

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

PROYECTO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**“MAGÍSTER EN ESTADÍSTICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD”**

TEMA:

MODELACIÓN ESTOCÁSTICA DEL TRÁFICO VEHICULAR DEL
CANTÓN SALINAS

AUTOR:

OSVALDO SANTIAGO CARRERA SORIA

Guayaquil - Ecuador

2020

RESUMEN

El presente estudio es un análisis estocástico de proceso Poisson, del tráfico vehicular de la Avenida Carlos Espinoza Larrea del cantón Salinas perteneciente a la provincia de Santa Elena, la misma que conecta con el cantón La Libertad y a su vez, con el resto de la provincia de Santa Elena. A través de esta avenida se movilizan los vehículos que se dirigen a las escuelas y colegios que se encuentran apostados en los alrededores de la vía, y además soporta el tráfico vehicular de turistas y residentes locales que desean llegar a las playas del sector Chipipe y las Palmeras, así como de vehículos de servicio, que van desde ambulancias y patrulleros hasta recolectores de basura. Todo este flujo vehicular ocasiona que la arteria principal de Salinas se sature a ciertos horarios del día y con mayor notoriedad en puntos claves, como la entrada al malecón de Salinas y paradas de buses cercanas a escuelas y colegios.

Esta problemática se profundiza cuando aumenta el flujo de turistas los fines de semana y aún más en días feriados, en donde el número de vehículos se multiplica causando molestias no solo a los visitantes sino también a los residentes locales al tener que desplazarse con mayor dificultad hacia sus destinos, sumado a la problemática ambiental de tener vehículos quemando hidrocarburos más tiempo del necesario en las vías. Además, de presentarse alguna emergencia, ya sea médica o por evacuación ante desastres naturales, sería muy difícil dar una respuesta oportuna por parte de las respectivas autoridades responsables.

A partir de los datos obtenidos en los conteos vehiculares, se plantea un modelo estadístico predictivo, con el cual se busca asegurar la calidad de vida y movilidad urbana, manteniendo controlado el tráfico vehicular a través de un conjunto de propuestas de mejoras. Aunque el estudio se dio en el cantón Salinas bajo las condiciones propias del mismo, la metodología empleada podría ser aplicada en otras ciudades con características similares.

Palabras Clave: Conteo Poisson, modelo estocástico, tráfico, aforo vehicular.

ABSTRACT

The present study is a stochastic analysis of Poisson process, of the vehicular traffic of the Carlos Espinoza Larrea Avenue of the Salinas canton belonging to the province of Santa Elena, the same that connects with the La Libertad canton and in turn, with the rest of the province from Santa Elena through this avenue the vehicles that go to the schools and colleges that are stationed around the road are mobilized, and also supports the vehicular traffic of tourists and local residents who want to reach the beaches of the sector Chipipe and Las Palmeras, as well as service vehicles, ranging from ambulances and patrol boats to garbage collectors.

All this vehicular flow causes the main artery of Salinas to become saturated at certain times of the day and with greater visibility at key points, such as the entrance to the Salinas boardwalk and bus stops near schools and colleges.

This problem is deepened when the flow of tourists increases in the weekends and even more on holidays, where the number of vehicles multiplies causing inconvenience not only to visitors but also to local residents by having to move with greater difficulty towards their destinations, added to the environmental problem of having vehicles burning hydrocarbons longer than necessary on the roads. In addition, to present an emergency, whether medical or due to natural disaster evacuation, it would be very difficult to give a timely response from the respective responsible authorities.

Based on the data obtained in the vehicle counts, a predictive statistical model is proposed, which seeks to ensure the quality of life and urban mobility, keeping vehicle traffic controlled through a set of proposals for improvements. Although the study was conducted in the city of Salinas under its own conditions, the methodology used could be applied to other cities with similar characteristics.

Keywords: Poisson count, stochastic model, traffic, vehicle capacity.

DEDICATORIA

A mi esposa Martha, mis hijos Santiago y Sebastián, sin su amor y paciencia este trabajo no tendría sentido.

A mis padres Oscar y Norma, mis hermanos Javier y Mariuxi, por sus consejos, apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi tutor, el Dr. Francisco Vera y a cada uno de los maestros, que con su sabiduría nos acompañaron a lo largo de este desafío académico.

A mis compañeros, por hacer más agradable la jornada.

A mis padres, por su ejemplo de constancia y disciplina.

A Dios, por la fe, sabiduría y entendimiento, por estar en cada paso que doy y darme la fuerza para caminar con el corazón cuando todo se volvía adverso

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Titulación me corresponde exclusivamente y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. El patrimonio intelectual del mismo corresponde exclusivamente a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.



OSVALDO CARRERA SORIA

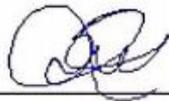
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Mgr. HEYDI ROA LÓPEZ
PRESIDENTE



Ph.D. FRANCISCO VERA ALCIVAR
DIRECTOR



Ph.D. SANDRA GARCIA BUSTOS
VOCAL 1



Mgr. PEDRO RAMOS DE SANTIS
VOCAL 2

ABREVIATURAS O SIGLAS

En esta página constará el listado completo de los acrónimos utilizadas en todo el texto tanto en inglés y español y su correspondiente significado.

H₀: Hipótesis Nula.

H₁: Hipótesis alterna.

R studio: Software estadístico.

CO : Monóxido de carbono.

HC : Hidrocarburos.

SO₂: Dióxido de azufre.

NO₂: Óxido nítrico.

N₂O: Óxido nitroso.

CO₂: Dióxido de carbono.

v. a Variable aleatoria.

L/S: Sentido vehicular desde La Libertad hacia Salinas.

S/L: Sentido vehicular desde Salinas hacia La Libertad.

DatosVieFer: Conjunto de datos que agrupa los conteos correspondientes al día viernes de feriado en la interfaz de la plataforma R.

DatosSabFer: Conjunto de datos que agrupa los conteos correspondientes al sábado de feriado en la interfaz de la plataforma R.

DatosDomFer: Conjunto de datos que agrupa los conteos correspondientes al domingo de feriado en la interfaz de la plataforma R.

DatosVieReg: Conjunto de datos que agrupa los conteos correspondientes al viernes regular en la interfaz de la plataforma R.

DatosSabReg: Conjunto de datos que agrupa los conteos correspondientes al sábado regular en la interfaz de la plataforma R.

DatosDomReg: Conjunto de datos que agrupa los conteos correspondientes al domingo regular en la interfaz de la plataforma R.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivo General.....	2
1.2.1 Objetivos Específicos	2
1.3. Hipótesis	2
1.4. Alcance.....	3
CAPÍTULO 2	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Definiciones Básicas.....	5
2.2. Tasa de Flujo Vehicular (q).....	6
2.3. Tránsito Vehicular	6
2.4. Congestión o Tráfico Vehicular	6
2.4.1. Causas de Tráfico Vehicular	6
2.4.2. Consecuencias del tráfico vehicular	7
2.5. Planes Implementados	9
2.6. Proceso Estocástico	10
2.6.1. Proceso de Conteo	10
2.7. Proceso Poisson.....	11
2.7.1. Proceso Poisson Homogéneo	12
2.7.2. Proceso Poisson No Homogéneo	12
2.8. Pruebas de bondad de ajuste	14
2.8.1. Pruebas Ji cuadrado.....	14
2.9. Software Estadístico	15
CAPÍTULO 3	16
3. METODOLOGÍA.....	16
3.2. Modelo Propuesto	17
3.3. Tipo de Conteo	18
3.3.1 Neumático	18
3.3.2. Magnético.....	19
3.3.3. No Invasivos	20
3.3.4. Humano.....	20
3.4. Periodo de Observación.....	21

3.5. Punto de Observación	22
3.6. Datos Obtenidos en conteos	22
3.6.1 Conteo Vehicular en días Regulares.	22
3.6.2. Conteo Vehicular en días Feriados.....	23
3.7. Análisis de Datos Obtenidos.....	33
3.7.1. Datos en Software R	33
CAPÍTULO 4	36
4.1 RESULTADOS DE LOS MODELOS PROPUESTOS.....	36
4.1.1. Modelo Constantes para Poisson Homogéneo	36
4.1.2. Modelo Constantes por Intervalos para Proceso Poisson No Homogéneo.....	38
4.1.3. Modelo de Rectas Distintas por Intervalos para Proceso Poisson No Homogéneo.....	39
CAPÍTULO 5	47
5.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
6. Referencias	1
6.1 Bibliografía.....	1
7. Apéndices y anexos	2

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1 diagrama causa efecto.....	7
Figura 2.2 Contaminantes emitidos por los vehículos	8
Figura 2.3 Problemas de Salud por contaminación ambiental	8
Figura 2.4 Proceso conteo Poisson.....	11
Figura 2.5 Ejemplo de proceso Poisson Homogéneo.....	12
Figura 2.6 Ejemplo de proceso Poisson No Homogéneo.....	13
Figura 2.7 Ejemplo de proceso Poisson No Homogéneo.....	14
Figura 3.1 Vista de Avenida Carlos Espinoza Larrea	17
Figura 3.2 Contador Neumático.....	19
Figura 3.3 contador Magnético	19
Figura 3.4 Contador No invasivo	20
Figura 3.5 contador humano	21
Figura 3.6 Ubicación Geográfica	22
Figura 3.7 Formato Estudio de Movilidad urbana de municipio de Salinas	24
Figura 3.8 Formato Aforo de datos para feriado y días regulares	25
Figura 3.9 Datos Feriado Viernes 25 de mayo sentido Salinas La Libertad	26
Figura 3.10 Gráfico viernes SL Feriado y Regular	28
Figura 3.11 Datos Feriado viernes 25 de mayo sentido La Libertad Salinas	30
Figura 3.13 Datos en formato R.....	34
Figura 3.14 Figura Interfaz Software R	35

Figura 4.1 Cuadro comparativo Conteo vs Hora.....	37
Figura 4.2 Cuadro comparativa de datos de modelos propuesta	39
Figura 4.3 Cuadro comparativo datos modelo propuesto vs datos feriado 2019..	40
Figura 4.4 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 viernes	41
Figura 4.5 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 viernes.....	42
Figura 4.6 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 sábado.....	43
Figura 4.7 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 sábado.....	44
Figura 4.8 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 Domingo.....	45
Figura 4.9 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 Domingo.....	46

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

A través de herramientas estadísticas , como conteos de proceso Poisson se busca entender el comportamiento del tráfico vehicular que soporta la Avenida Carlos Espinoza Larrea, en dos diferentes escenarios, días regulares y días de feriado, siendo en estos últimos donde la congestión vehicular se profundiza, ya que aumenta el flujo de turistas en los fines de semana y aún más en días feriados, en donde el número de vehículos se multiplica causando molestias no solo a los visitantes sino también a los residentes locales al tener que desplazarse con mayor dificultad hacia sus destinos, sumado a la problemática ambiental de tener vehículos quemando hidrocarburos más tiempo del necesario en las vías. Analizando y entendiendo el comportamiento del tráfico vehicular en la Avenida Carlos Espinoza Larrea, a través de un modelo predictivo, se podrá aportar con propuestas y alternativas para reducir el congestionamiento y aliviar el tráfico de la vía en estudio, desde una perspectiva estadística.

1.1. Antecedentes

El presente estudio busca aportar con soluciones al problema de congestionamiento vehicular de la Avenida Carlos Espinoza Larrea (E15/E40), siendo la vía más transitada del Cantón Salinas, llegando a contabilizar más de diez mil vehículos en un día de feriado. En contraste con un escenario totalmente diferente, también se analizó el comportamiento vehicular de la misma vía y en el mismo punto de aforo, en días regulares, para este efecto se contó con la ayuda del municipio del cantón Salinas a través del estudio de factibilidad del programa de movilidad (2017). Basándose en este estudio se clasifica el tráfico en vehículos ligeros, buses y camiones.

A través de datos estadísticos se estructuró un modelo de predicción con el que se aportará con propuestas de mejoras y estrategias para mejorar el flujo vehicular para escenarios futuros.

1.2. Objetivo General

Diseñar un modelo predictivo que se ajuste al proceso Poisson, que permita anticipar el comportamiento del tráfico vehicular en días regulares y feriados con la finalidad de proponer mejoras y acciones correctivas para futuros escenarios en la Avenida Carlos Espinoza Larrea.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Determinar si el tráfico vehicular presenta fluctuaciones en determinados intervalos de tiempo a lo largo de los días de estudio.
- Identificar cuales son las horas de mayor tráfico vehicular en los días en que se realizó el aforo vehicular y si estas presentan un patrón o responden de manera aleatoria.
- Probar con distintos modelos para determinar cuál se ajusta de mejor manera al comportamiento del tráfico vehicular de la vía en estudio.
- Analizar las diferentes estrategias de movilidad y transporte que ya se han implementado en distintas ciudades y determinar cuál se ajusta más a la realidad del Cantón Salinas y su problemática vehicular.

1.3. Hipótesis

Analizar si tenemos un tráfico homogéneo a lo largo del día con fluctuación u horas de alto tráfico de manera aleatoria o, por el contrario, tratamos con un

flujo vehicular que presenta fluctuaciones a lo largo del día en intervalos específicos, con horas pico y tasas no homogéneas de tráfico, es decir horas de intenso tránsito vehicular bien definidas, siendo así:

H₀: Avenida Carlos Espinoza Larrera presenta tráfico homogéneo y regular a lo largo del día con fluctuaciones aleatorias en intervalos indefinidos.

Versus

H₁: Avenida Carlos Espinoza Larrea presenta tráfico no homogéneo e irregular a lo largo del día con fluctuaciones en intervalos definidos.

De satisfacer la hipótesis nula, demostrando homogeneidad en el tráfico vehicular, se daría por concluido el estudio, siendo superfluo un modelo predictivo dada la aleatoriedad de los datos.

De ser rechazada la hipótesis nula, se profundizaría en los distintos escenarios y modelos que mejor ajusten al tráfico vehicular, así como en las diferentes propuestas de mejoras.

1.4. Alcance

El presente estudio se realizó en la ciudad de Salinas con datos de los años 2017- 2019.

Salinas es el principal balneario de la provincia de Santa Elena y del país, limita al Norte y al Sur con el Océano Pacífico, al Este con los cantones de La Libertad y Santa Elena y al Oeste con el Océano Pacífico. El cantón Salinas tiene como arteria principal de movilidad, la vía estatal E40 y E15 (Av. Carlos Espinoza Larrea), esta vía soporta todo el tránsito vehicular y el tránsito de transporte pesado y buses que se movilizan dentro de la provincia de Santa Elena.

En este estudio se realizó un aforo vehicular en la Avenida Carlos Espinoza Larrea con intersección en la vía San José, en el mismo punto donde se tomó

la data del estudio de movilidad facilitado por el municipio del cantón Salinas, se contabilizó en los viernes 25, sábado 26 y domingo 27 de mayo del año 2019 (feriado) de 07:00 a 19:00. Con toda la data obtenida se procedió a darle un tratamiento matemático para confirmar o rechazar la hipótesis planteada, analizando de forma cualitativa y cuantitativa el comportamiento del tráfico, buscando patrones, identificando horas pico o de alta densidad vehicular, y así poder aportar, a partir de un modelo estocástico de proceso Poisson, con propuestas de mejoras al tráfico vehicular en la vía principal que une los cantones de La Libertad y Salinas de ser necesario, ya que si la evidencia estadística demuestra que no hay fluctuaciones definidas a lo largo del día, daríamos por finalizada nuestra investigación haciendo superflua cualquier propuesta de mejora.

