57$ con un $R^2 = 0.9581$ y por fin de semana en la mañana $y = 0.5336x - 10.872$ con un $R^2 = 1$, para la tarde $y = 0.3947x + 107.57$ con un $R^2 = 0.9581$, debido a que la variable que mejor correlación presenta con el volumen de generación de viajes por centros comerciales, es la de numero de estacionamientos.
- Al calcular los niveles de servicio actuales de las intersecciones aledañas con centro comercial a través del software Synchro, se concluye que no evidencian una diferencia significativa entre estos, por lo tanto no muestran un incremento, estos se mantienen constantes con respecto a las intersecciones calculadas sin centros comerciales, presentando los siguientes resultados: la intersección A2(Arequipa Center) tiene un NDS D con centro comercial, y D sin centro comercial; la intersección A1 (Paseo Central), tiene un NDS H con centro comercial, y H sin centro comercial; por último, la intersección A3 (Parque Lambramani), tiene un NDS H con centro comercial, y H sin centro comercial.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- El plan de mitigación logró reducir el impacto vial en las intersecciones aledañas a los centros comerciales, Arequipa Center de redujo de un NDS de D a C a través de la semaforización (ciclo optimo), sin embargo, en Paseo central no se pudo mejorar el NDS, pero si reducir el ICU de 1.35 a 1.21 ,como también el Parque Lambramani reduciéndose el ICU de 1.50 a 1.37 , debido a que se producen altos volúmenes de viajes y la capacidad de la intersección es mínima.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los centros comerciales estudiados definan un área para taxis dentro de su propiedad.
- Se recomienda tener cuidado al momento de realizar los aforos vehiculares, debido a su volumen, así mismo hacerlo por tipo de vehículo ya que es más cercano a la realidad.
- Se recomienda la ampliación de estudios de generación de viajes para obtener ecuaciones propias para la ciudad de Arequipa para diferentes usos de suelo, así mismo que las autoridades puedan ser más rigurosos al momento de dar viabilidad a la ejecución de un proyecto en al ámbito de impacto vial, para prevenir impactos negativos.
- Se recomienda además de utilizar el software Syncrhro, el uso de Vissim, TransCad, Transycat para intersecciones más complejas con rotondas, desniveles, ciclovías, paraderos etc.
- Se mejoró los tiempos de los niveles de servicio, pero no se planteó ninguna obra, ni se analizó ninguna obra de mejoramiento de la infraestructura vial, lo cual si podría ser analizado en otra investigación

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

REFERENCIAS

Acero, H., & Barrios, H. (09 de 01 de 2018). *Análisis y Solución del Impacto Vial Generado por la Inserción de Centros Comerciales en Arequipa, Aplicando Vissim (Caso: Mall Aventura Plaza, Real Plaza - Mall Plaza)*. Obtenido de Repositorio de la Universidad Catolica de Santa Maria: http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8516

Arias, F. (2012). El proyecto de la investigación introducción a la metodología científica. Caracas: Republica Bolivariana de Venezuela.

Becerra, J. (24 de 06 de 2019). *America Retail*. Obtenido de https://www.america-retail.com/peru/peru-estara-lista-arequipa-para-un-nuevo-mall/

Caceres, A. (s.f.). *2019*.

Cal y Mayor, & Cardenas, J. (2007). Ingeniería de tránsito – Fundamentos y Aplicaciones. Mexico: Ediciones Alfaomega S.A. Obtenido de Ingeniería de tránsito – Fundamentos y Aplicaciones.

Cantillo, V. (2022). Generacion de viajes en el distrito de Barranquilla. *Revista Cientifica Ingenieria y Desarrollo*, 13.

Chavez, A., & Matos, H. (2018). *Evaluacion de impacto vial ocasionado por el proyecto multifamiliar Beyond High Living mediante recomendaciones del ITE.*

Cristine, E. (2004). Caracterización de los generadores de las empresas de viajes. *Tesis (Maestria en el Transporte).* Universidad de Brasilia, Brasil. Obtenido de Repositorio Institucional.

Diaz, G. (2010). El transporte: importancia economica y social. *Revista de analisis economicos de Andalucia,(5).*, 17-54.

Fernandez, R. (2017). *Elementos de la teoria del trafico vehicular*. Obtenido de Repositorio Institucional de la PUCP: https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/173103

Flores, E., & Plenge, K. (Octubre de 2020). Obtenido de Centros Comercieles en el Peru 2019: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4902/MDE_2030.pdf?sequence=2

Garber, N., & Hoel, L. (2005). *Ingenieria de transito y carreteras.* Mexico: Thomson.

Garcia, L., & Pendola, L. (14 de 08 de 2017). *Generación de viajes ajustados a las circunstancias de supermecados de la ciudad de Guayaquil.* Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Catolica Guayaquil: http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/9152

Giolito, H., Geoczel, C., & Cleanto de freitas, B. (1999). Metodo de Analisis de Impacto de los Polos Generadores de Trafico. *Actas del XII congreso brasileño se transporte y transito.* Brasil.

Giradotti, L. (2001). *Demanda de transporte dirigida a redes.* Obtenido de Guia de estudio.

Grupo SUR Universidad de los Andes. (2021). Generacion y atraccion de viajes. *Clase 10-Generacion y atraccion de viajes.* Bogota.

Guevara, A., & Palomino, G. (12 de 11 de 2019). *Estimación de la demanda de viajes mediante la determinacion de tasas generadoras de viajes para suelos de uso comercial.Caso:Supermercados Peruanos S.A. en Lima Metropolitana.* Obtenido de Unversidad Peruana de Ciencias Aplicadas: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648608

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Herz, M., & Galarraga, J. (2018). *Análisis integrado de polos generadores de viajes comerciales.* Universidad Nacional de Cordoba, Cordoba.

Institute Of Transportation Engineers ITE. (2001). Trip Generation Handbook, an ITE Recommended Practice. *1th*. Washington DC.

Institute Of Transportation Engineers ITE. (2005). Transportation Impact Analyses for site Development. *5th*. washington DC.

Institute Of Transportation Engineers ITE. (2009). Transportation Plannig Handbook. *9 th*. Washington DC.

Institute Of Transportation Engineers ITE. (2015). *Trip Generation Manual.* Washington DC.

Instituto Municipal de Planeamiento IMPLA. (2016). Obtenido de Plan de Desarrollo Metropolitano Arequipa: https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=b4979f8c2c28491c9d73d8a9d2d5047d

Kishurim; Tecnice; Tecnimat; Griduc; Gidsaw; Cognitek. (2013). *El modelamiento matemático en la formación del ingeniero.* (L. Maldonado, Ed.) Bogota. Obtenido de El modelamiento matematico en la formacion del ingeniero.

Lara, G., & Vicuña, M. (21 de 01 de 2020). *Determinación de las Tasas de Generación de Viajes en los Centros Comerciales de Lima Norte aplicando los Metodos de Analisis de Tasas y regresion Lineal.* Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648667

Lavado, J. (2009). *Estimacion de tasa de generacion de viajes para actividades comerciales*. Obtenido de Universidad Nacional de Ingenieria: https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/16662

Leighton, C. (2001). *Estimacion de Tasas de Generacion de Viajes para Centros Comerciales en el A.M.C: Propuesta Metodologica.* Obtenido de Universidad Simon Bolivar.

Llanqui, D. (2022). *Análisis de la capacidad vial y nivel de servicio del ovalo Apacheta (Ubicado en el distrito de José Luis Bustamante y Ribero -ciudad de Arequipa), y planteamiento de solución al flujo vehicular.* Obtenido de https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/11669

Mahmudur, F. (21 de Junio de 2021). *Desarrollo de modelos de generación de viajes vehiculares y no vehiculares para edificios residenciales de mediana altura en Kelowna, Columbia Británica: Evaluar el impacto del entorno construido, el uso de la tierra y las características del vecindario*. Obtenido de Universidad de Columbia Britanica: https://doi.org/10.5198/jtlu.2021.1872

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2016). Obtenido de Manual de dispositivos del control de tránsito automotor para calles y carreteras.: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3730.pdf

Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento. (12 de Diciembre de 2020). *Impacto Vial en Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.* Obtenido de El Peruano : https://elperuano.pe/NormasElperuano/2020/12/12/1911347-2/1911347-2.htm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Moran, D. (13 de Mayo de 2017). *Estudio de Generacion de Viajes para Centros Comerciales ubicados en el Canton de Samborondon*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad de Especialidades Espiritu Santo UEES: http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/646

Ordenanza Municipal N°2087. (5 de Abril de 2018). *Estudios de Impacto Vial en Lima Metropolitana.* Obtenido de El Peruano: https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ordenanza-que-regula-el-procedimiento-de-aprobacion-de-los-e-ordenanza-no-2087-1636216-1/

Ortuzar, J., & Willumsen, L. (2008). *Modelos de Transporte.* Universisad de Cantabria. Obtenido de Ediciones de la Universidad de Cantabria.

Ortuzar, J., & Willunsem, L. (2001). Modelling Transport. Recuperado el Abril de 2001

Otoya, P., & Romero, R. (2019). *Mejoramiento de los niveles de servicio a través de la implementación del efecto de Ola Verde en intersecciones sincronizadas de la Av. Juan Pardo de Zela desde la Av. Prolongación Iquitos hasta la Av. Arequipa.*

Perez, K. (2019). Estimación y comparación de tasas de generación de viajes para hospitales de tercer y segundo nivel de atención, categoría II-E y III-E del MINSA en la ciudad de Huancayo 2018. *Tesis (Ingenieria Civil).* Universidad Continental, Huancayo. Recuperado el 01 de Junio de 2019

PeruRetail. (26 de Marzo de 2019). Obtenido de PeruRetail: https://www.peru-retail.com/especial/arequipa-comercio-moderno-avanza-segunda-ciudad-importante-peru/

PeruRetail. (24 de Septiembre de 2019). *PeruRetail*. Obtenido de https://www.peru-retail.com/peru-despues-de-lima-piura-y-arequipa-provincias-centros-comerciales/

PeruRetail. (18 de Agosto de 2019). *PeruRetail*. Obtenido de https://www.peru-retail.com/retailtv/definicion-de-retail/#:~:text=El%20retail%20o%20comercio%20minorista,masivo%20de%20productos%20o%20servicios.

Pontificia Universidad Catolica de Chile. (2020). *Coursera*. Obtenido de Modelo clasico de transporte: https://es.coursera.org/lecture/demanda-de-transporte/modelo-clasico-de-transporte-VBFQZ

Portugal, L., & Goldner, L. (2003). *Estudio de Polos Generadores de Tráfico y de sus Impactos en los Sistemas Viales de Transportes.* (E. Blucher, Ed.) Edgard Blucher.

Portugal, L., & Goldner, L. (03 de Octubre de 2011). Obtenido de Red de Polos Generadores de Viajes PGVS: https://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&view=40&Itemid

Quintero, A., Angulo, C., & Guerrero, J. (03 de Abril de 2018). Determinación de tasas de generación de viajes para conjuntos residenciales ubicados en la ciudad de Mérida, Venezuela. *Revista Ciencia y Ingenieria*, 45-54. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/277995710_Determinacion_de_tasas_de_generacion_de_viajes_para_conjuntos_residenciales_ubicados_en_la_ciudad_de_Merida_Venezuela

Rios, E. (2018). *MODELACIÓN DEL TRÁNSITO Y PROPUESTA DE SOLUCION VIAL A LA AV. CACERES CON INFRAWORKS Y.* Obtenido de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/99dd47db-6a24-4e8a-8747-63def7bd7fc3/content

Rosas, A. (2012). *Esttimacion de Tasa de Generacion de Viajes para Hospitales en el Distrito Metropolitano de Caracas.* Caracas: Repositoria de la Universidad Simon Bolivar.

Salazar, S. (2018). *Fundamentos Basicos de Estadistica.* Quito.

Saldaña, L., & Vasquez, O. (2020). *Determinacion de tasa de generacion de viajes de hospitales publicos Categorias II-2 en Lima Metropolitana.* Lima.

Shafida, M., Lee, L., & Ahmad, M. (2021). Modelo de generación de viajes para una gasolinera con Tienda de conveniencia y rastaurante de comida rapida. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 2-17. doi:https://doi.org/

Silveira, I. (1991). Análisis de Polos Generadores de Tráfico Según su Clasificación, Área de Influencia y Estandares de Viaje. *Tesis (Maestria).* Universidad Federal Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Silveira, M. (2020). *Evaluacion operacional de una red compuesta por 5 intersecciones a traves del HCM, Synchro Y Vissim.* Obtenido de Repositorio Institucional Pirhua: https://pirhua.udep.edu.pe/items/9bb97533-d9f7-4bdf-a59b-2bfda1e656f5

Sotelo, J. (2010). *Análisis de impactos del desarrollo de proyectos urbanos en el sistema vial y de transporte*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ingenieria: https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/1255

Sotil, A. (2022). Importancia de los Estudios de Impacto Vial. *Importancia de los Estudios de Impacto Vial.* La Libertad: Colegio de Ingenieros del Peru - Consejo Departamenal La Libertad.

Thomson, J. (1976). *Teoria economica del transporte.* Alianza.

Toscano, J., & Almeida, M. (18 de 03 de 2018). *Análisis de viajes vehiculares de ingreso y salida de clínicas de la ciudad de Guayaquil.* Obtenido de Repositorio Institucional Univeridad Catolica Santiago de Guayaquil: http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10127

Trafficware, L. (2014). *Synchro Studio 9 - Traffic Signal Optimization and Simulation.* Obtenido de Trafficware, LLC.

Trafficware, Ltd. . (Junio de 2011). *Guia trafico sofware facil de señal.* Obtenido de Synchro Studio 8.

Vallmitjana, M. (2002). La planificación urbana en situaciones de urgencia social: Las zonas de barrios. *Revista Venezolana de Economia y Ciencias Sociales, 8*(3).

Velasco, J. (2017). Los estudios de impacto vial y el trafico generado en la ciudad de Lima. *Trabajo de grado (Bachiller).* Pontificia Universidad Catolica del Peru, Lima. Recuperado el 06 de 2017, de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/9407

Vera, F. (2012). *Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0.* Obtenido de Pontificia Universidad Catolica del Perú. .

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXOS

Se observa el aforo vehicular de entrada y salida total del centro comercial Arequipa Center del día viernes 02 de mayo. Adaptado de "Aforo vehicular de entrada y salida de Arequipa Center"

Anexo 1

***A**foro de ingreso y salida vehicular, martes 02 de mayo, Arequipa Center.*

AFORO VEHICULAR						
Lugar:	Centro comercial Arequipa Center					
Fecha:	02/05/2023					
Accesos	Puerta 1		Puerta 2		**Total**	
Horario	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
08:00	31.66	14.16	3.25	3.25	**35**	**18**
09:00	38.56	29.98	10	5.25	**49**	**36**
10:00	119.11	81.83	22.25	20	**142**	**102**
11:00	215.95	119.41	45	51.5	**261**	**171**
12:00	242.96	164.45	23	36	**266**	**201**
01:00	169.04	169.38	25.25	28	**195**	**198**
02:00	165.13	170.71	16.25	14.75	**182**	**186**
03:00	165.64	155.89	33.75	34.75	**200**	**191**
04:00	202.72	142.81	30.75	38.75	**234**	**182**
05:00	169.3	116.33	34.75	25.5	**205**	**142**
06:00	239.4	217.88	45.5	35	**285**	**253**
07:00	233.61	209.38	37.25	37.75	**271**	**248**
08:00	155.61	172.3	33.75	25.25	**190**	**198**
09:00	44.47	97.12	10.25	34.25	**55**	**132**
					2570 vehiculos	**2258 vehiculos**

.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 2

Aforo de ingreso y salida vehicular, viernes 05 de mayo, Arequipa Center.