En el siguiente capítulo se detalla los conceptos sobre los cuales se sustenta nuestra hipótesis, así como el marco teórico del presente estudio.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se sustentará la parte teórica de la investigación, a través de definiciones y enunciados matemáticos para entender mejor la problemática de la vía en estudio, identificar el tipo de tráfico, justificar nuestra hipótesis y de ser necesario, de cómo nuestro modelo aportará a la solución del problema del tráfico.

2.1. Definiciones Básicas

Vehículo

Medio de locomoción que permite el traslado de un lugar a otro de personas, animales o cosas.

Buses o autobús

Medio de transporte que puede trasladar a numerosos pasajeros de manera simultánea y que tiene un recorrido fijo.

Camiones

Vehículo con motor que tiene como mínimo cuatro ruedas y que se utiliza para trasladar cargas muy pesadas.

Motos

Vehículo de dos ruedas y manubrio que permite trasladar una o dos personas.

Automóvil

Vehículo de cuatro ruedas para circular por tierra y está destinado al transporte de personas.

Días regulares

Días laborables donde se cumple jornada diaria.

Días Feriados

Días que no son laborables, ya sea por fiesta oficial o eclesiástica.

2.2. Tasa de Flujo Vehicular (q)

Se define como la frecuencia a la cual pasan los vehículos por un punto o sección transversal de la calzada, siendo considerado como el número de vehículos N que pasan por un intervalo de tiempo t (Bull,2003).

$$q: N/t$$

2.3. Tránsito Vehicular

Se entiende como la existencia de un flujo vehicular en una calle o avenida y tiene la tendencia a transformarse en una congestión vehicular si no se toman las medidas correctivas adecuadas (Campoverde, 2017).

2.4. Congestión o Tráfico Vehicular

Se define como la condición en que existan demasiados vehículos circulando en una vía, avanzando de forma lenta e intermitente de tal manera que la llegada de un vehículo adicional aumentaría el tiempo de circulación de los demás (Thomson & Bull, 2001).

2.4.1. Causas de Tráfico Vehicular

La congestión vehicular tiene elementos comunes en muchas ciudades, el diseño de la vía, su mantenimiento y señalación son factores importantes, así como también el conductor de un vehículo y su respeto por las leyes de tránsito (Bull, 2003). En el caso de la ciudad de Salinas, debemos considerar que es un flujo vehicular muy distinto en días regulares a los observados en

fines de semanas y feriados, presentando dos escenarios, para entender mejor las causas se procede a un análisis de espina de pescado.

Figura 2.1: Diagrama Causa Efecto: Congestión Vehicular



Fuente: elaborado por el autor

2.4.2. Consecuencias del tráfico vehicular

Se debe entender el problema de tráfico desde el punto de vista matemático como social.

Como consecuencias del tráfico vehicular se considera el impacto en la calidad de vida de las personas que tienen que soportar pérdida de tiempo dentro de una vía o la incertidumbre de no poder calcular el tiempo que tomara desplazarse de un punto a otro. El estrés es otro factor consecuente de la problemática vehicular al tener que manejar en una hora pico, así como también la obstaculización del paso de vehículos de servicio como ambulancias o patrulleros, otra consecuencia es el efecto contaminante de tener un vehículo quemando más combustible del necesario dentro de un congestionamiento (Vera & Zapata, 2017).

2.4.2.1 Efectos Ambientales

La contaminación del aire es un factor determinante en la calidad de vida de las personas, la cual se ve afectada por las emisiones gaseosas producto de la combustión de hidrocarburos en los motores de los vehículos, siendo los principales contaminantes el material particulado, CO₂, CO, HC, SO₂, N₂O, CH₄ (Bull, 2003).

Figura 2.2: Contaminantes emitidos por Vehículos

PRINCIPALES CONTAMINANTES EMITIDOS POR VEHÍCULOS MOTORIZADOS	
Tipo de emisión	Contaminantes primarios emitidos a la atmósfera
Por tubo de escape	CO, NO _x , SO ₂ , HC, Pb (caso gasolinas con plomo), NH ₃ (especialmente vehículos de gasolina con convertidor catalítico), CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, MP (sólo vehículos diesel)
Evaporativas	HC (hidrocarburos)
Levantamiento de polvo de calles	Polvo de calles (material de la corteza terrestre, más contaminantes depositados en ella)

Fuente: (Bull, 2003)

Figura 2.3: Problemas de Salud por Contaminantes Atmosféricos

PROBLEMAS DE SALUD QUE AUMENTAN SU INCIDENCIA POR EFECTO DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS	
Efectos cuantificables	Efectos aún no cuantificables
Mortalidad (adultos mayores)	Inducción de asma
Mortalidad (infantil)	Efectos de desarrollo fetales/neonatales
Mortalidad neonatal	Mayor sensibilidad de vías respiratorias
Bronquitis - crónica y aguda	Enfermedades respiratorias crónicas (no bronquitis)
Ataques de asma	Cáncer
Admisiones hospitalarias (respiratorias y cardiovasculares)	Cáncer pulmonar
Visitas a sala de urgencia	Efectos conductuales
Enfermedades respiratorias (altas y bajas)	Desórdenes neurológicos
Síntomas respiratorios	Exacerbación de alergias
Días de ausentismo laboral	Alteración de mecanismos de defensa
Días con actividad restringida	Daño a células respiratorias
	Menor tiempo de desarrollo de angina
	Cambios morfológicos en el pulmón
	Arritmia cardiovascular

Fuente: Adaptado de U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "The Benefits and Costs of the Clean Air Act, 1990 to 2010", Informe EPA-410-R-99-001, preparado para el Congreso de los Estados Unidos, 1999.

Fuente: (Bull, 2003)

2.5. Planes Implementados

En distintas ciudades que soportan tráfico pesado con horas de congestión extremas se han implementado planes para minimizar esta problemática y aliviar el flujo vehicular (Miranda, 2019)

A continuación, se detalla algunos de estos planes (Bull, 2003):

- **Contraflujos:** vías de sentido variable consiste en volver unidireccional la vía en horas de mayor congestión, como en el caso de la ciudad de Quito y ciertos túneles.
- **Carriles exclusivos para buses:** carriles destinados solo para el paso de buses de transporte masivo.
- **Pasos elevados:** construcción de pasos elevados para agilizar el flujo vehicular.
- **Semáforos:** Sincronización de los semáforos a través de un sistema sincronizado y revisar su ubicación y mantenimiento.
- **Restricción Vehicular:** consiste en restringir el paso de una parte de los vehículos como es el caso del sistema Pico y Placa aplicado en la ciudad de Quito, a ciertas horas del día y en ciertas zonas.
- **Horarios:** modificación de horarios de entrada de estudiantes y trabajadores, buscando que no coincidan para distribuir mejor los flujos vehiculares.
- **Paraderos:** implementación de un sistema de parada de buses, así lograr que los buses no hagan paradas frecuentes frenando y acelerando con cada pasajero que recogen, mitigando así el impacto ambiental y económico, además de lograr mayor fluidez para los vehículos que comparten la vía, como el caso de Guayaquil y el sistema de transporte metrovía.
- **Pago por circulación:** se transfiere el costo del congestionamiento a los vehículos particulares a través de un peaje para circular en ciertas vías y en horas de mayor congestión vehicular, logrando reducir el número de vehículos livianos en la carretera.

Estos planes, para su implementación requieren estudios y análisis para ver cuales ofrecen mejores resultados y se apegan más a la realidad de cada ciudad.

2.6. Proceso Estocástico

En la teoría de la probabilidad, un proceso estocástico es un concepto matemático que sirve para representar magnitudes aleatorias que varían con el tiempo o para caracterizar una sucesión de variables aleatorias (estocásticas) que evolucionan en función de otra variable, generalmente el tiempo. Cada una de las variables aleatorias del proceso tiene su propia función de distribución de probabilidad y pueden o no estar correlacionadas entre sí.

Cada variable o conjunto de variables sometidas a influencias o efectos aleatorios constituye un proceso estocástico.

Un proceso estocástico X_t puede entenderse como una familia uniparamétrica de variables aleatorias indexadas mediante el tiempo t . Los procesos estocásticos permiten tratar procesos dinámicos en los que hay cierta aleatoriedad.

Los modelos estocásticos se pueden aplicar a cualquier sistema que tenga variabilidad al azar a lo largo del tiempo de estudio. Los procesos de conteo se pueden ajustar con dos modelos estocásticos que son el proceso homogéneo de Poisson y el modelo no homogéneo de Poisson.

2.6.1. Proceso de Conteo

Un proceso estocástico $N(t), t > 0$ es un proceso puntual o de conteo si $N(t)$ representa el número total de eventos que han ocurrido hasta el momento t .

Un proceso de conteo debe cumplir:

i) $N(t) \geq 0$

ii) $N(t)$ debe ser valores enteros

iii) si $s < t$ entonces $N(s) \leq N(t)$

iv) si $s < t$, $N(t) - N(s)$ es número de sucesos ocurridos en intervalos $s(t)$

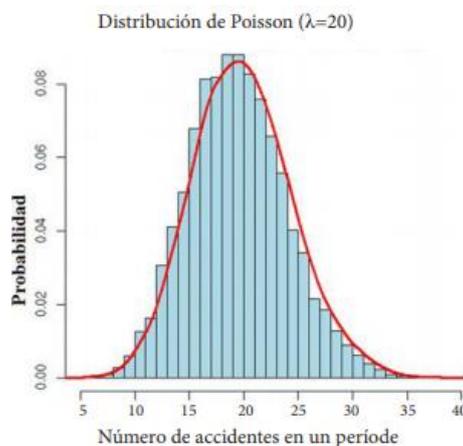
Para el presente caso de estudio se definió el conteo en tres grupos de vehículos; buses, sean estos de turismo o de ruta diaria, camiones considerando desde transporte de mercadería hasta de recolección de basura y vehículos ligeros, donde agrupamos motos y automóviles. Todo esto para facilitar el aforo en los días feriados y regulares.

2.7. Proceso Poisson

En estadística y simulación, un proceso de Poisson, también conocido como ley de los sucesos raros, es un proceso estocástico de tiempo continuo que consiste en "contar" eventos *raros* (de ahí el nombre "sucesos raros") que ocurren a lo largo del tiempo.

El tiempo entre cada par de eventos consecutivos tiene una distribución exponencial con parámetro λ ; cada uno de tales tiempos es independiente del resto. Es llamado así por el matemático Siméon Denis Poisson (1781–1840).

Figura 2.4: Proceso Conteo Poisson



Fuente: (Molina, 2018) Estudio de frecuencia de ocurrencia de accidentes de tráfico mediante procesos estocásticos.

2.7.1. Proceso Poisson Homogéneo

Cumple con que, para cada t , $N(t)$ es una variable aleatoria discreta que toma valores enteros positivos, con incrementos independientes y estacionarios, tal que:

i) $N(0) = 0$

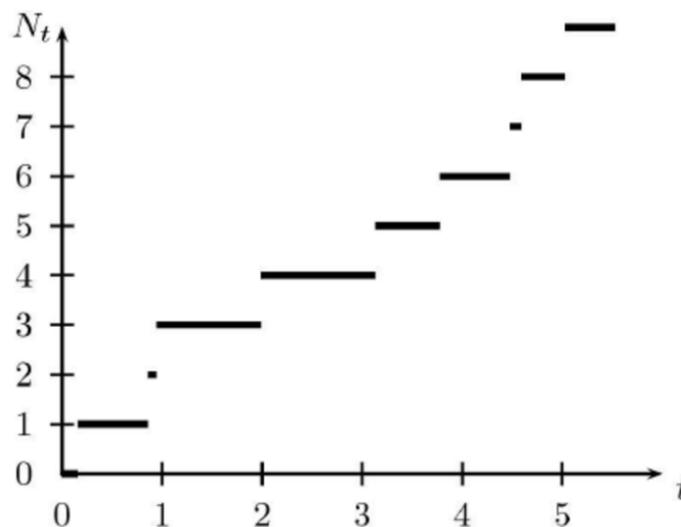
ii) $N(t)$ tiene incrementos independientes y estacionarios

iii) $P(N(t+h) - N(t) = 0) = 1 - \lambda h + o(h)$

$$P(N(t+h) - N(t) = 1) = \lambda h + o(h)$$

$$P(N(t+h) - N(t) \geq 2) = o(h)$$

Figura 2.5: Ejemplo de proceso Poisson Homogéneo



Fuente: (Lenz, 2008) *Markovian Simple Counting Processes and Models of Ordered Random Variables*

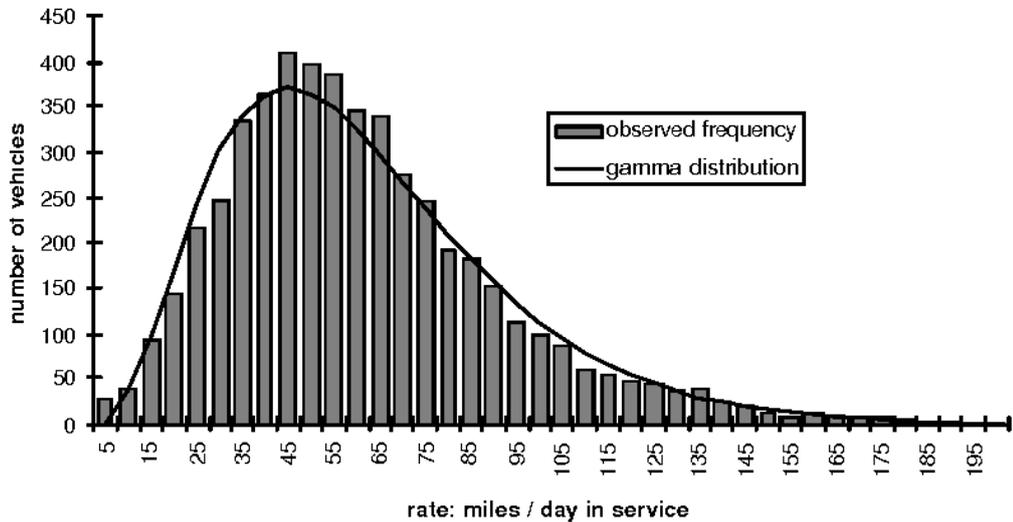
Se considera un proceso de Poisson homogéneo siempre que no sea dependiente del tiempo, siendo así que el número de eventos en un intervalo dependa solamente de la longitud del intervalo.

2.7.2. Proceso Poisson No Homogéneo

También denominados procesos no estacionarios, ya que no requiere que se verifique la condición de incrementos estacionarios, es decir que habrá la

posibilidad de que algunos sucesos sean más frecuentes en ciertos periodos de funcionamiento.

Figura 2.6: Ejemplo Proceso Poisson No Homogéneo



Fuente: (Majeske, 2007) A Non-homogeneous Poisson Process predictive model for automobile warranty

A diferencia del proceso Poisson homogéneo, la tasa de ocurrencias no es constante en el tiempo.