AFORO VEHICULAR						
Lugar:	Centro comercial Arequipa Center					
Fecha:	05/05/2023					
Accesos	Puerta 1		Puerta 2		**Total**	
Horario	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
08:00	16	4.25	1.25	1.25	**18**	**6**
09:00	29.5	17.25	12	0	**42**	**18**
10:00	182.81	61.81	13	12.25	**196**	**75**
11:00	191.46	176.97	42.5	36.75	**234**	**214**
12:00	184.54	171.05	26	18	**211**	**190**
01:00	167.04	142.56	28	39.5	**196**	**183**
02:00	141.24	138.98	23.25	23	**165**	**162**
03:00	111.31	102.32	16.5	14	**128**	**117**
04:00	166.05	158.98	29.25	31.5	**196**	**191**
05:00	199.3	142.24	23.58	27.83	**223**	**171**
06:00	217.74	167.45	50.65	27.4	**269**	**195**
07:00	168.97	158.21	42.99	33.49	**212**	**192**
08:00	108.07	0.99	29.65	42.9	**138**	**44**
09:00	30.58	0.66	15	52.25	**46**	**53**
					2274 vehiculos	**1811 vehiculos**

Anexo 3

Aforo de ingreso y salida vehicular, sábado 06 de mayo, Arequipa Center.

AFORO VEHICULAR						
Lugar:	Centro comercial Arequipa Center					
Fecha:	06/05/2023					
Accesos	Puerta 1		Puerta 2		**Total**	
Horario	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
08:00	70	41.33	4.5	2.25	**75**	**44**
09:00	202.3	119.25	15.5	3.5	**218**	**123**
10:00	194.04	97.32	14.25	21.5	**209**	**119**
11:00	267.45	207.97	33.75	41.25	**302**	**250**
12:00	253.02	171.21	22.32	14.74	**276**	**186**
01:00	193.07	179.12	35.25	24.25	**229**	**204**
02:00	185.36	162.86	15.91	28.75	**202**	**192**
03:00	177.96	166.04	21.5	36.25	**200**	**203**
04:00	181.8	143.14	32.91	30.41	**215**	**174**
05:00	207.1	152.56	27.82	33.82	**235**	**187**
06:00	196.95	165.21	80.9	39.5	**278**	**205**
07:00	177.5	69.24	69.24	50.9	**247**	**121**
08:00	78.96	117.63	40.25	49	**120**	**167**
09:00	23.57	100.74	16.25	37	**40**	**138**
					2846 vehiculos	**2313 vehiculos**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 4

Aforo de ingreso y salida vehicular, martes 16 de mayo, Parque Lambramani

AFORO VEHICULAR						
Lugar:	Centro Comercial Parque Lambramani					
Fecha:	16/05/2023					
Accesos	Puerta 1		Puerta 2		**Total**	
Horario	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
08:00	27	6.5	20.75	0	**48**	**7**
09:00	29.33	19.33	37.33	12.83	**67**	**33**
10:00	46.57	39.24	42.83	30.58	**90**	**70**
11:00	52.16	32.16	90.06	117.24	**143**	**150**
12:00	35.91	23.99	88.54	88.3	**125**	**113**
01:00	31.49	34.49	53.4	47.57	**85**	**83**
02:00	37.91	41.08	47.08	45.75	**85**	**87**
03:00	44.15	50.23	48.82	56.33	**93**	**107**
04:00	73.48	64.06	43.24	55.74	**117**	**120**
05:00	77.23	78.07	25.24	46.23	**103**	**125**
06:00	78.73	78.31	49.32	47.99	**129**	**127**
07:00	36.41	31.91	27.75	21.75	**65**	**54**
08:00	44.72	52.47	66.58	67.58	**112**	**121**
09:00	31.91	43.41	70.75	83	**103**	**127**
					1365 vehiculos	**1324 vehiculos**

Anexo 5

Aforo de ingreso y salida vehicular, viernes 19 de mayo, Parque Lambramani

AFORO VEHICULAR						
Lugar:	Centro Comercial Parque Lambramani					
Fecha:	19/05/2023					
Accesos	Puerta 1		Puerta 2		**Total**	
Horario	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
08:00	20.08	4.33	25.5	8.5	**46**	**13**
09:00	28	11.75	20.5	26.25	**49**	**38**
10:00	30	30	36	40	**66**	**70**
11:00	83.23	107.74	78.64	82.24	**162**	**190**
12:00	88.04	108.3	81.53	69.54	**170**	**178**
01:00	53.99	61.32	51.66	59.25	**106**	**121**
02:00	43.57	44.65	54.83	49	**99**	**94**
03:00	61.33	60.08	56.24	59	**118**	**120**
04:00	58.23	81.9	75.14	85.78	**134**	**168**
05:00	81.07	85.24	81.14	84.64	**163**	**170**
06:00	75.75	51.08	102.72	119.86	**179**	**171**
07:00	83.41	54.58	123.45	116.45	**207**	**172**
08:00	54.82	92.91	57.99	77.49	**113**	**171**
09:00	47.33	82.58	38.25	86	**86**	**169**
					1698 vehiculos	**1845 vehiculos**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 6

Aforo de ingreso y salida vehicular, sábado 20 de mayo, Parque Lambramani

AFORO VEHICULAR						
Lugar:	Centro Comercial Parque Lambramani					
Fecha:	20/05/2023					
Accesos	Puerta 1		Puerta 2		**Total**	
Horario	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
08:00	33.58	23.25	33	11.08	**67**	**35**
09:00	33.49	8.08	19.58	14.16	**54**	**23**
10:00	32.33	20.75	14.25	21	**47**	**42**
11:00	62.5	38.16	83.58	61.16	**147**	**100**
12:00	64.66	30.75	68.41	64.13	**134**	**95**
01:00	46.65	40.49	53.82	41.16	**101**	**82**
02:00	50.16	46.33	53.23	46.91	**104**	**94**
03:00	54.81	45.06	56.38	55.99	**112**	**102**
04:00	61.25	74.5	82	90	**144**	**165**
05:00	129.22	118.41	123.72	103.11	**253**	**222**
06:00	158.25	106	122.12	139.77	**281**	**246**
07:00	138.15	87.32	146.04	167.25	**285**	**255**
08:00	77.3	67.21	74.91	88.33	**153**	**156**
09:00	37.65	55.66	59.32	121.66	**97**	**178**
					1979 vehiculos	**1795 vehiculos**

Anexo 7

Aforo de ingreso y salida vehicular, martes 09 de mayo, Paseo Central

AFORO VEHICULAR						
Lugar:	Centro comercial Paseo Central					
Fecha:	09/05/2023					
Accesos	Puerta 1		Puerta 2		**Total**	
Horario	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
08:00	12.25	0	1	0	**14**	**0**
09:00	19.75	11	10.25	8.75	**30**	**20**
10:00	20.25	21.25	12	6.75	**33**	**28**
11:00	50	39.5	20.75	9	**71**	**49**
12:00	31.25	15	19.75	16.25	**51**	**32**
01:00	34	26	35.5	27.75	**70**	**54**
02:00	41.25	35	37.25	26.75	**79**	**62**
03:00	33.75	20.25	38.25	20.5	**72**	**41**
04:00	34.5	28.5	16	14.25	**51**	**43**
05:00	47.25	35.5	27.5	14.25	**75**	**50**
06:00	57.5	64.5	49	39.75	**107**	**105**
07:00	41.5	47.25	29.25	25.75	**71**	**73**
08:00	36.25	41	25.75	34.5	**62**	**76**
09:00	12.75	45	13.5	31.5	**27**	**77**
					813 vehiculos	**710 vehiculos**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 8

Aforo de ingreso y salida vehicular, viernes 12 de mayo, Paseo Central

AFORO VEHICULAR						
Lugar:	Centro comercial Paseo Central					
Fecha:	12/05/2023					
Accesos	Puerta 1		Puerta 2		**Total**	
Horario	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
08:00	5	2	4.25	3.25	**10**	**6**
09:00	18.25	5.25	10.75	6.75	**29**	**12**
10:00	19.58	13.83	21.75	13	**42**	**27**
11:00	43.32	37.33	28.5	37	**72**	**75**
12:00	50.58	35.25	0	0	**51**	**36**
01:00	35.66	44.16	0	0	**36**	**45**
02:00	33.75	50.5	15.25	26.5	**49**	**77**
03:00	41	55.25	26.25	33	**68**	**89**
04:00	56.65	34.98	49	33.5	**106**	**69**
05:00	79.64	65.73	41.75	40.5	**122**	**107**
06:00	71.32	70.49	78	48.25	**150**	**119**
07:00	95.71	72.57	73.75	51.5	**170**	**125**
08:00	79.64	53.39	16.25	32	**96**	**86**
09:00	16.25	59.5	8.5	42	**25**	**102**
					1026 vehiculos	**975 vehiculos**

.

Anexo 9

Aforo de ingreso y salida vehicular, sábado 13 de mayo, Paseo Central

AFORO VEHICULAR						
Lugar:	Centro comercial Paseo Central					
Fecha:	13/05/2023					
Accesos	Puerta 1		Puerta 2		**Total**	
Horario	Entrada	salida	Entrada	salida	**Entrada**	**salida**
08:00	19.75	2	1	0	**21**	**2**
09:00	19.33	1.33	5.5	2.25	**25**	**4**
10:00	19.25	7.5	15.75	8.75	**35**	**17**
11:00	41.07	35.83	27.25	17.25	**69**	**54**
12:00	38.83	26.25	15.5	10.75	**55**	**37**
01:00	28.16	28.08	11.75	13.75	**40**	**42**
02:00	23.75	14.75	18.25	10	**42**	**25**
03:00	22.33	9.83	17.75	14.5	**41**	**25**
04:00	40.16	37.66	27.83	23.58	**68**	**62**
05:00	87.63	71.89	22.25	15.75	**110**	**88**
06:00	136.47	80.24	80.49	35.16	**217**	**116**
07:00	92.97	82.41	26.4	31.66	**120**	**115**
08:00	48.58	71.74	11.75	23	**61**	**95**
09:00	7.75	47.5	6.75	45	**15**	**93**
					919 vehiculos	**775 vehiculos**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Ecuaciones de regresión

- Área arrendable

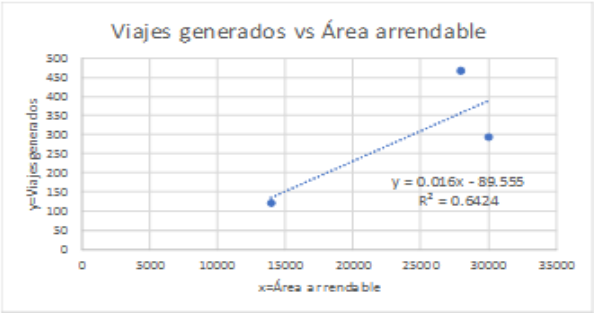
Anexo 10

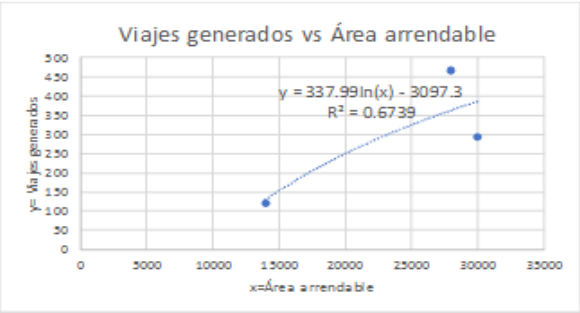
Tabla de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la mañana.

Centro comercial	Área arrendable (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	27987	467
Paseo Central	14000	120
Parque Lambramani	30000	293

Anexo 11

Grafico de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la mañana.





Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para área arrendable por día de semana en la mañana. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la mañana" , 2023.

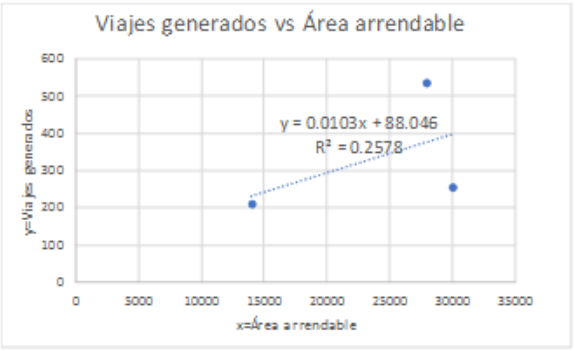
Anexo 12

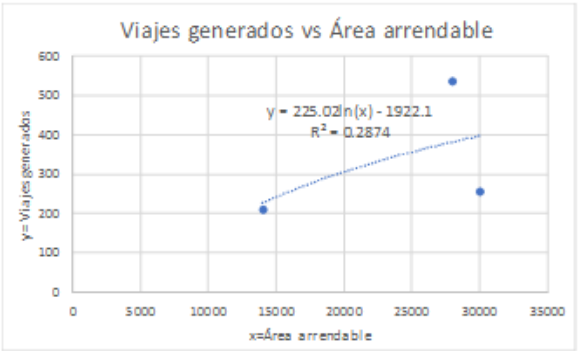
Tabla de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la tarde

Centro comercial	Área arrendable (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	27987	538
Paseo Central	14000	212
Parque Lambramani	30000	256

Anexo 13

Grafico de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la tarde.





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para área arrendable por día de semana en la tarde. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para área arrendable por día de semana en la tarde" , 2023.

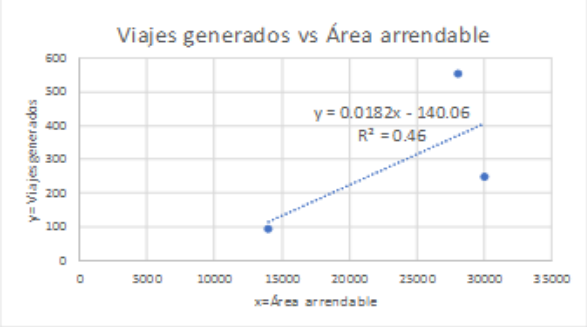
Anexo 14

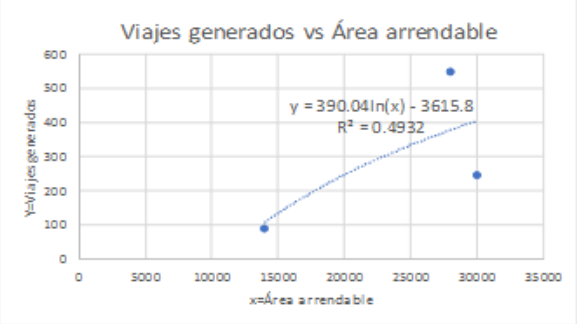
*Tabla de modelos de generación para área arrendable por fin de semana en la mañana***.**

Centro comercial	Área arrendable (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	27987	552
Paseo Central	14000	92
Parque Lambramani	30000	247

Anexo 15

Grafico de modelos de generación para área arrendable por fin de semana en la mañana.





Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para área arrendable por fin de semana en la mañana. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para área arrendable", 2023.

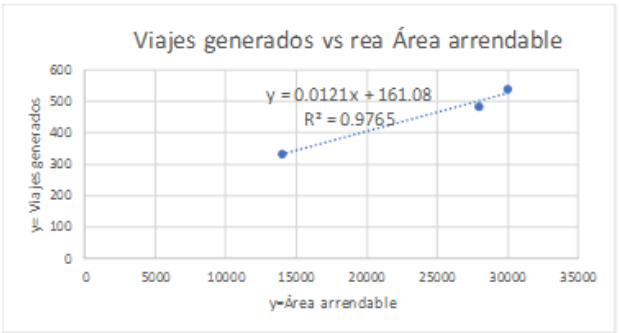
Anexo 16

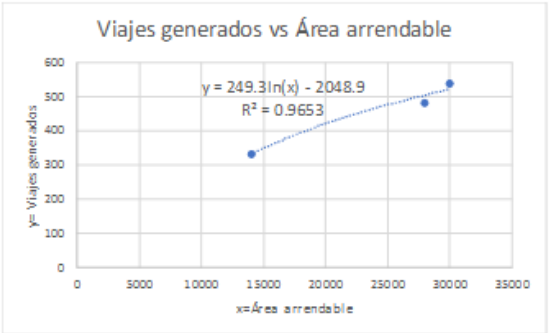
*Tabla de modelos de generación para área arrendable por fin de semana en la mañana***.**

Centro comercial	Área arrendable (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	27987	483
Paseo Central	14000	333
Parque Lambramani	30000	540

Anexo 17

Grafico de modelos de generación para área arrendable por fin de semana en la tarde.