El proceso de conteo $N(t) \geq 0$ es un proceso de poisson no homogeneo con función de intensidad $\lambda(s)$, $s \geq 0$ si:

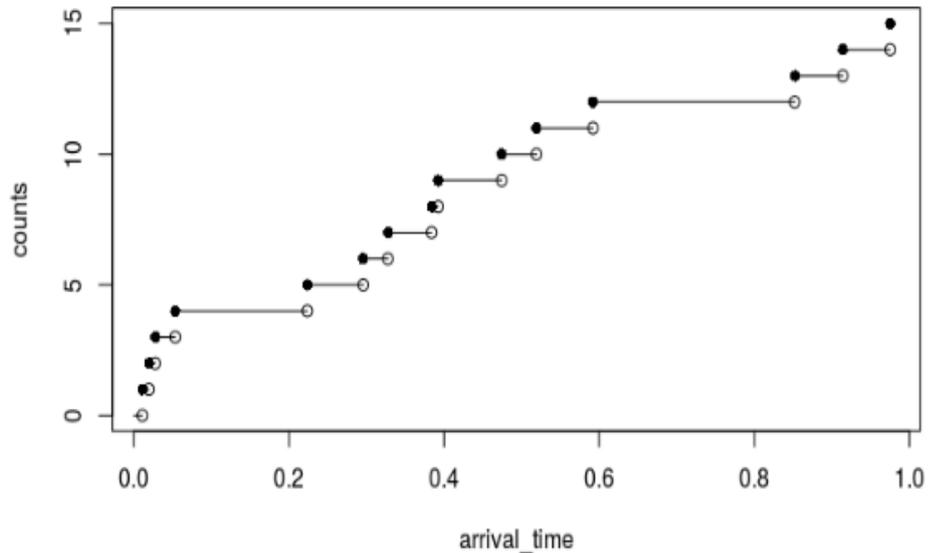
i) $N(0) = 0$

ii) $N(t)$ tiene incrementos independientes

iii) $N(s + t) - N(s)$ tiene distribución Poisson con media $\int_s^{s+t} \lambda(r) dr$.

Cuando $\lambda(t) = \lambda$ y los incrementos son estacionarios se recupera el proceso Poisson homogéneo.

Figura 2.7: ejemplo proceso Poisson no homogéneo



Fuente: (Cross Validated, 2018) Trajectory of Homogeneous Poisson Process

2.8. Pruebas de bondad de ajuste

La bondad de ajuste de modelos estadísticos determina lo bien que ajusta un conjunto de observaciones, es decir determinan la discrepancia entre los valores observados y los valores obtenidos en el estudio al momento de hacer el contraste de hipótesis (de la Fuente, 2016).

2.8.1. Pruebas Ji cuadrado

Se considera una prueba no paramétrica que mide la discrepancia entre una distribución observada y otra teórica o esperada. Prueba de hipótesis que determina si dos variables está relacionada o no (De la Fuente, 2016).

$$X^2: \sum ((Observada - Esperada)^2) / Esperada$$

2.9. Software Estadístico

Para el presente estudio se trabajó con el programa R, diseñado para análisis estadístico y gráficas, mismo que se desarrolla en un lenguaje de programación que, permite analizar datos estadísticos y variables utilizando los complementos o paquetes que contiene este software. El campo de aplicación del software engloba con la estadística, econometría, matemática, CRM y procesos, entre otros. (Alay, 2018).

Siendo un software libre, de fácil aprendizaje y que permite hacer modelos de forma rápida y con buenos resultados ha sido la herramienta principal dentro de la presente investigación.

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA

El presente estudio busca analizar de forma cuantitativa y cualitativa el comportamiento del tráfico vehicular en una zona definida, la avenida Carlos Espinoza, a lo largo del cantón Salinas. Para entender mejor el tráfico se plantea un modelo de conteo estocástico de proceso Poisson para caracterizar los datos obtenidos en los aforos vehiculares registrados el viernes 16, sábado 17 y domingo 18 de noviembre del año 2017 a los cuales los definiremos como días regulares y los datos obtenidos el viernes 25, sábado 26 y domingo 27 de mayo de 2018 que serán catalogados como días feriados. El modelo obtenido se contrastará contra los datos obtenidos el viernes 27, sábado 28 y domingo 29 de diciembre de 2019, días que corresponde al último feriado del año.

Figura 3.1: Vista de Avenida Carlos Espinoza Larrea



Fuente: Google Maps 2018

Se procede a probar la hipótesis nula que propone que, la vía en estudio tiene un comportamiento homogéneo con variaciones aleatorias de flujo vehicular a lo largo del día, mediante la elaboración de gráficos de los datos obtenidos en los conteos.

De ser cierta nuestra hipótesis, no se podría predecir futuros escenarios dada la aleatoriedad del flujo vehicular.

De ser rechazada la hipótesis nula, estaríamos en capacidad de establecer un modelo predictivo que se ajuste a futuros escenarios pronosticando el patrón de comportamiento vehicular. Dentro de este contexto, se comprobará con los datos ya registrados si se ajustan a futuros conteos, para esto se realizó una nueva toma de datos y se comparará cada día con su respectivo homologado a fin de que, a través del estadístico de prueba examinar si estos concuerdan con un modelo Poisson no homogéneo.

3.2. Modelo Propuesto

Asumiendo la presunción que el tráfico de la avenida Carlos Espinoza Larrea tiene un comportamiento que se ajusta a proceso Poisson no Homogéneo, realizaremos un modelo que pueda predecir el comportamiento del tráfico en

esta vía en días posteriores, planteando que los datos obtenidos en los conteos o aforos de los días mencionados siguen una distribución Poisson, verificando a través de un estadístico de prueba de bondad o ajuste, en nuestro caso se trabajó con prueba ji cuadrado en el modelo planteado usando el Software R. A este modelo lo denominaremos “constante todo el día”.

De descartarse la hipótesis nula, es decir los datos presentan un comportamiento irregular en distintitos intervalos de tiempo, se planteará con un modelo que se ajuste a dichos intervalos, en el que se realizaran cortes que agrupen la mayor homogeneidad de los datos obtenidos en el conteo y se lo definirá como proceso Poisson no homogéneo.

3.3. Tipo de Conteo

Se clasifican según las herramientas o recursos utilizados para tal efecto, a los cuales los denominaremos aforadores.

3.3.1 Neumático

Consiste en una o dos mangueras de goma acostadas sobre la calle o vía de forma perpendicular a la misma, cuando un vehículo pasa sobre las mangueras crea presión y activa un circuito eléctrico que contabiliza el paso y lo registra en una caja colocada a un lado de calzada, requiere cambio de mangueras cada cierto tiempo por el desgaste que implica el paso de los vehículos.

Figura 3.2: Contador Neumático



Fuente: Diario El Comercio, 2017

3.3.2. Magnético

Sensores son instalados bajo la carpeta asfáltica y estos registran los datos a un procesador junto a la calzada, por lo general en una caja o un armario.

Figura 3. 3: Contador Magnético



Fuente: Diario el Comercio, 2017

3.3.3. No Invasivos

Son todos los dispositivos que no requieren estar sobre o bajo la calzada, pueden ser radares, infrarrojos, ultrasonidos incluso cámaras y drones son usados para este efecto. Tienen la ventaja de ser móviles (Miranda, 2019).

Figura 3.4: Contador no invasivo



Fuente: (Informe de Trafico, 2013) Prefectura del Guayas

3.3.4. Humano

En breves rasgos se trata de un operador con un contador en mano o papel y pluma anotando el paso de los vehículos en un tiempo determinado, en un punto específico de la vía.

El aforo del presente estudio se realizó de forma manual por personal contratado para tal efecto, apostados en ambos lados de la vía, en los días mencionados. El conteo que se realizó para el estudio de movilidad facilitado por el municipio de Salinas también se realizó de esta forma.

Figura 3.5: Contador Humano



Fuente: Estudio Movilidad Municipio de Salinas

3.4. Periodo de Observación

Los datos obtenidos corresponden a un periodo de observación de 07:00 a 19:00 en viernes, sábados y domingos, considerando viernes inicio de feriado o fin de semana y domingo final de feriado o final de fin de semana.

Siendo así, el levantamiento de información se realizó en tres días regulares (16, 17 y 18 de noviembre 2017) y tres días feriados (25 de mayo al 27 de mayo de 2018), en un periodo de 07:H00 a 19:00 en intervalos de quince minutos cada uno, de forma manual. Los datos con los que se contrasto el modelo corresponden a al viernes 27, sábado 28 y domingo 29 de diciembre.

3.5. Punto de Observación

La data corresponde al conteo vehículos que cruzaron la intersección de la avenida San José y Avenida Carlos Espinoza Larrea (Latitud 2°12'47.32 S; Longitud 80° 57' 13.25 O).

Figura 3.6: Ubicación Geográfica punto de Observación



Fuente: Google Maps 2018

3.6. Datos Obtenidos en conteos

Para hacer más fácil la comprensión de los datos obtenidos se los clasificó por tipo de vehículo, livianos, buses y camiones. El sentido del tráfico vehicular se dividió en dos grupos, vehículos que van desde el Cantón Salinas hacia el Cantón La Libertad y desde el Cantón La libertad hacia Cantón Salinas.

Para efectos de registrar el intervalo de tiempo se contó el número de vehículos cada 15 minutos por doce horas continuas los días: viernes, sábados y domingos.

3.6.1 Conteo Vehicular en días Regulares.

Se trabajó con los datos obtenidos en los aforos hechos dentro del estudio de movilidad del Cantón Salinas (AllInspection, 2017), estos datos se recogieron el jueves 16 de noviembre hasta el sábado 18 de noviembre del

año 2017, desde las 07:00 hasta las 19:00, y se los denominó como días regulares, cabe señalar que no hay datos correspondientes al domingo regular en el estudio mencionado, por lo que se complementó la data con un conteo adicional, el mismo que se realizó el día domingo 3 de junio del año 2018.

Al formato original facilitado por el municipio de Salinas, se agregó la columna de total de vehículos, esto se hizo para facilitar el análisis estadístico del tráfico en los días de estudio.

3.6.2. Conteo Vehicular en días Feriados

Para este conjunto de datos se utilizó el mismo punto de referencia del estudio facilitado por el municipio de Salinas, esto para que haya continuidad y correlación entre ambos análisis.

Se aprovechó el feriado por la Batalla del Pichincha, 24 de mayo del 2018 el mismo que por decreto se trasladó al 25 de mayo, siendo así, nuestros días clasificados como feriados se registraron desde el 25 de mayo al 27 de mayo del año 2018. Se respetaron los sentidos y las horas tal y como se registraron los datos en días regulares.

Figura 3.7 Formato Estudio de Movilidad Días Regulares

FORMULARIO CONTEOS DE TRÁFICO VEHICULAR

NOMBRE ENCUESTADOR: ROBERTA SEGARRA / CLAUDIA YANCHAPAXI

UBICACIÓN: AVENIDA CARLOS ESPINOZA (VÍA LIBERTAD)

FECHA: Viernes 17 de Noviembre del 2017

COORDENADAS: -2.212534° -80.953607°

DIBUJO:



PERÍODO	SENTIDO 2: SALINAS - LIBERTAD			SENTIDO 2: LIBERTAD - SALINAS		
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
7:00 - 7:15	55	9	2	110	3	1
7:15 - 7:30	90	8	1	105	3	1
7:30 - 7:45	96	10	2	87	1	3
7:45 - 8:00	100	9	1	100	2	2
8:00 - 8:15	101	9	2	90	4	4
8:15 - 8:30	92	12	2	109	2	2
8:30 - 8:45	90	7	0	86	3	2
8:45 - 9:00	74	10	5	110	2	4
9:00 - 9:15	82	11	6	102	6	1
9:15 - 9:30	82	9	0	64	2	2
9:30 - 9:45	74	8	3	84	4	1
9:45 - 10:00	86	7	0	94	2	2
10:00 - 10:15	97	10	0	89	6	3
10:15 - 10:30	75	12	3	66	4	3
10:30 - 10:45	61	7	2	74	2	2
10:45 - 11:00	83	8	2	76	2	5
11:00 - 11:15	71	7	6	66	2	4
11:15 - 11:30	77	7	4	77	4	5
11:30 - 11:45	78	6	1	78	4	6
11:45 - 12:00	73	9	4	115	2	4
12:00 - 12:15	108	7	2	110	4	6
12:15 - 12:30	120	8	2	102	2	5
12:30 - 12:45	86	9	3	110	2	3
12:45 - 13:00	115	8	2	111	2	4

Fuente: Estudio de movilidad de Municipio de Salinas, 2017.

Figura 3.8 Formato para aforo de datos feriados y regulares

FORMULARIO CONTEOS DE TRÁFICO VEHICULAR								
NOMBRE ENCUESTADOR:								
UBICACIÓN: AVENIDA AVENIDA CARLOS ESPINOZA								
FECHA:								
PERÍODO	SENTIDO 2: SALINAS - LIBERTAD				SENTIDO LA LIBERTAD - SALINAS			
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	total	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	total
7:00 - 7:15	23	2	0	25	118	1	2	121
7:15 - 7:30	80	3	1	84	160	5	4	169
7:30 - 7:45	75	4	1	80	140	2	5	147
7:45 - 8:00	76	1	0	77	204	6	6	216
8:00 - 8:15	83	7	2	92	220	5	4	229
8:15 - 8:30	90	5	1	96	249	5	4	258
8:30 - 8:45	81	3	3	87	252	6	3	261
8:45 - 9:00	92	3	2	97	208	1	4	213
9:00 - 9:15	107	4	2	113	235	4	2	241
9:15 - 9:30	99	1	0	100	227	6	2	235
9:30 - 9:45	66	2	0	68	235	7	2	244
9:45 - 10:00	77	0	0	77	266	6	3	275
10:00 - 10:15	139	3	1	143	265	4	2	271
10:15 - 10:30	155	4	3	162	272	7	2	281
10:30 - 10:45	157	1	2	160	344	8	2	354
10:45 - 11:00	140	1	1	142	312	1	1	314
11:00 - 11:15	150	3	0	153	327	5	2	334
11:15 - 11:30	171	1	2	174	403	3	2	408
11:30 - 11:45	132	2	1	135	428	1	3	432
11:45 - 12:00	160	2	1	163	350	2	4	356
12:00 - 12:15	178	1	1	180	365	5	3	373

Fuente: Datos del autor.

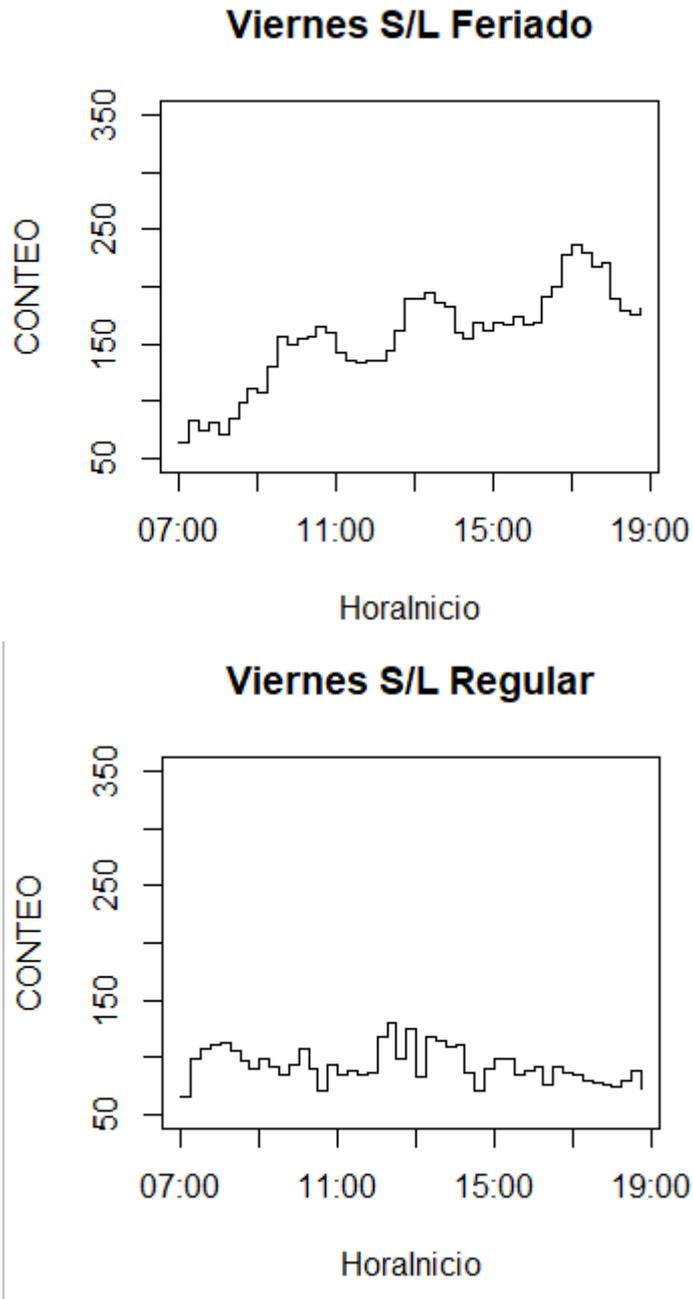
Tabla 3.9 Datos Feriado Viernes 25, sentido Salinas – La Libertad

Período	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
7:00 - 7:15	63	51	7	5
7:15 - 7:30	83	72	8	3
7:30 - 7:45	74	61	9	4
7:45 - 8:00	81	69	8	4
8:00 - 8:15	71	62	7	2
8:15 - 8:30	84	71	8	5
8:30 - 8:45	99	88	8	3
8:45 - 9:00	111	97	9	5
9:00 - 9:15	107	94	8	5
9:15 - 9:30	130	117	10	3
9:30 - 9:45	156	144	9	3
9:45 - 10:00	149	137	8	4
10:00 - 10:15	154	141	7	6
10:15 - 10:30	156	143	7	6
10:30 - 10:45	164	150	11	3
10:45 - 11:00	160	149	7	4
11:00 - 11:15	142	128	9	5
11:15 - 11:30	136	123	10	3
11:30 - 11:45	133	120	10	3
11:45 - 12:00	136	122	10	4
12:00 - 12:15	135	120	10	5
12:15 - 12:30	144	135	8	1
12:30 - 12:45	161	150	10	1
12:45 - 13:00	190	180	8	2
13:00 - 13:15	189	178	9	2
13:15 - 13:30	194	184	9	1
13:30 - 13:45	186	176	8	2
13:45 - 14:00	183	171	10	2
14:00 - 14:15	160	150	7	3
14:15 - 14:30	155	141	9	5
14:30 - 14:45	168	156	10	2
14:45 - 15:00	162	152	8	2
15:00 - 15:15	168	155	9	4
15:15 - 15:30	167	155	7	5
15:30 - 15:45	173	160	10	3
15:45 - 16:00	166	154	8	4
16:00 - 16:15	169	157	9	3
16:15 - 16:30	191	177	11	3
16:30 - 16:45	199	181	11	7
16:45 - 17:00	228	216	8	4
17:00 - 17:15	237	225	9	3
17:15 - 17:30	229	210	14	5

17:30 - 17:45	217	205	10	2
17:45 - 18:00	220	208	10	2
18:00 - 18:15	189	178	8	3
18:15 - 18:30	179	169	8	2
18:30 - 18:45	176	165	9	2
18:45 - 19:00	181	171	9	1

Fuente: Datos del autor.

Figura 3.10 Grafica Viernes S/L Feriado y Regular de programa R



Fuente: Software R
Elaborado por el Autor

Total de vehículos: 7505

Total de livianos: 6918

Total Buses: 426

Total Camiones: 161

Media:156

Moda:156

Max 237

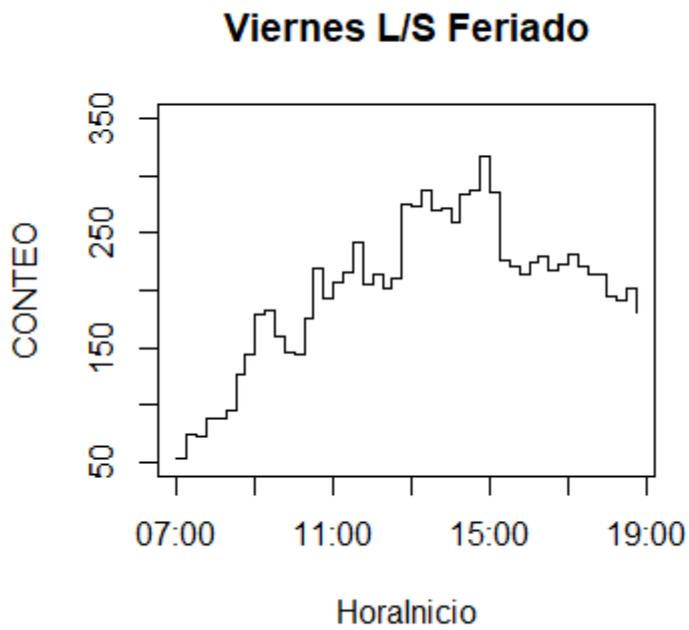
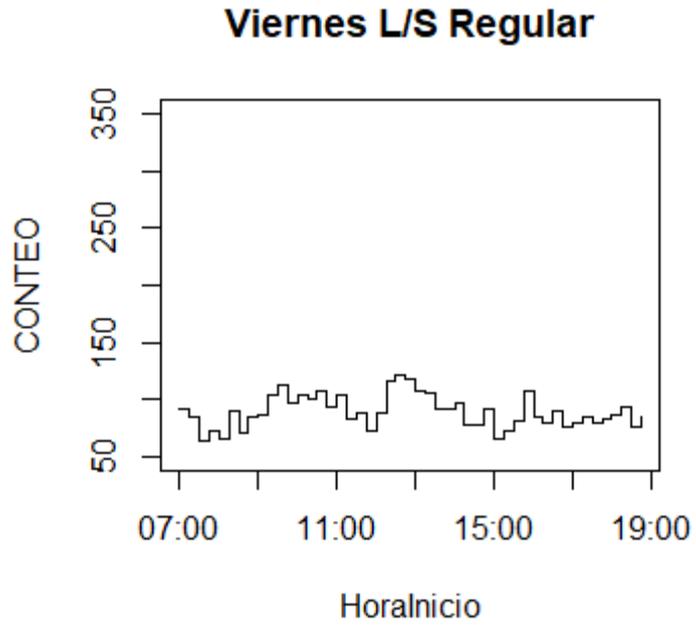
Tabla 3.11 Datos Feriado Viernes 25, sentido La Libertad- Salinas

PERÍODO	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
7:00 - 7:15	53	46	3	4
7:15 - 7:30	74	68	2	4
7:30 - 7:45	72	66	3	3
7:45 - 8:00	88	83	1	4
8:00 - 8:15	88	81	2	5
8:15 - 8:30	95	90	3	2
8:30 - 8:45	126	120	3	3
8:45 - 9:00	144	138	2	4
9:00 - 9:15	179	172	3	4
9:15 - 9:30	183	178	2	3
9:30 - 9:45	160	151	2	7
9:45 - 10:00	146	138	3	5
10:00 - 10:15	144	136	4	4
10:15 - 10:30	175	161	9	5
10:30 - 10:45	219	205	9	5
10:45 - 11:00	193	188	1	4
11:00 - 11:15	207	200	2	5
11:15 - 11:30	215	207	1	7
11:30 - 11:45	241	231	2	8
11:45 - 12:00	205	199	2	4
12:00 - 12:15	213	203	3	7
12:15 - 12:30	201	195	2	4
12:30 - 12:45	211	208	2	1
12:45 - 13:00	275	270	3	2
13:00 - 13:15	274	268	3	3
13:15 - 13:30	288	280	2	6
13:30 - 13:45	269	262	4	3
13:45 - 14:00	272	264	4	4
14:00 - 14:15	260	257	2	1
14:15 - 14:30	283	276	2	5
14:30 - 14:45	288	283	2	3
14:45 - 15:00	317	312	3	2
15:00 - 15:15	285	279	3	3
15:15 - 15:30	226	219	3	4
15:30 - 15:45	220	215	3	2
15:45 - 16:00	213	206	1	6
16:00 - 16:15	225	220	2	3
16:15 - 16:30	230	223	4	3
16:30 - 16:45	217	210	4	3
16:45 - 17:00	223	213	3	7
17:00 - 17:15	231	221	3	7
17:15 - 17:30	221	215	3	3

17:30 - 17:45	214	210	2	2
17:45 - 18:00	214	209	3	2
18:00 - 18:15	195	191	3	1
18:15 - 18:30	191	188	2	1
18:30 - 18:45	202	200	2	0
18:45 - 19:00	181	178	3	0

Fuente: Datos del autor.

Figura 3.12 Grafica Viernes L/S Feriado y Regular de programa R



*Fuente: Software R
Elaborado por el Autor*

Total de vehículos: 9646

Total de livianos: 9333

Total Buses: 135

Total Camiones: 178

Media: 201

Moda: 88

3.7. Análisis de Datos Obtenidos

Con la data obtenida procedemos a revisar de forma cualitativa y cuantitativa las variables que pueden acompañar los resultados obtenidos en el conteo, se analizan variables cualitativas como entrada y salida de estudiantes, horarios de jornada laboral y en feriados día de llegada y día de retorno de turistas o condiciones que puedan precipitar su salida de la ciudad a través de esta vía.

El análisis cuantitativo se realizó con ayuda del software R estudio, a través del cual se probó distintos modelos analizando los datos agrupándolos en periodos o segmentos. Estos cortes se ajustaron por modelo constantes por intervalos y por modelo de rectas distintas por intervalos.

Para complementar la información obtenida en los días de aforo, contamos también con información del Municipio de Salinas, un estudio factibilidad del programa de movilidad, así como información estadística de la agencia nacional de tránsito.

3.7.1. Datos en Software R

Para facilitar el análisis de datos en el software R, se organizaron los mismos en un conjunto de datos donde se aprecian las variables día, tipo, sentido, hora y la cifra de conteo, como se presentan a continuación.

Figura 3.13 Datos Viernes en formato software R

DIA	TIPO	SENTIDO	HORA	CONTEO
Viernes	feriado	L/S	07:00/07:15	53
Viernes	feriado	L/S	07:15/07:30	74
Viernes	feriado	L/S	07:30/07:45	72
Viernes	feriado	L/S	07:45/08:00	88
Viernes	feriado	L/S	08:00/08:15	88
Viernes	feriado	L/S	08:15/08:30	95
Viernes	feriado	L/S	08:30/08:45	126
Viernes	feriado	L/S	08:45/09:00	144
Viernes	feriado	L/S	09:00/09:15	179
Viernes	feriado	L/S	09:15/09:30	183
Viernes	feriado	L/S	09:30/09:45	160
Viernes	feriado	L/S	09:45/10:00	146
Viernes	feriado	L/S	10:00/10:15	144
Viernes	feriado	L/S	10:15/10:30	175
Viernes	feriado	L/S	10:30/10:45	219
Viernes	feriado	L/S	10:45/11:00	193
Viernes	feriado	L/S	11:00/11:15	207

Fuente: Datos del Autor

Dentro de la interfaz del software R, el conjunto de datos se divide en subconjuntos: DatosVieFer, DatosSabFer, DatosDonFer, DatosVieReg, DatosSabReg, DatosDomReg.

Figura 3.14. Interfaz Software R

```
# Lectura de datos
library(readxl)
DatosVieFer <- read_excel("C:/Users/Santiago/Downloads/TESIS ESTADISTICA2- HELP (1).xlsx",
  sheet = "HELP", range = "A3:E99",
  col_types = c("text", "text", "text", "text", "numeric"))
DatosSabFer <- read_excel("C:/Users/Santiago/Downloads/TESIS ESTADISTICA2- HELP (1).xlsx",
  sheet = "HELP", range = "G3:K99",
  col_types = c("text", "text", "text", "text", "numeric"))
DatosDomFer <- read_excel("C:/Users/Santiago/Downloads/TESIS ESTADISTICA2- HELP (1).xlsx",
  sheet = "HELP", range = "M3:Q99",
  col_types = c("text", "text", "text", "text", "numeric"))
DatosVieReg <- read_excel("C:/Users/Santiago/Downloads/TESIS ESTADISTICA2- HELP (1).xlsx",
  sheet = "HELP", range = "A103:E199",
  col_types = c("text", "text", "text", "text", "numeric"))
DatosSabReg <- read_excel("C:/Users/Santiago/Downloads/TESIS ESTADISTICA2- HELP (1).xlsx",
  sheet = "HELP", range = "G103:K199",
  col_types = c("text", "text", "text", "text", "numeric"))
DatosDomReg <- read_excel("C:/Users/Santiago/Downloads/TESIS ESTADISTICA2- HELP (1).xlsx",
  sheet = "HELP", range = "M103:Q199",
  col_types = c("text", "text", "text", "text", "numeric"))
datos <- rbind(DatosVieFer, DatosSabFer, DatosDomFer, DatosVieReg, DatosSabReg, DatosDomReg)
datos$HoraInicio=as.POSIXct(substr(datos$HORA,1,5),format="%R")
datos$HoraFinal=as.POSIXct(substr(datos$HORA,7,11),format="%R")
datos$DIA = factor(datos$DIA)
datos$TIPO = factor(datos$TIPO)
datos$SENTIDO = factor(datos$SENTIDO)
```

*Fuente: Software R
Elaborado por el Autor*

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS DE LOS MODELOS PROPUESTOS

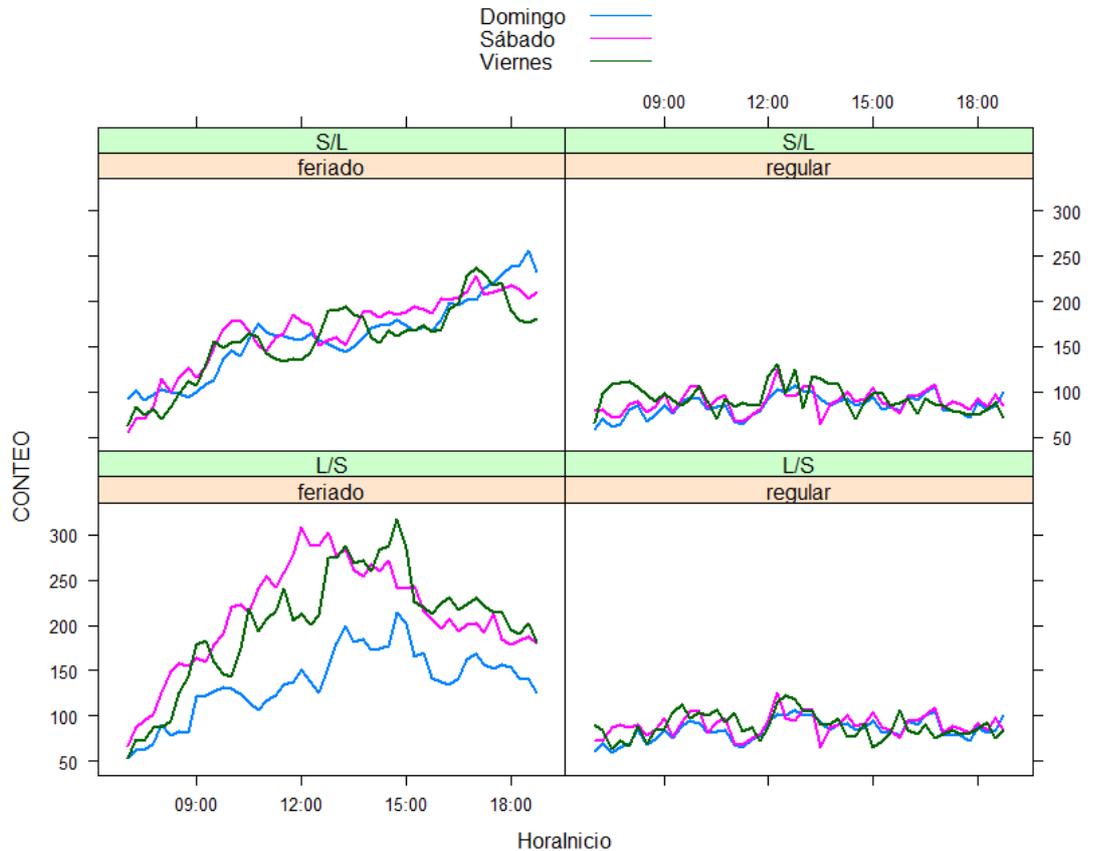
4.1.1. Modelo Constantes para Poisson Homogéneo

Al realizar el análisis estadístico de los datos, tomando un proceso Poisson Homogéneo se determinó que no se ajusta como tal, ya que al observar los gráficos se detecta que hay segmentos a lo largo del día que registran un gran número de vehículos y en contraste, segmentos de muy baja densidad de tráfico en el mismo día, es decir hay una intensidad variable, por lo tanto, asumimos que el modelo que mejor ajusta es un modelo Poisson No homogéneo.