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para área arrendable por fin de semana en la tarde. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para área arrendable", 2023.

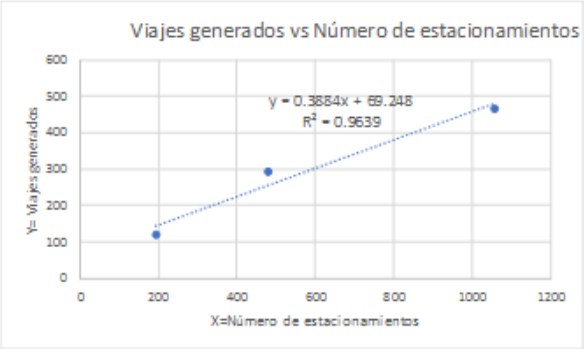
Anexo 18

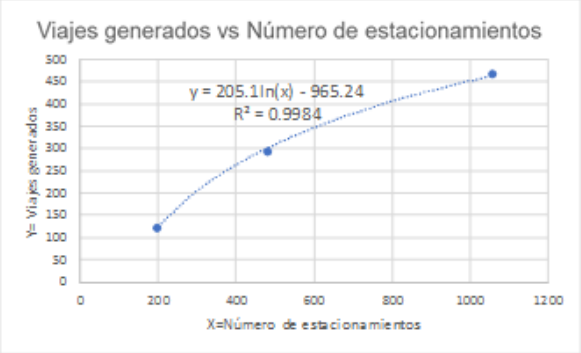
Tabla de modelos de generación para Numero de estacionamientos por día de semana en la mañana

Centro comercial	N° de estacionamientos (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	1056	467
Paseo Central	195	120
Parque Lambramani	480	293

Anexo 19

Gráfico de modelos de generación para número de estacionamientos por día de semana en la mañana.





Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para número de estacionamientos por día de semana en la mañana. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos" , 2023.

Anexo 20

Tabla de modelos de generación para Numero de estacionamientos por día de semana en la tarde.

Centro comercial	N° de estacionamientos (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	1056	538
Paseo Central	195	212
Parque Lambramani	480	256

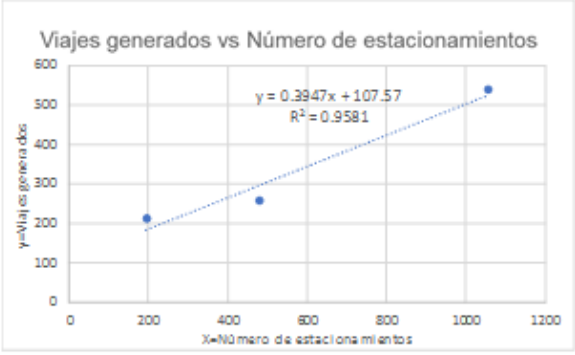
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

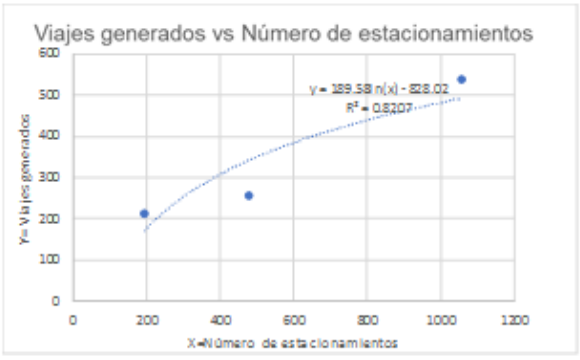
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 21

Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos por día de semana en la tarde.





Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para número de estacionamientos por día de semana en la tarde. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos", 2023

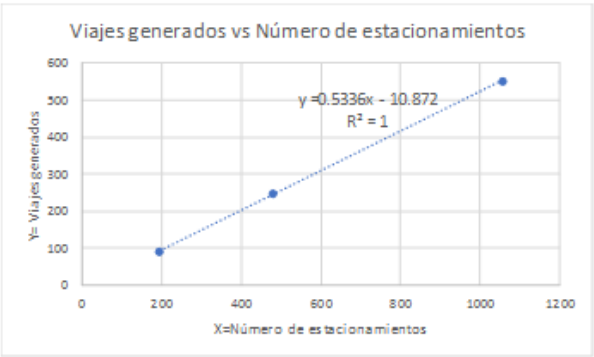
Anexo 22

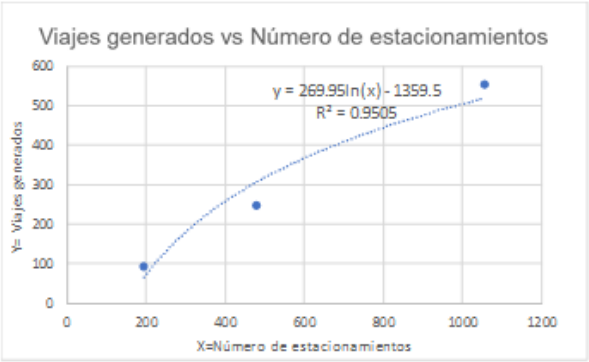
Tabla de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en la mañana.

Centro comercial	N° de estacionamientos (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	1056	552
Paseo Central	195	92
Parque Lambramani	480	247

Anexo 23

Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en la mañana.





Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para número de estacionamientos por fin de semana en la mañana. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos" , 2023.

Anexo 24

Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

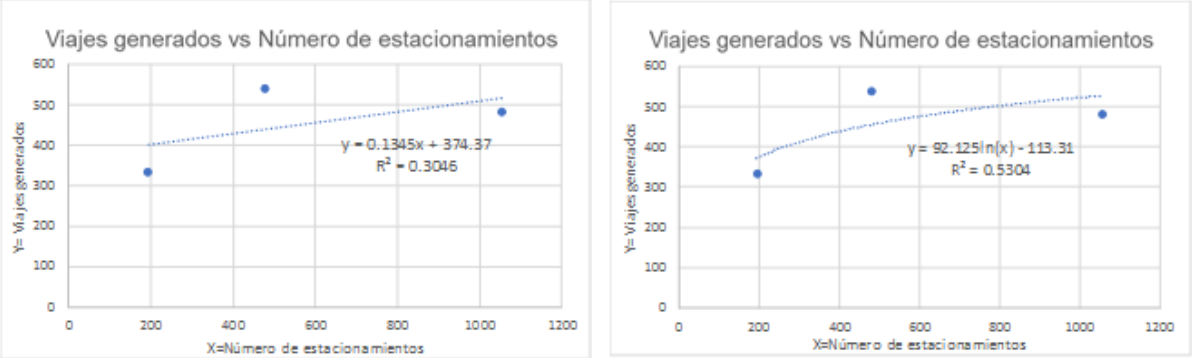
la tarde. Gráfico de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en la tarde.

Centro comercial	N° de estacionamientos (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	1056	483
Paseo Central	195	333
Parque Lambramani	480	540

.

Anexo 25

Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos por fin de semana en la tarde



Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para número de estacionamientos por fin de semana en la tarde. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para número de estacionamientos" , 2023.

Anexo 26

Grafico de modelos de generación para número de tiendas por día de semana en la mañana.

Centro comercial	N° de tiendas (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	86	467
Paseo Central	96	120
Parque Lambramani	130	293

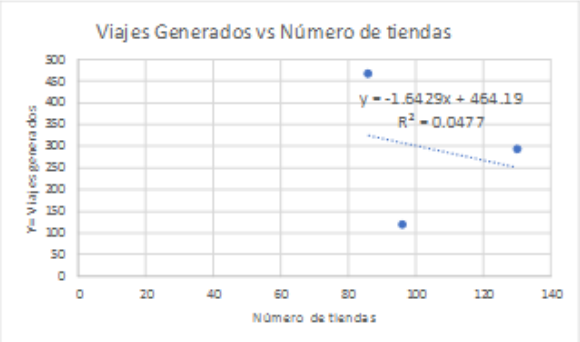
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

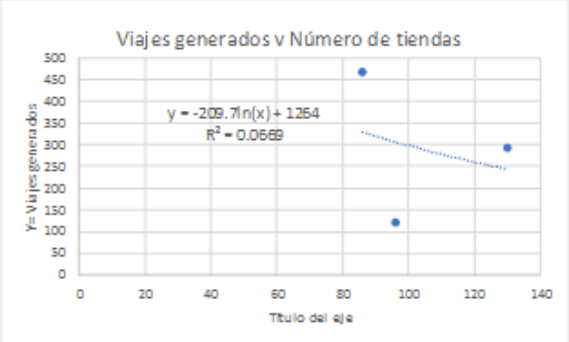
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 27

Grafico de modelos de generación para número de tiendas por día de semana en la mañana.





Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para número de tiendas por día de semana en la mañana. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para número de tiendas" , 2023..

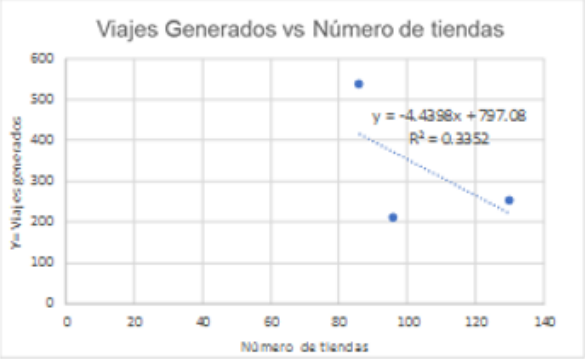
Anexo 28

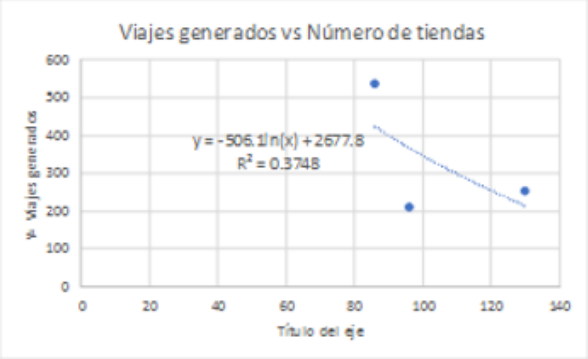
Tabla de modelos de generación para número de tiendas por día de semana en la tarde

Centro comercial	N° de tiendas (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	86	538
Paseo Central	96	212
Parque Lambramani	130	256

Anexo 29

Gráfico de modelos de generación para número de tiendas por día de semana en la tarde.





Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para número de tiendas por día de semana en la tarde. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para número de tiendas" , 2023.

Anexo 30

Grafico de modelos de generación para número de tiendas por fin de semana en la mañana.

Centro comercial	N° de tiendas (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	86	552
Paseo Central	96	92
Parque Lambramani	130	247

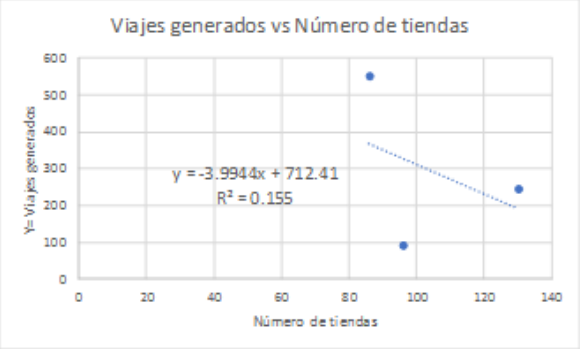
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

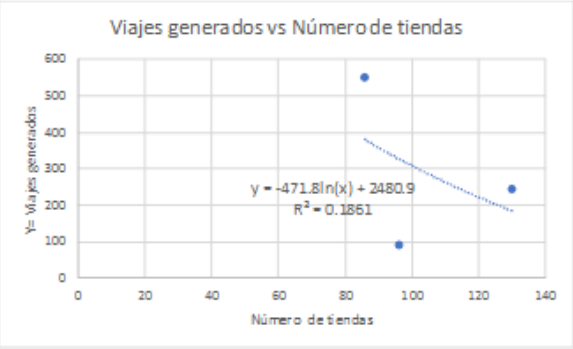
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 31

Gráfico de modelos de generación para número de tiendas por fin de semana en la mañana.





Anexo 32

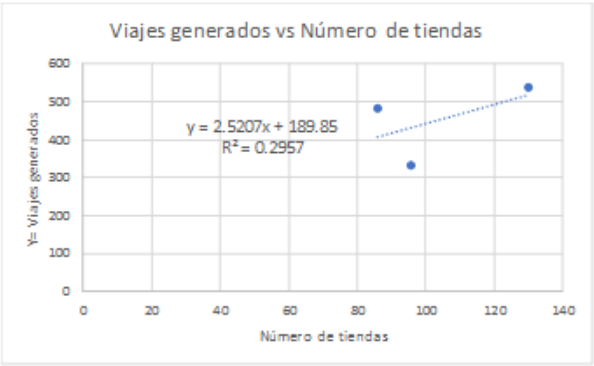
Grafico de modelos de generación para número de tiendas por fin de semana en la tarde.

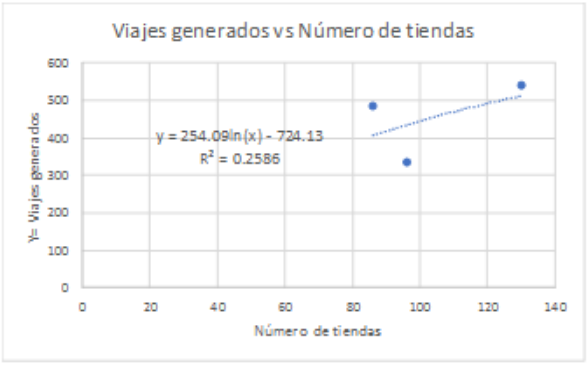
Centro comercial	N° de tiendas (x)	Número de viajes (y)
Arequipa Center	86	483
Paseo Central	96	333
Parque Lambramani	130	540

Nota. Se observa la tabla para número de tiendas por día de semana en la tarde. Adaptado de "Tabla de generación de viajes para número de tiendas" , 2023

Anexo 33

Grafico de modelos de generación para número de tiendas por fin de semana en la tarde.





Nota. Se observa el grafico lineal y logarítmico respectivamente, para número de tiendas por fin de semana en la tarde. Adaptado de "Grafico de modelos de generación para número de tiendas" , 2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 34

Aforo vehicular de la intersección aledaña al centro comercial Arequipa Center

Fecha	Sabado, 6 de mayo del 2023

Vehiculos mixtos						
Horario	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.	
6.00 -6.15	F	D	I	F	I	D
MOTOCICLETA	11	0	3	7	4	3
AUTOMÓVIL	41	5	12	60	11	11
TAXI	37	4	9	48	7	4
CAMIONETA	47	1	7	50	16	7
COASTER	15	0	2	29	0	2
BUS	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	2	0	0	2	1	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	1	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0

vehiculos equivalentes						
Horario	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.	
6.00 -6.15	F	D	I	F	I	D
MOTOCICLETA	3.63	0	0.99	2.31	1.32	0.99
AUTOMÓVIL	41	5	12	60	11	11
TAXI	37	4	9	48	7	4
CAMIONETA	58.8	1.25	8.75	62.5	20	8.75
COASTER	30	0	4	58	0	4
BUS	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	5	0	0	5	2.5	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	3.5	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0
TOTAL	176	11	35	236	46	29

Horario	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.	
6.15 -6.30	F	D	I	F	I	D
MOTOCICLETA	10	0	0	14	10	2
AUTOMÓVIL	53	4	23	89	21	7
TAXI	27	3	11	57	12	6
CAMIONETA	37	2	4	42	14	5
COASTER	38	0	4	23	6	5
BUS	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	2	0	0	4	1	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0

Horario	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.	
6.15 -6.30	F	D	I	F	I	D
MOTOCICLETA	3.3	0	0	4.62	3.3	0.66
AUTOMÓVIL	53	4	23	89	21	7
TAXI	27	3	11	57	12	6
CAMIONETA	46.3	2.5	5	52.5	17.5	6.25
COASTER	76	0	8	46	12	10
BUS	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	5	0	0	10	2.5	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	211	10	47	260	69	30