Al realizar la prueba de homogeneidad y comparar el estadístico de prueba y el estadístico teórico (Ji cuadrado) se puede apreciar que, el estadístico de prueba es muy grande comparado contra el estadístico teórico, descartando homogeneidad de los datos.

Analizamos el número de vehículos que pasaron por el punto de aforo, en el intervalo de tiempo, λ : (# vehiculos/intervalo de tiempo) mismo, que tiene similitud a la tasa de flujo vehicular q : N/t

Figura 4.1 cuadro comparativo Conteo Vs Hora



Fuente: Software R
Elaborado por el Autor

De la gráfica, procedemos a agrupar por intervalos en los que se observa un comportamiento homogéneo, siendo así,

Viernes S/L Regular

07:00 a 09:00 con una media de 98,375 vehículos.

09:00 a 11:00 con una media de 91,00 vehículos.

11:00 a 13:00 con una media de 101,625 vehículos.

13:00 a 14:00 con una media de 105,75 vehículos.

14:00 a 16:00 con una media de 90,625vehículos.

16:00 a 18:00 con una media de 83,00 vehículos.

18:00 a 19:00 con una media de 78,50 vehículos.

Viernes S/L Feriado:

07:00 a 09:00 con una media de 83,250 vehículos.

09:00 a 11:00 con una media de 147,250 vehículos.

11:00 a 13:00 con una media de 147,125 vehículos.

13:00 a 14:00 con una media de 188,00 vehículos.

14:00 a 16:00 con una media de 164,80 vehículos.

16:00 a 18:00 con una media de 211,25 vehículos.

18:00 a 19:00 con una media de 181,25 vehículos.

Nuestra hipótesis de que el tráfico tiene un comportamiento homogéneo y que a lo largo del día no se presentan intervalos definidos de flujo vehicular queda descartada, demostrándose que efectivamente el tráfico responde a periodos o intervalos de mayor congestión en ciertos periodos del día, de tal manera que estamos en capacidad de realizar modelos predictivos para futuros conteos una vez que se hayan especificados dichos intervalos.

4.1.2. Modelo Constantes por Intervalos para Proceso Poisson No Homogéneo

Los datos obtenidos se contrastaron con un modelo por rectas constantes, se ajustó mejor que el modelo Homogéneo, concertando mejor a los picos de mayor afluencia vehicular, pero se requiere de un gran número de cortes de intervalos para obtener un estadístico de prueba que tenga mejor relación entre el dato teórico y el esperado. Se considera el modelo muy rígido para predicciones futuras.

Bajo este modelo, los datos correspondientes al viernes 25 de feriado, en el sentido La Libertad hacia Salinas, el dato de estadístico de prueba nos da un valor al del estadístico teórico (prueba de homogeneidad) Ji Cuadrado.

4.1.3. Modelo de Rectas Distintas por Intervalos para Proceso Poisson No Homogéneo

Se trabajó con un modelo de rectas distintas para un proceso Poisson no Homogéneo, en el que se no se requiere de muchos cortes o intervalos y muestra más holgura.

Este modelo se justo mejor ya que considera las pendientes de las rectas al registrar cambios intensos en la ocurrencia de los eventos, en nuestro caso específico el mayor o menor número de vehículos pasando por la zona de estudio.

Figura 4.2 Cuadro comparativo de los datos de los modelos propuestos.

DIA	TIPO	modelo		constantes todo el día			constantes por intervalos			rectas distintas		
		SENTIDO	Estadístico de prueba	prueba Homogeneidad: ji Cuadrado	rechazo	Estadístico de prueba	prueba Homogeneidad: ji Cuadrado	rechazo	Estadístico de prueba	prueba Homogeneidad: ji Cuadrado	rechazo	
Viernes	feriado	L/S	915.7	64	rechazo	78.9	55.7	rechazo	31	47	ok	
Sabado	feriado	L/S	747	64	rechazo	48.7	56.9	ok	21.6	53.38	ok	
Domingo	feriado	L/S	491	64	rechazo	37.9	49.8	ok	34	48.6	ok	
Viernes	feriado	S/L	551	64	rechazo	43	56.9	ok	19	48	ok	
Sábado	feriado	S/L	501	64	rechazo	23	53	ok	34	53	ok	
Domingo	feriado	S/L	553.4	64	rechazo	24.5	56.9	ok	15	53	ok	
Viernes	regular	L/S	106.1	64	rechazo	42.3	55.7	ok	19	44	ok	
Sabado	regular	L/S	74.8	64	rechazo	52	58	ok	42	52	ok	
Domingo	regular	L/S	78.3	64	rechazo	21.8	56.9	ok	15	52	ok	
Viernes	regular	S/L	112	64	rechazo	54.8	59.3	ok	45	56	ok	
Sábado	regular	S/L	77.28	64	rechazo	43	58	ok	32	51	ok	
Domingo	regular	S/L	76.8	64	rechazo	28	56.9	ok	15	51	ok	

Fuente: Software R
Elaborado por el Autor

Luego de probar cada uno de los modelos y contrastar con el estadístico de prueba, se pudo definir que, entre el modelo de constantes por intervalos y el modelo de rectas distintas por intervalos, este último tuvo datos más consistentes al cotejar el modelo con los datos del feriado de los días feriados

del 27 al 29 de diciembre del año 2019, Con respecto al conjunto de datos correspondiente a Domingo 29 feriado sentido La Libertad – Salinas ,este no se ajustó con las expectativas de predicción de nuestro modelo por lo que podemos concluir que en este periodo de análisis se descarta la hipótesis nula, las observaciones o se ajustan a función Poisson, pero también cabe acotar que, el día domingo 29, no fue el último día del feriado, ya que el mismo empezó desde el lunes 30 hasta el miércoles 1 de diciembre. Se deberá analizar este detalle para futuros estudios, y analizarlos como día inicio feriado, día intermedio feriado y día final feriado para poder examinar de mejor manera el tráfico.

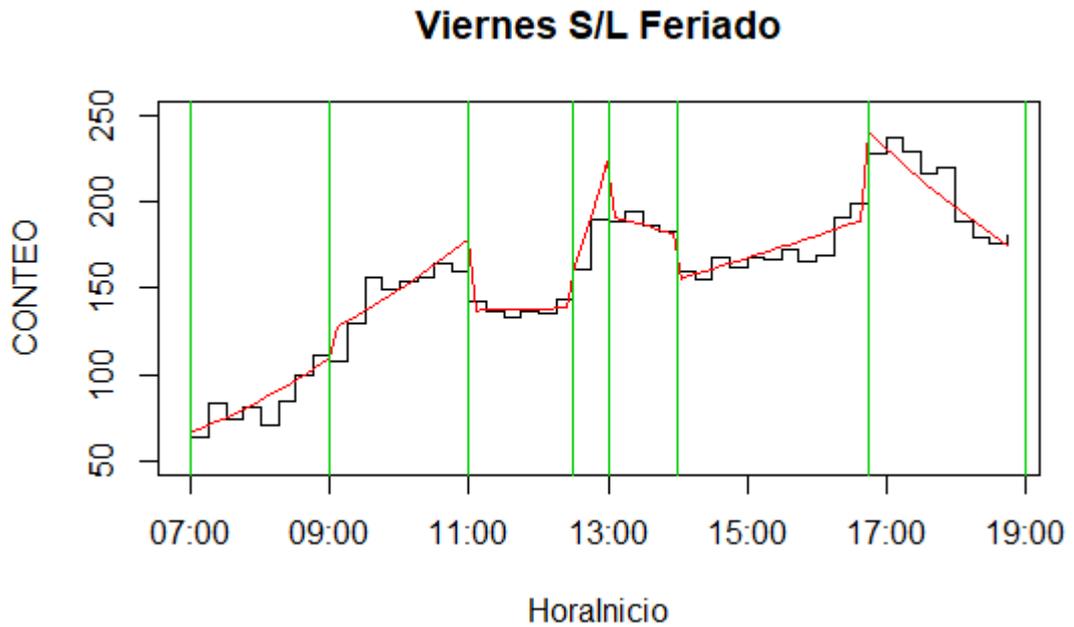
Figura 4.3 Cuadro comparativo de los datos de modelo propuesto vs datos de feriado diciembre 2019

		modelo	rectas distintas			feriado dic 2019		
DIA	TIPO	SENTIDO	Estadístico de prueba	prueba Homogeneidad: ji Cuadrado		Estadístico de prueba	prueba Homogeneidad: ji Cuadrado	
Viernes	feriado	L/S	31	47	ok	29	47	ok
Sabado	feriado	L/S	21.6	53.38	ok	16.5	49.8	ok
Domingo	feriado	L/S	34	48.6	ok	54	53.38	rechazo
Viernes	feriado	S/L	19	48	ok	33.7	48.6	ok
Sábado	feriado	S/L	34	53	ok	52.3	53.8	ok
Domingo	feriado	S/L	15	53	ok	22	53.38	ok
Viernes	regular	L/S	19	44	ok			
Sabado	regular	L/S	42	52	ok			
Domingo	regular	L/S	15	52	ok			
Viernes	regular	S/L	45	56	ok			
Sábado	regular	S/L	32	51	ok			
Domingo	regular	S/L	15	51	ok			

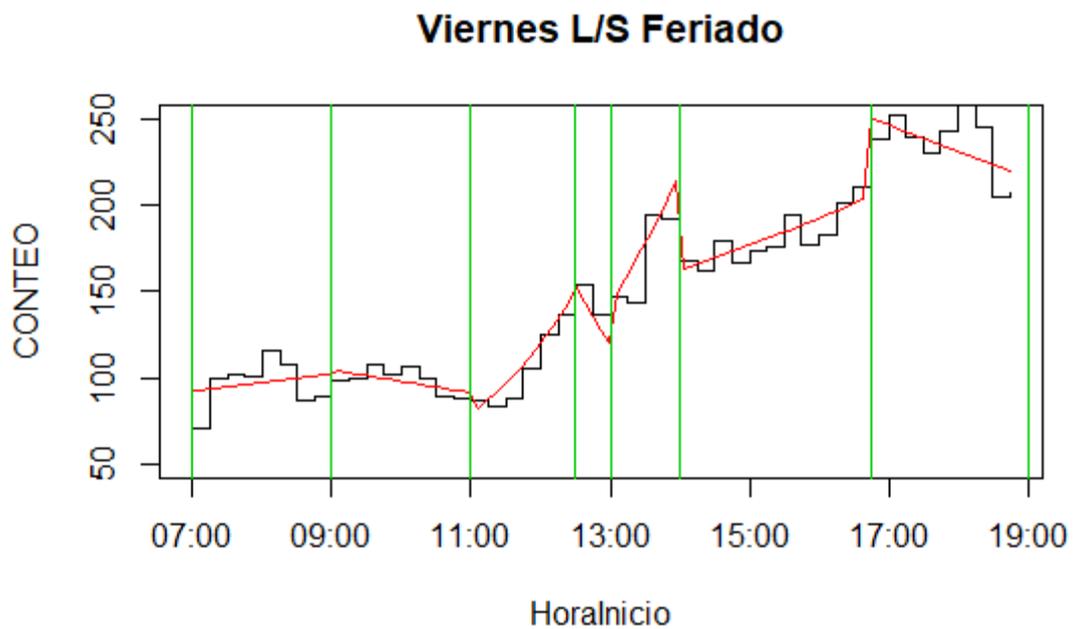
Fuente: Software R
Elaborado por el Autor

Figura 4.4 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 viernes

Aforo 2018



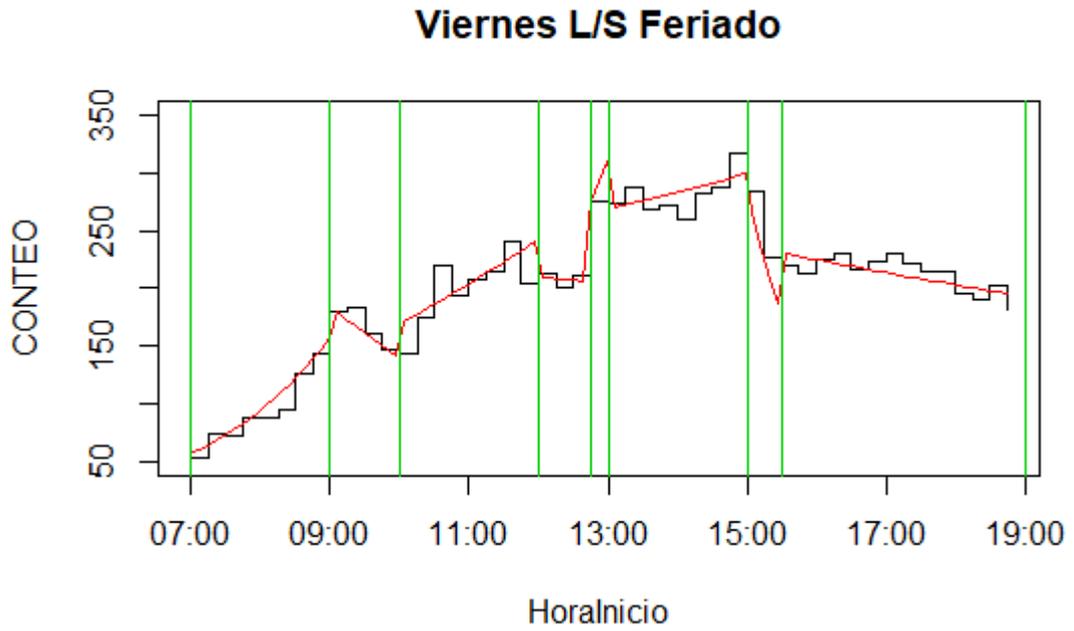
Feriado 2019



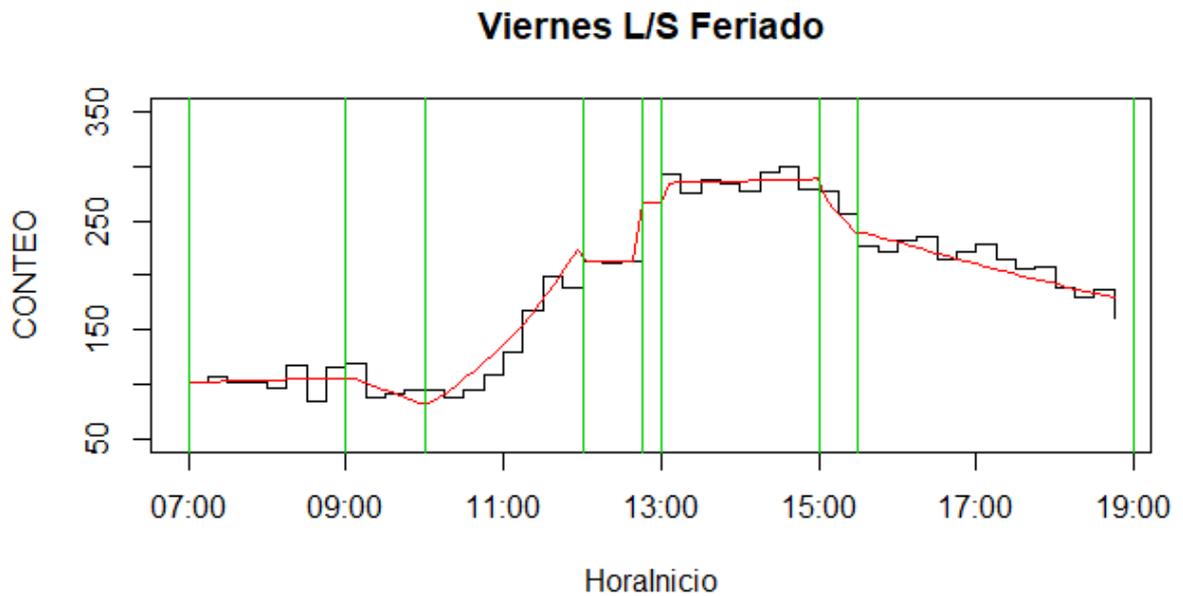
*Fuente: Software R
Elaborado por el Autor*

Figura 4.5 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 viernes

Aforo 2018



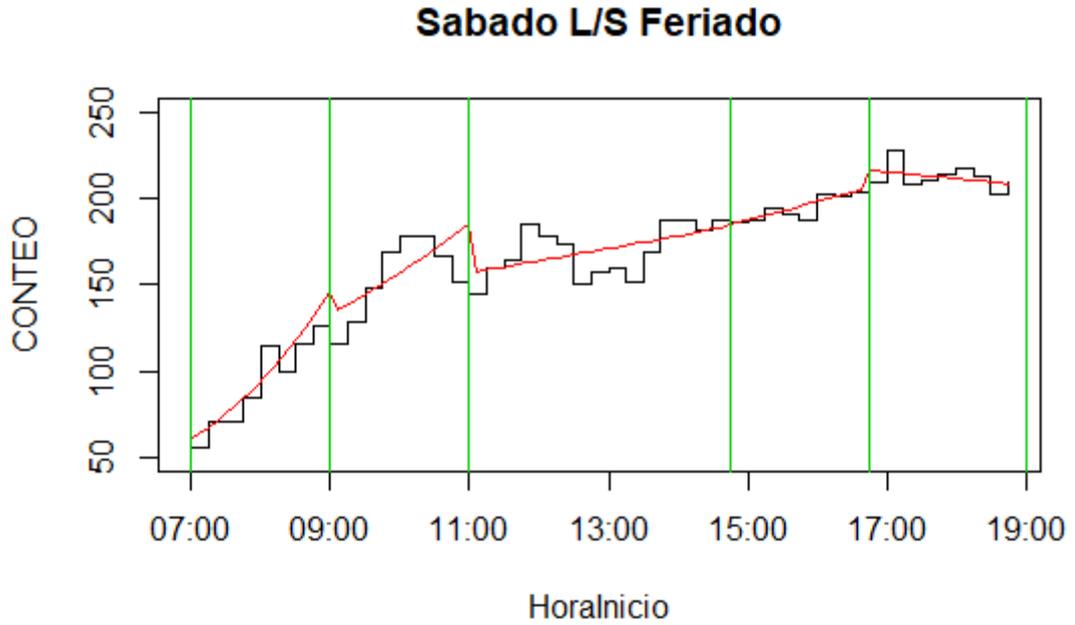
Feriado 2019



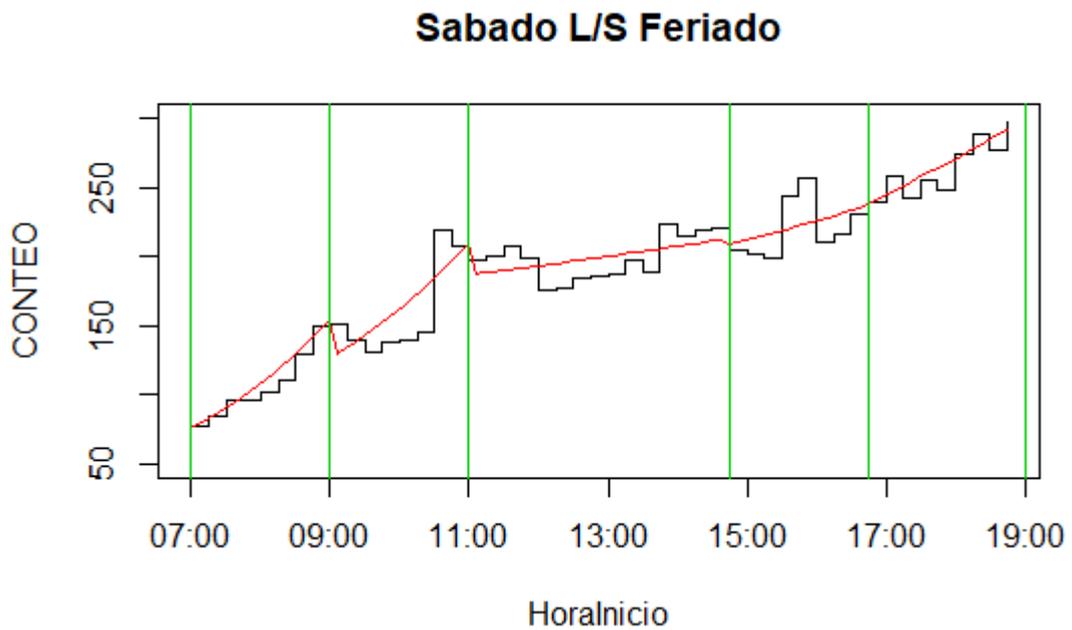
*Fuente: Software R
Elaborado por el Autor*

Figura 4.6 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 sábado

Aforo 2018



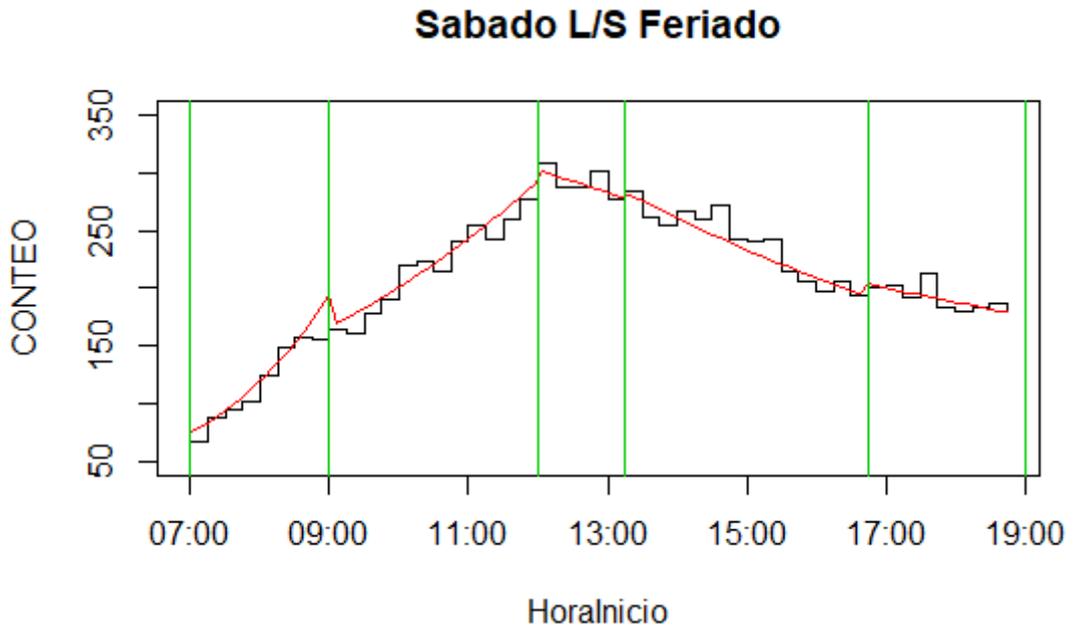
Feriado 2019



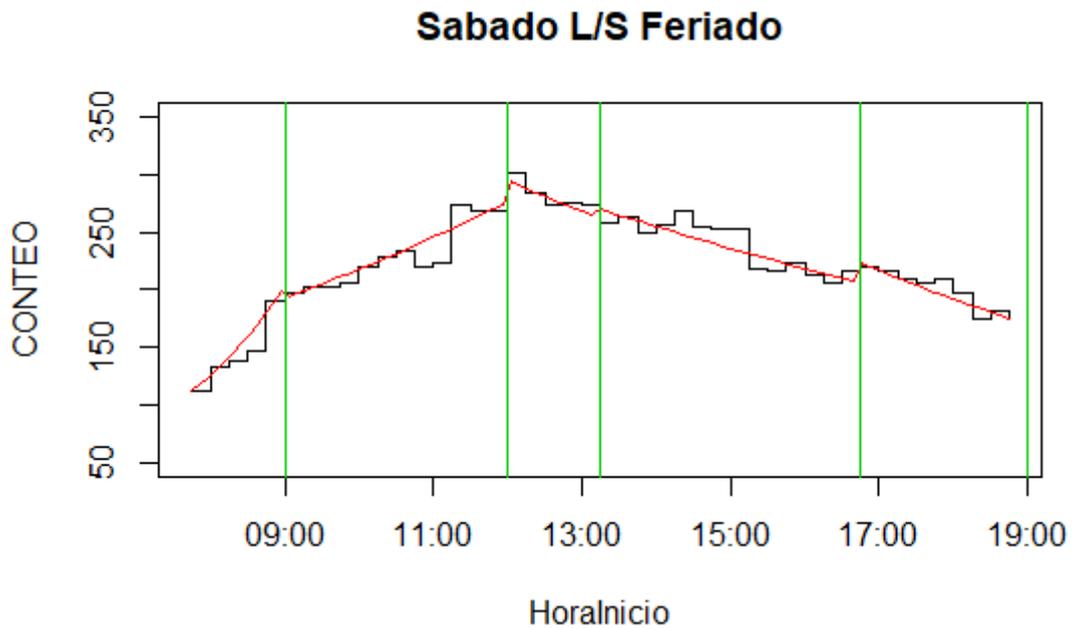
*Fuente: Software R
Elaborado por el Autor*

Figura 4.7 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 sábado

Aforo 2018



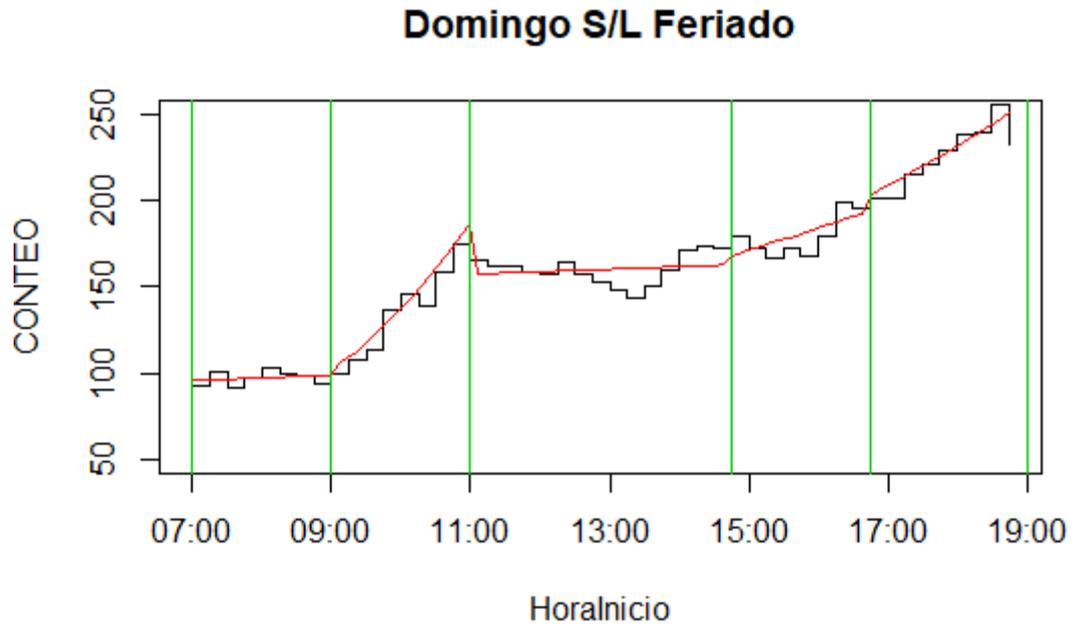
Feriado 2019



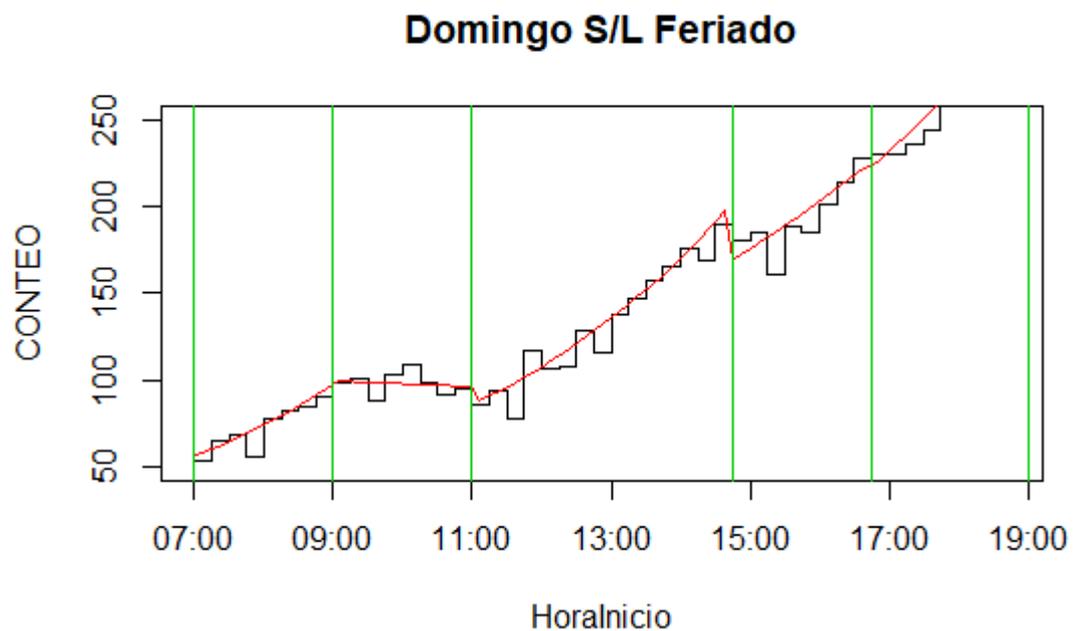
*Fuente: Software R
Elaborado por el Autor*