Horario	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.	
6.30 -6.45	F	D	I	F	I	D
MOTOCICLETA	11	0	1	10	0	5
AUTOMÓVIL	55	5	9	52	20	12
TAXI	55	4	6	56	16	7
CAMIONETA	67	1	2	55	16	11
COASTER	0	0	3	26	0	7
BUS	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	4	0	0	1	0	0
SEMITRAILER	1	0	0	0	0	0
TRAILER	2	0	0	0	0	0

Horario	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.	
6.30 -6.45	F	D	I	F	I	D
MOTOCICLETA	3.63	0	0.33	3.3	0	1.65
AUTOMÓVIL	55	5	9	52	20	12
TAXI	55	4	6	56	16	7
CAMIONETA	83.8	1.25	2.5	68.8	20	13.8
COASTER	0	0	6	52	0	14
BUS	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	10	0	0	2.5	0	0
SEMITRAILER	3.5	0	0	0	0	0
TRAILER	10	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	221	11	24	235	56	49

Horario	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.	
6.45 -7.00	F	D	I	F	I	D
MOTOCICLETA	6	0	0	12	3	3
AUTOMÓVIL	57	3	9	57	11	9
TAXI	39	5	6	53	9	7
CAMIONETA	28	3	10	49	14	7
COASTER	33	0	0	33	2	1
BUS	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	4	0	1	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0

Horario	Av.Aviacion		Av.Aviacion		Ca. Miguel G.	
6.45 -7.00	F	D	I	F	I	D
MOTOCICLETA	1.98	0	0	3.96	0.99	0.99
AUTOMÓVIL	57	3	9	57	11	9
TAXI	39	5	6	53	9	7
CAMIONETA	35	3.75	12.5	61.3	17.5	8.75
COASTER	66	0	0	66	4	2
BUS	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	10	0	2.5	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	209	12	30	242	43	28

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 35

Aforo de vehículos mixtos de la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central

Fecha	Sábado,13 de mayo del 2023

Horario	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avelino			Ca. Arturo Ibañez			
6.00 -6.15	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D
MOTOCICLETA	1	0	0	0	0	8	0	0	3	2	2	1	0	0	0	0	0
AUTOMÓVIL	12	0	13	0	16	25	1	12	24	30	7	50	11	0	12	20	22
TAXI	13	0	11	0	11	26	1	12	25	29	12	44	11	0	19	16	30
CAMIONETA	4	0	5	0	6	21	0	7	20	24	7	35	8	0	8	4	6
COASTER	0	0	0	0	4	12	0	12	12	13	12	26	7	0	0	0	1
BUS	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Horario	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avelino			Ca. Arturo Ibañez			
6.15 -6.30	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D
MOTOCICLETA	0	6	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2
AUTOMÓVIL	16	40	1	0	11	26	6	31	22	35	14	30	9	0	25	32	19
TAXI	15	37	2	0	10	32	12	35	19	32	18	42	12	0	16	10	26
CAMIONETA	6	18	0	0	4	11	3	16	4	25	12	29	4	0	9	7	14
COASTER	4	11	0	0	0	6	0	12	0	6	0	18	6	0	6	4	6
BUS	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
CAMIÓN	1	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Horario	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avelino			Ca. Arturo Ibañez			
6.30 -6.45	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D
MOTOCICLETA	0	1	0	0	1	2	0	0	1	3	0	2	3	0	1	2	2
AUTOMÓVIL	5	23	11	0	18	24	0	9	23	12	0	68	12	0	13	17	20
TAXI	9	15	15	0	21	25	0	11	21	15	0	56	15	0	34	26	40
CAMIONETA	7	15	12	0	18	22	0	9	21	4	0	45	4	0	13	8	13
COASTER	5	16	6	0	5	7	0	8	3	8	0	32	8	0	0	2	2
BUS	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
CAMIÓN	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	0	5	1	0	1	0	1
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Horario	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avelino			Ca. Arturo Ibañez			
6.45 -7.00	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D
motocicleta	0	1	0	0	0	4	0	0	1	0	0	4	0	0	2	0	1
automovil	13	19	8	0	13	22	0	16	20	29	14	38	9	0	24	20	35
taxi	12	23	22	0	16	22	0	12	15	25	15	30	10	0	22	17	31
camioneta	5	12	5	0	12	16	0	5	8	19	10	27	3	0	14	10	12
coster	2	14	1	0	7	13	0	11	6	12	0	21	3	0	5	5	5
bus	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0
camion	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
semitraller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
traller	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 36

Vehículos equivalentes de la intersección aledaña al centro comercial Paseo Central

Horario	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avellno			Ca. Arturo Ibañez			
6.00 -6.15	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D
MOTOCICLETA	0.33	0	0	0	0	2.64	0	0	0.99	0.66	0.66	0.33	0	0	0	0	0
AUTOMÓVIL	12	0	13	0	16	25	1	12	24	30	7	50	11	0	12	20	22
TAXI	13	0	11	0	11	26	1	12	25	29	12	44	11	0	19	16	30
CAMIONETA	5	0	6.25	0	7.5	26.3	0	8.75	25	30	8.75	43.8	10	0	10	5	7.5
COASTER	0	0	0	0	8	24	0	24	24	26	24	52	14	0	0	0	2
BUS	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	7.5	0	0	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	31	0	31	0	43	167	2	57	99	116	53	198	46	0	41	41	62

Horario	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avellno			Ca. Arturo Ibañez			
6.15 -6.30	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D
MOTOCICLETA	0	1.98	0	0	0	0.99	0.33	0	0	0	0	0.33	0	0	0.66	0.99	0.66
AUTOMÓVIL	16	40	1	0	11	26	6	31	22	35	14	30	9	0	25	32	19
TAXI	15	37	2	0	10	32	12	35	19	32	18	42	12	0	16	10	26
CAMIONETA	7.5	22.5	0	0	5	13.8	3.75	20	5	31.3	15	36.3	5	0	11.3	8.75	17.5
COASTER	8	22	0	0	0	12	0	24	0	12	0	36	12	0	12	8	12
BUS	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0
CAMIÓN	2.5	7.5	0	0	2.5	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	49	143	3	0	29	85	23	110	46	113	47	167	38	0	65	60	76

Horario	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avellno			Ca. Arturo Ibañez			
6.30 -6.45	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D
MOTOCICLETA	0	0.33	0	0	0.33	0.66	0	0	0.33	0.99	0	0.66	0.99	0	0.33	0.66	0.66
AUTOMÓVIL	5	23	11	0	18	24	0	9	23	12	0	68	12	0	13	17	20
TAXI	9	15	15	0	21	25	0	11	21	15	0	56	15	0	34	26	40
CAMIONETA	8.75	18.8	15	0	22.5	27.5	0	11.3	26.3	5	0	56.3	5	0	16.3	10	16.3
COASTER	10	32	12	0	10	14	0	16	6	16	0	64	16	0	0	4	4
BUS	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0
CAMIÓN	0	0	2.5	0	0	2.5	0	0	0	7.5	0	12.5	2.5	0	2.5	0	2.5
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	33	90	56	0	72	103	0	48	77	57	0	278	52	0	67	58	84

Horario	Av. Miguel forga							Av. los Incas			Av. Avellno			Ca. Arturo Ibañez			
6.45 -7.00	I	F	D	U	I	F	D	I	F	D	I	F	D	U	I	F	D
motocicleta	0	0.33	0	0	0	1.32	0	0	0.33	0	0	1.32	0	0	0.66	0	0.33
automovil	13	19	8	0	13	22	0	16	20	29	14	38	9	0	24	20	35
taxi	12	23	22	0	16	22	0	12	15	25	15	30	10	0	22	17	31
camioneta	6.25	15	6.25	0	15	20	0	6.25	10	23.8	12.5	33.8	3.75	0	17.5	12.5	15
coster	4	28	2	0	14	26	0	22	12	24	0	42	6	0	10	10	10
bus	0	3	0	0	0	15	0	0	0	0	0	24	0	0	3	0	0
camion	0	2.5	0	0	2.5	2.5	0	0	0	5	0	2.5	0	0	0	0	0
semitrailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trailer	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	36	96	39	0	61	109	0	57	58	107	42	172	29	0	78	60	92