Figura 4.8 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 Domingo

Aforo 2018



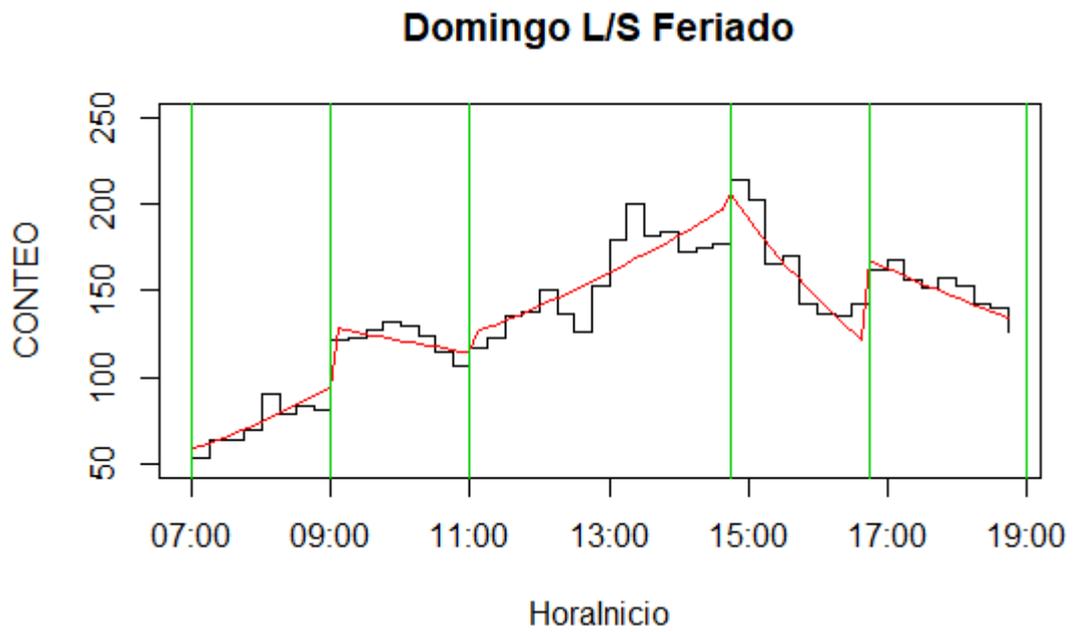
Feriado 2019



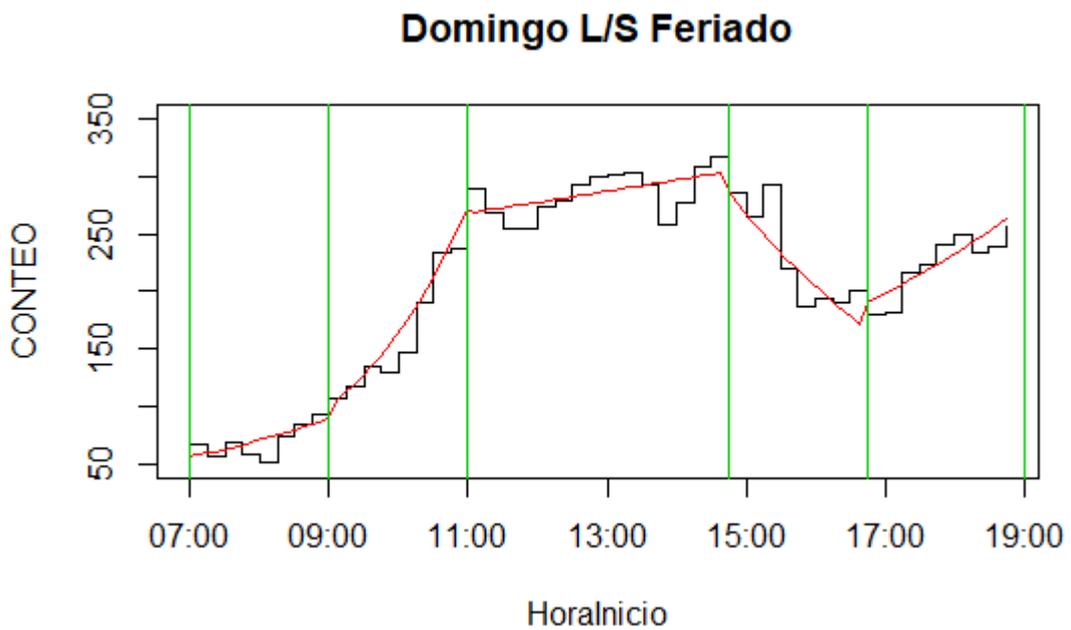
*Fuente: Software R
Elaborado por el Autor*

Figura 4.9 Modelo cortes intervalos diferentes: Datos Aforo 2018 VS Datos Feriado 2019 Domingo.

Aforo 2018



Feriado 2019



*Fuente: Software R
Elaborado por el Autor*

CAPÍTULO 5

5.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al analizar el tráfico de la ciudad de Salinas específicamente en su vía principal, debemos entender que estamos ante dos escenarios diferentes, uno con un tráfico propio de una ciudad pequeña en días regulares y el otro escenario, un feriado con un tráfico pesado propio de grandes ciudades como Guayaquil o Quito. Este contraste hizo más interesante el estudio y nos da la pauta para plantear de mejor manera las recomendaciones luego de obtenidos los resultados de los distintos modelos que fueron puestos a prueba en el presente estudio.

El número de vehículos que transitan por la avenida Carlos Espinoza Larrea se ajusta más a un proceso de Poisson no homogéneo, quedando descartada la hipótesis nula propuesta en el presente estudio. El proceso Poisson no homogéneo proyectó datos más reales con respecto al comportamiento del tráfico en la vía.

Originalmente en los datos de días regulares, asumíamos un comportamiento homogéneo, dado el bajo número de vehículos que se observan en la vía en dichos días, pero aun en días regulares se observa patrones de mayor intensidad, que coinciden con la hora de entrada a las escuelas y colegios, inicio y fin de jornada laboral y al mediodía, hora de almuerzo, cuando un considerable número de personas se movilizan.

Luego de analizar todos los escenarios y entender en que intervalos de tiempo en cada día, hay mayor número de vehículos en la vía se recomienda:

- Restringir el paso de buses urbanos en los intervalos de mayor tráfico, modificando su ruta.

- Coordinar de mejor manera los recorridos de los camiones recolectores de basura para aliviar la carga vehicular.
- Cierre de parterre central para evitar giros en U.
- Aumento y sincronización de semáforos.
- Mas vías alternas aumentando el número de calles asfaltadas.
- Desviar el paso de camiones de abastecimiento para comercios a rutas menos transitadas.

Se aclara que la problemática del tráfico vehicular es más notoria en feriados y que estas recomendaciones se ajustan a estos días en mención, pero tampoco se debe descuidar el tráfico en días regulares. Se recomienda realizar nuevos ejercicios de conteos como el presente estudio para tener datos más reales y estar mejor preparados ante el aumento del parque automotor en los próximos años.

La clasificación de los días debe darse como inicio feriado, fin feriado para futuros aforos, esto tiene razón ser dado que muchos feriados se decretan como puentes vacacionales y no siempre coinciden con el formato viernes, sábado y domingo.

6. Referencias

6.1 Bibliografía

- AllInspection. (2017). *Estudio de movilidad Urbana*. Salinas: Miunicipalidad de Cantón Salinas.
- Bull, A. (2003). *Congestión de Tránsito: El problema y como enfrentarlo*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Campoverde, I. (2017). *Modelo cortes intervalos diferentes: Viernes*. Cuenca: Tesis Universidad Saieciana.
- De la Fuente, S. (2016). *APLICACIONES DE LA CHI CUADRADO*. Madrid : Universidad Autónoma de Madrid.
- Miranda, E. (24 de enero de 2019). La UEES propone un plan de movilidad con miras al 2025 para mejorar el tráfico en Samborondón. *Diario El Universo*.
- Thomson, I., & Bull, A. (2001). *La congestión del Tráfico Urbano: Causas y Consecuencias sociales y económicas* . Santiago de Chile: CEPAL.
- Vera, E., & Zapata, J. (2017). *PROPUESTA PARA LA SOLUCIÓN DE LA CONGESTIÓN*. Lima : Universidad de San Matin de Porres.

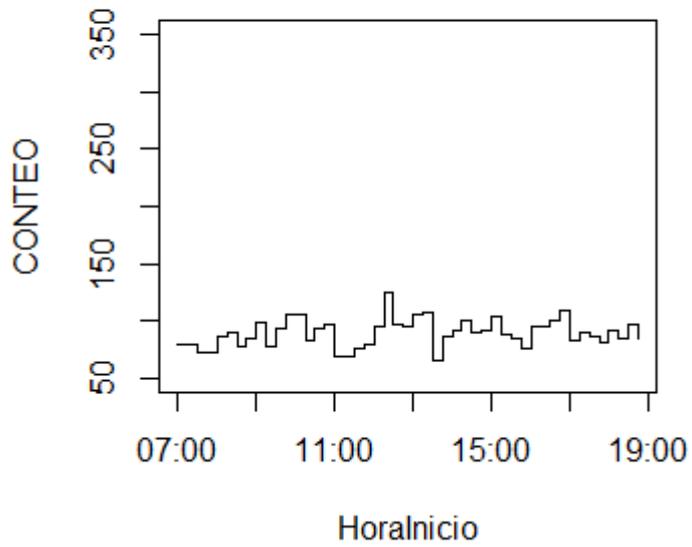
7. Apéndices y anexos

A1.Tabla 3.3 Datos Feriado Sábado Sentido Salinas- La Libertad

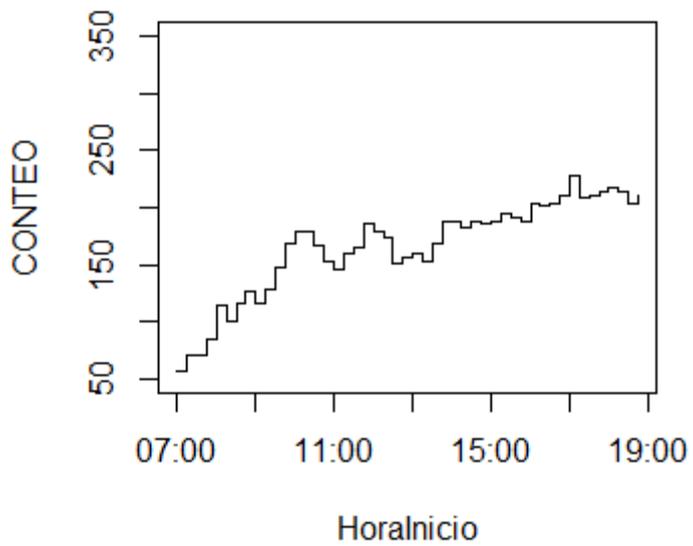
Período	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
7:00 - 7:15	56	48	7	1
7:15 - 7:30	70	61	7	2
7:30 - 7:45	70	58	9	3
7:45 - 8:00	84	73	9	2
8:00 - 8:15	114	101	10	3
8:15 - 8:30	100	91	7	2
8:30 - 8:45	116	107	8	1
8:45 - 9:00	126	116	7	3
9:00 - 9:15	116	105	11	0
9:15 - 9:30	128	117	8	3
9:30 - 9:45	148	137	9	2
9:45 - 10:00	169	158	9	2
10:00 - 10:15	178	165	10	3
10:15 - 10:30	178	164	9	5
10:30 - 10:45	167	155	10	2
10:45 - 11:00	152	138	11	3
11:00 - 11:15	145	133	8	4
11:15 - 11:30	160	147	9	4
11:30 - 11:45	164	153	8	3
11:45 - 12:00	185	170	8	7
12:00 - 12:15	178	164	10	4
12:15 - 12:30	174	161	9	4
12:30 - 12:45	151	143	8	0
12:45 - 13:00	157	148	7	2
13:00 - 13:15	160	151	8	1
13:15 - 13:30	152	146	5	1
13:30 - 13:45	169	159	9	1
13:45 - 14:00	188	175	9	4

14:00 - 14:15	188	177	9	2
14:15 - 14:30	182	168	9	5
14:30 - 14:45	188	175	12	1
14:45 - 15:00	186	178	7	1
15:00 - 15:15	188	173	11	4
15:15 - 15:30	194	181	10	3
15:30 - 15:45	191	179	9	3
15:45 - 16:00	187	176	9	2
16:00 - 16:15	203	190	10	3
16:15 - 16:30	202	188	11	3
16:30 - 16:45	204	192	10	2
16:45 - 17:00	210	200	8	2
17:00 - 17:15	228	218	8	2
17:15 - 17:30	208	198	9	1
17:30 - 17:45	211	201	10	0
17:45 - 18:00	214	207	7	0
18:00 - 18:15	218	210	8	0
18:15 - 18:30	213	201	10	2
18:30 - 18:45	203	192	9	2
18:45 - 19:00	210	198	11	1

Sábado S/L Regular



Sábado S/L Feriado



Total de vehículos: 7983

Total de livianos: 7446

Total Buses:426

Total Camiones: 111

Media: 166

Moda: 188

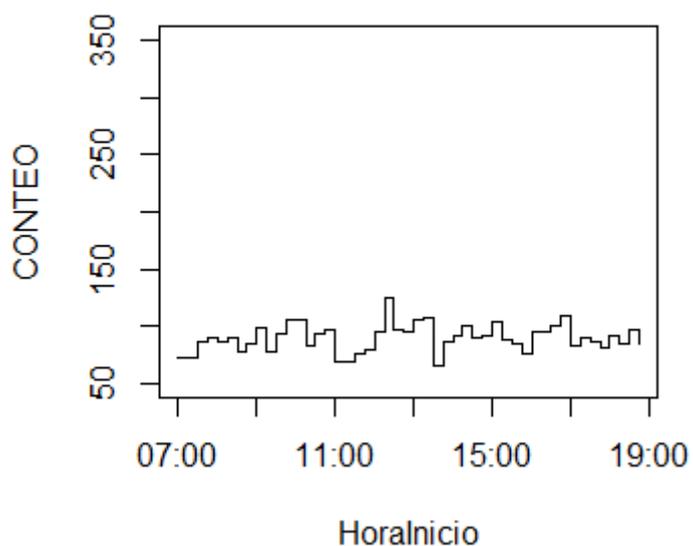
Max: 228

A.2. Tabla 3.4 Datos Feriado Sábado La Libertad- Salinas

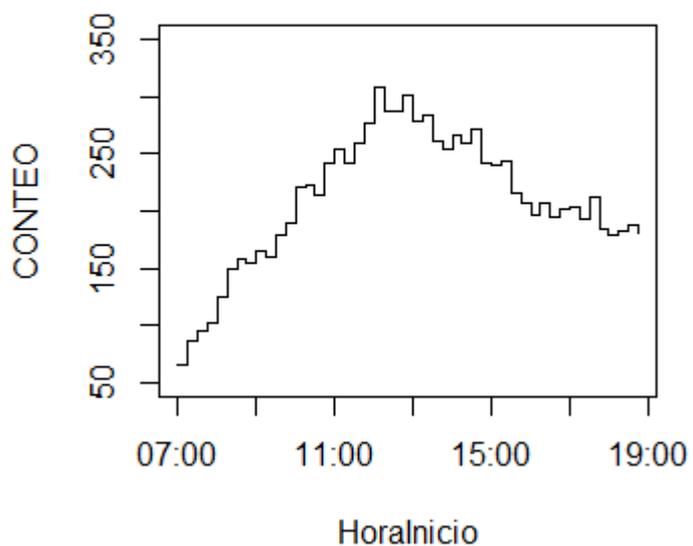
Período	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
7:00 - 7:15	66	61	3	2
7:15 - 7:30	87	83	2	2
7:30 - 7:45	95	90	2	3
7:45 - 8:00	102	100	1	1
8:00 - 8:15	125	119	3	3
8:15 - 8:30	149	142	3	4
8:30 - 8:45	158	153	2	3
8:45 - 9:00	155	145	2	8
9:00 - 9:15	164	155	5	4
9:15 - 9:30	160	153	2	5
9:30 - 9:45	178	169	3	6
9:45 - 10:00	190	181	3	6
10:00 - 10:15	220	210	2	8
10:15 - 10:30	223	218	2	3
10:30 - 10:45	214	211	2	1
10:45 - 11:00	241	234	3	4
11:00 - 11:15	254	249	2	3
11:15 - 11:30	242	239	1	2
11:30 - 11:45	259	252	3	4
11:45 - 12:00	277	271	2	4
12:00 - 12:15	309	303	2	4
12:15 - 12:30	288	281	3	4
12:30 - 12:45	288	283	2	3
12:45 - 13:00	302	298	2	2
13:00 - 13:15	278	276	1	1
13:15 - 13:30	284	281	2	1
13:30 - 13:45	261	257	2	2
13:45 - 14:00	254	251	2	1
14:00 - 14:15	267	259	3	5
14:15 - 14:30	260	255	1	4
14:30 - 14:45	272	268	2	2
14:45 - 15:00	242	236	3	3
15:00 - 15:15	240	233	4	3
15:15 - 15:30	243	238	4	1
15:30 - 15:45	215	212	1	2
15:45 - 16:00	206	200	3	3
16:00 - 16:15	197	188	3	6
16:15 - 16:30	206	200	3	3
16:30 - 16:45	194	190	2	2
16:45 - 17:00	201	197	2	2
17:00 - 17:15	203	201	2	0
17:15 - 17:30	192	189	3	0

17:30 - 17:45	212	208	4	0
17:45 - 18:00	184	181	2	1
18:00 - 18:15	179	173	3	3
18:15 - 18:30	183	178	3	2
18:30 - 18:45	187	184	2	1
18:45 - 19:00	180	176	3	1

Sábado L/S Regular



Sábado L/S Feriado



Total de vehículos: 10086

Total de livianos: 9831

Total Buses:117

Total Camiones: 138

Media: 210

Moda: 254

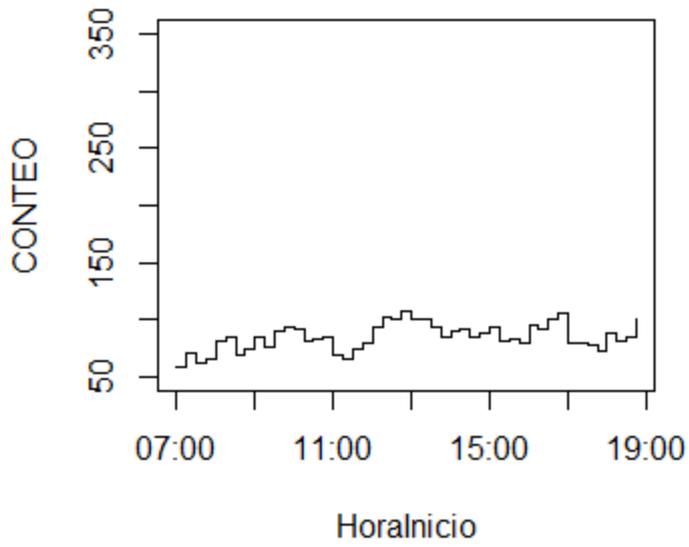
Max: 309

A.3. Tabla 3.5 Datos Feriado domingo Salinas- La Libertad

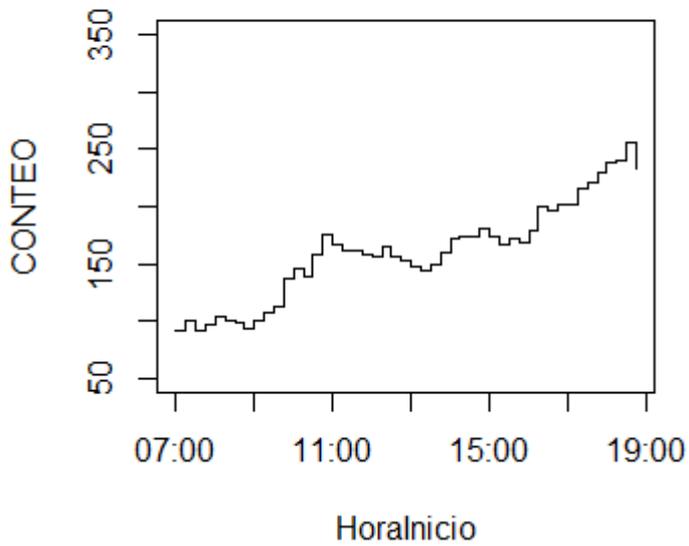
PERÍODO	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
7:00 - 7:15	92	86	5	1
7:15 - 7:30	101	96	5	0
7:30 - 7:45	91	85	4	2
7:45 - 8:00	97	91	6	0
8:00 - 8:15	103	90	11	2
8:15 - 8:30	100	88	11	1
8:30 - 8:45	98	93	4	1
8:45 - 9:00	94	85	8	1
9:00 - 9:15	100	90	9	1
9:15 - 9:30	108	98	9	1
9:30 - 9:45	113	105	8	0
9:45 - 10:00	137	128	8	1
10:00 - 10:15	146	135	10	1
10:15 - 10:30	139	130	9	0
10:30 - 10:45	158	150	8	0
10:45 - 11:00	175	165	10	0
11:00 - 11:15	166	155	10	1
11:15 - 11:30	162	153	8	1
11:30 - 11:45	162	155	7	0
11:45 - 12:00	158	148	8	2
12:00 - 12:15	157	150	6	1
12:15 - 12:30	164	155	8	1
12:30 - 12:45	157	149	7	1
12:45 - 13:00	153	145	8	0
13:00 - 13:15	148	140	7	1
13:15 - 13:30	144	138	6	0
13:30 - 13:45	150	143	5	2
13:45 - 14:00	160	156	4	0
14:00 - 14:15	171	163	7	1
14:15 - 14:30	174	165	9	0
14:30 - 14:45	173	162	10	1
14:45 - 15:00	180	168	11	1
15:00 - 15:15	173	164	8	1
15:15 - 15:30	167	155	9	3
15:30 - 15:45	172	159	11	2
15:45 - 16:00	168	159	9	0
16:00 - 16:15	179	166	12	1
16:15 - 16:30	199	189	8	2
16:30 - 16:45	196	188	8	0
16:45 - 17:00	201	190	11	0
17:00 - 17:15	202	192	7	3

17:15 - 17:30	215	207	7	1
17:30 - 17:45	221	211	8	2
17:45 - 18:00	229	222	6	1
18:00 - 18:15	239	230	7	2
18:15 - 18:30	240	232	8	0
18:30 - 18:45	256	247	6	3
18:45 - 19:00	233	225	7	1

Domingo S/L Regular



Domingo S/L Feriado



Total de vehículos: 7721

Total de livianos: 7296

Total Buses: 378

Total Camiones: 47

Media:161

Moda:100

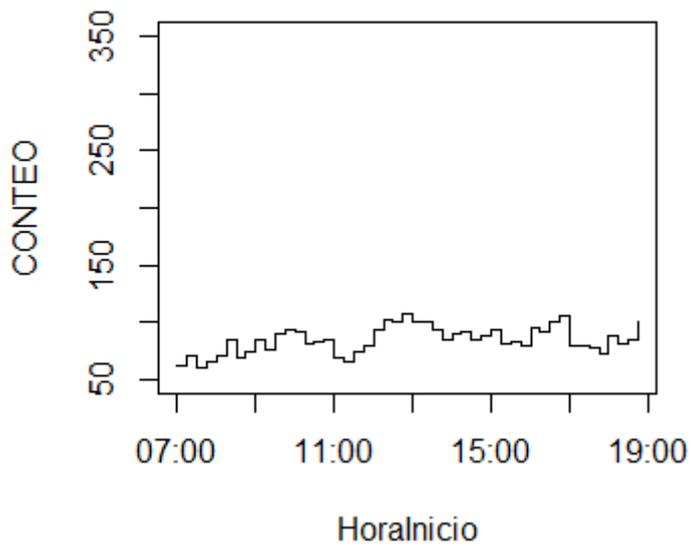
Max: 256

A.4. Tabla 3.6 Datos Feriado Domingo Sentido La Libertad Salinas

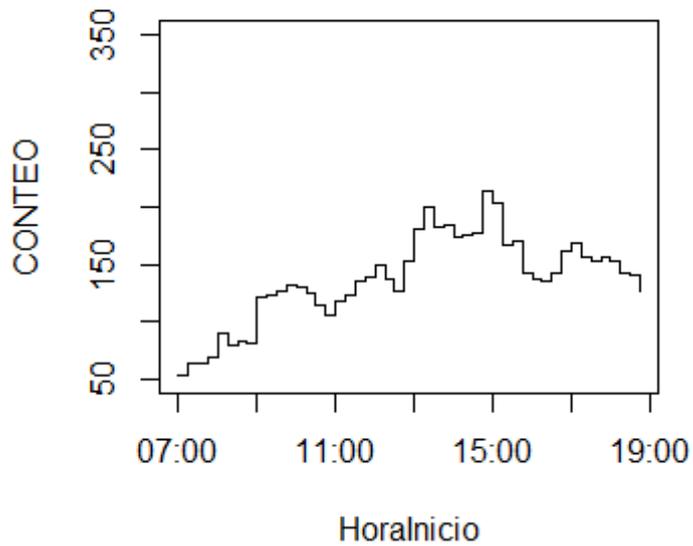
Período	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
7:00 - 7:15	53	48	2	3
7:15 - 7:30	63	59	2	2
7:30 - 7:45	63	61	1	1
7:45 - 8:00	69	63	3	3
8:00 - 8:15	90	88	2	0
8:15 - 8:30	79	78	1	0
8:30 - 8:45	83	81	2	0
8:45 - 9:00	81	80	1	0
9:00 - 9:15	121	118	2	1
9:15 - 9:30	123	122	1	0
9:30 - 9:45	127	125	2	0
9:45 - 10:00	132	130	2	0
10:00 - 10:15	130	127	2	1
10:15 - 10:30	124	120	3	1
10:30 - 10:45	115	114	1	0
10:45 - 11:00	106	105	1	0
11:00 - 11:15	117	116	0	1
11:15 - 11:30	123	120	2	1
11:30 - 11:45	135	131	2	2
11:45 - 12:00	138	136	1	1
12:00 - 12:15	150	149	1	0
12:15 - 12:30	137	135	1	1
12:30 - 12:45	126	125	0	1
12:45 - 13:00	153	152	1	0
13:00 - 13:15	180	178	1	1
13:15 - 13:30	200	198	1	1
13:30 - 13:45	182	176	5	1
13:45 - 14:00	184	183	1	0
14:00 - 14:15	173	171	2	0
14:15 - 14:30	175	170	3	2
14:30 - 14:45	177	173	1	3
14:45 - 15:00	214	210	2	2
15:00 - 15:15	203	200	1	2
15:15 - 15:30	166	162	1	3
15:30 - 15:45	170	165	2	3
15:45 - 16:00	142	137	2	3
16:00 - 16:15	137	137	0	0
16:15 - 16:30	135	130	2	3
16:30 - 16:45	142	136	2	4
16:45 - 17:00	162	158	2	2
17:00 - 17:15	168	164	1	3

17:15 - 17:30	156	152	2	2
17:30 - 17:45	152	148	2	2
17:45 - 18:00	157	156	1	0
18:00 - 18:15	153	151	2	0
18:15 - 18:30	142	140	2	0
18:30 - 18:45	140	138	2	0
18:45 - 19:00	126	125	1	0

Domingo L/S Regular



Domingo L/S Feriado



Total de vehículos: 6574

Total de livianos: 6441

Total Buses:77

Total Camiones: 56

Media: 137

Moda: 142

Max: 214

A.5.Tabla 3,7 Datos Viernes

DIA	TIPO	SENTIDO	HORA	CONTEO
Viernes	feriado	L/S	07:00/07:15	53
Viernes	feriado	L/S	07:15/07:30	74
Viernes	feriado	L/S	07:30/07:45	72
Viernes	feriado	L/S	07:45/08:00	88
Viernes	feriado	L/S	08:00/08:15	88
Viernes	feriado	L/S	08:15/08:30	95
Viernes	feriado	L/S	08:30/08:45	126
Viernes	feriado	L/S	08:45/09:00	144
Viernes	feriado	L/S	09:00/09:15	179
Viernes	feriado	L/S	09:15/09:30	183
Viernes	feriado	L/S	09:30/09:45	160
Viernes	feriado	L/S	09:45/10:00	146
Viernes	feriado	L/S	10:00/10:15	144
Viernes	feriado	L/S	10:15/10:30	175
Viernes	feriado	L/S	10:30/10:45	219
Viernes	feriado	L/S	10:45/11:00	193
Viernes	feriado	L/S	11:00/11:15	207
Viernes	feriado	L/S	11:15/11:30	215
Viernes	feriado	L/S	11:30/11:45	241
Viernes	feriado	L/S	11:45/12:00	205
Viernes	feriado	L/S	12:00/12:15	213
Viernes	feriado	L/S	12:15/12:30	201
Viernes	feriado	L/S	12:30/12:45	211
Viernes	feriado	L/S	12:45/13:00	275
Viernes	feriado	L/S	13:00/13:15	274
Viernes	feriado	L/S	13:15/13:30	288
Viernes	feriado	L/S	13:30/13:45	269
Viernes	feriado	L/S	13:45/14:00	272
Viernes	feriado	L/S	14:00/14:15	260
Viernes	feriado	L/S	14:15/14:30	283
Viernes	feriado	L/S	14:30/14:45	288
Viernes	feriado	L/S	14:45/15:00	317
Viernes	feriado	L/S	15:00/15:15	285
Viernes	feriado	L/S	15:15/15:30	226
Viernes	feriado	L/S	15:30/15:45	220
Viernes	feriado	L/S	15:45/16:00	213
Viernes	feriado	L/S	16:00/16:15	225
Viernes	feriado	L/S	16:15/16:30	230
Viernes	feriado	L/S	16:30/16:45	217
Viernes	feriado	L/S	16:45/17:00	223
Viernes	feriado	L/S	17:00/17:15	231

Viernes	feriado	L/S	17:15/17:30	221
Viernes	feriado	L/S	17:30/17:45	214
Viernes	feriado	L/S	17:45/18:00	214
Viernes	feriado	L/S	18:00/18:15	195
Viernes	feriado	L/S	18:15/18:30	191
Viernes	feriado	L/S	18:30/18:45	202
Viernes	feriado	L/S	18:45/19:00	181
Viernes	feriado	S/L	07:00/07:15	63
Viernes	feriado	S/L	07:15/07:30	83
Viernes	feriado	S/L	07:30/07:45	74
Viernes	feriado	S/L	07:45/08:00	81
Viernes	feriado	S/L	08:00/08:15	71
Viernes	feriado	S/L	08:15/08:30	84
Viernes	feriado	S/L	08:30/08:45	99
Viernes	feriado	S/L	08:45/09:00	111
Viernes	feriado	S/L	09:00/09:15	107
Viernes	feriado	S/L	09:15/09:30	130
Viernes	feriado	S/L	09:30/09:45	156
Viernes	feriado	S/L	09:45/10:00	149
Viernes	feriado	S/