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 37

Aforo de vehículos mixtos de la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani

Fecha	Sábado, 20 de mayo del 2023

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani		
7.00 -7.15	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
MOTOCICLETA	0	0	2	1	2	8	0	17	7	0	1	7	0	0	0
AUTOMÓVIL	4	9	17	2	3	12	0	42	18	0	13	38	2	1	3
TAXI	1	18	17	3	7	23	0	31	13	0	7	28	30	52	18
CAMIONETA	1	2	17	0	0	0	0	39	17	0	2	19	37	55	17
COASTER	0	0	2	0	0	0	0	4	2	0	2	6	20	25	16
BUS	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	6	3
CAMIÓN	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani		
7.15 -7.30	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
MOTOCICLETA	0	0	4	1	2	7	0	14	6	0	0	0	3	3	5
AUTOMÓVIL	1	13	15	4	8	28	0	38	16	0	9	27	33	48	16
TAXI	2	14	18	3	7	24	0	34	14	0	6	28	35	52	17
CAMIONETA	3	9	11	2	4	15	0	39	17	0	6	9	23	38	18
COASTER	0	0	2	1	1	4	0	4	2	0	3	3	3	4	2
BUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	4	4	0	2	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani		
7.30 -7.45	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
MOTOCICLETA	0	0	4	1	2	8	0	13	5	0	5	12	0	0	0
AUTOMÓVIL	8	14	22	4	8	29	0	37	16	0	8	34	1	2	3
TAXI	7	13	25	5	11	37	0	38	16	0	9	36	33	53	16
CAMIONETA	2	8	14	3	6	20	0	40	17	0	1	23	35	24	28
COASTER	0	0	0	0	1	3	0	3	1	0	1	6	24	24	16
BUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	6	4	2
CAMIÓN	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani		
7.45 -8.00	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
MOTOCICLETA	0	0	3	1	2	7	0	13	6	0	3	16	0	0	0
AUTOMÓVIL	6	16	26	3	6	22	0	36	15	0	6	33	2	3	4
TAXI	6	7	21	3	6	22	0	34	14	0	4	29	35	55	18
CAMIONETA	2	4	11	2	5	16	0	39	17	0	2	18	36	26	26
COASTER	0	3	0	1	1	4	0	4	2	0	0	3	21	25	18
BUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	3
CAMIÓN	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	4	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 38

Vehículos equivalentes de la intersección aledaña al centro comercial Parque Lambramani

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani		
7.00 -7.15	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
MOTOCICLETA	0	0	0.66	0.33	0.66	2.64	0	5.61	2.31	0	0.33	2.31	0	0	0
AUTOMÓVIL	4	9	17	2	3	12	0	42	18	0	13	38	2	1	3
TAXI	1	18	17	3	7	23	0	31	13	0	7	28	30	52	18
CAMIONETA	1.25	2.5	21.3	0	0	0	0	48.8	21.3	0	2.5	23.8	46.3	68.8	21.3
COASTER	0	0	4	0	0	0	0	8	4	0	4	12	40	50	32
BUS	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	12	18	9
CAMIÓN	0	0	0	0	0	0	0	2.5	2.5	0	5	10	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	7	30	60	6	11	41	0	138	62	0	32	115	131	190	84

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani		
7.15 -7.30	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
MOTOCICLETA	0	0	1.32	0.33	0.66	2.31	0	4.62	1.98	0	0	0	0.99	0.99	1.65
AUTOMÓVIL	1	13	15	4	8	28	0	38	16	0	9	27	33	48	16
TAXI	2	14	18	3	7	24	0	34	14	0	6	28	35	52	17
CAMIONETA	3.75	11.3	13.8	2.5	5	18.8	0	48.8	21.3	0	7.5	11.3	28.8	47.5	22.5
COASTER	0	0	4	2	2	8	0	8	4	0	6	6	6	8	4
BUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	0	5	0	0	0	0	0	2.5	2.5	0	10	10	0	5	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	7	44	53	12	23	82	0	136	60	0	39	83	104	162	62

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani		
7.30 -7.45	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
MOTOCICLETA	0	0	1.32	0.33	0.66	2.64	0	4.29	1.65	0	1.65	3.96	0	0	0
AUTOMÓVIL	8	14	22	4	8	29	0	37	16	0	8	34	1	2	3
TAXI	7	13	25	5	11	37	0	38	16	0	9	36	33	53	16
CAMIONETA	2.5	10	17.5	3.75	7.5	25	0	50	21.3	0	1.25	28.8	43.8	30	35
COASTER	0	0	0	0	2	6	0	6	2	0	2	12	48	48	32
BUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	3	18	12	6
CAMIÓN	0	0	0	0	0	0	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	18	37	66	14	30	100	0	138	60	0	37	118	144	145	92

Horario	Av. Los Incas						Av. Lambramani			Av. Los Incas			Av. Lambramani		
7.45 -8.00	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
MOTOCICLETA	0	0	0.99	0.33	0.66	2.31	0	4.29	1.98	0	0.99	5.28	0	0	0
AUTOMÓVIL	6	16	26	3	6	22	0	36	15	0	6	33	2	3	4
TAXI	6	7	21	3	6	22	0	34	14	0	4	29	35	55	18
CAMIONETA	2.5	5	13.8	2.5	6.25	20	0	48.8	21.3	0	2.5	22.5	45	32.5	32.5
COASTER	0	6	0	2	2	8	0	8	4	0	0	6	42	50	36
BUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	12	9
CAMIÓN	2.5	0	2.5	0	0	2.5	0	2.5	2.5	0	2.5	10	0	0	0
SEMITRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAILER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	17	34	65	11	21	77	0	134	59	0	16	106	139	153	100

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 39

Aforo peatonal de la intersección A2 en hora pico/día pico.

Horario	AV. Aviación (a-a) →	AV. Aviación (a-a) ←
6.00 -6.15	51	56
6.15 -6.30	54	66
6.30 -6.45	48	29
6.45 -7.00	51	53
Total	204	204
Horario	Ca. Miguel Grau →	Ca. Miguel Grau ←
6.00 -6.15	7	13
6.15 -6.30	5	13
6.30 -6.45	8	11
6.45 -7.00	4	12
Total	24	49
Horario	AV. Aviación (b-b) →	AV. Aviación (b-b) ←
6.00 -6.15	22	21
6.15 -6.30	29	13
6.30 -6.45	17	19
6.45 -7.00	22	18
Total	90	71

Anexo 40

Aforo peatonal de la intersección A1 en hora pico/día pico.

Horario	AV. Forga →	AV. Forga ←
7.00 -7.15	53	46
7.15 -7.30	50	30
7.30 -7.45	50	14
7.45 -8.00	39	24
Total	192	114
Horario	AV. Los Incas →	AV. Los Incas ←
7.00 -7.15	48	40
7.15 -7.30	54	55
7.30 -7.45	42	42
7.45 -8.00	40	25
Total	184	162
Horario	Arturo Ibañez →	Arturo Ibañez ←
7.00 -7.15	71	46
7.15 -7.30	53	87
7.30 -7.45	106	40
7.45 -8.00	88	50
Total	318	223

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 41

Aforo peatonal de la intersección A3 en hora pico/día pico

Horario	AV. Lambramani (a-a) →	AV. Lambramani (a-a) ←
7.00 -7.15	80	65
7.15 -7.30	50	51
7.30 -7.45	48	38
7.45 -8.00	41	31
Total	219	185
Horario	AV. Lambramani(b-b) →	AV. Lambramani(b-b) ←
7.00 -7.15	10	6
7.15 -7.30	10	4
7.30 -7.45	13	8
7.45 -8.00	12	10
Total	45	28
Horario	AV. Los Incas (a-a) →	AV. Los Incas (a-a) ←
7.00 -7.15	35	28
7.15 -7.30	33	19
7.30 -7.45	25	12
7.45 -8.00	28	23
Total	121	82
Horario	AV. Los Incas (b-b) →	AV. Los Incas (b-b) ←
7.00 -7.15	25	17
7.15 -7.30	22	11
7.30 -7.45	9	15
7.45 -8.00	8	12
Total	64	55

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis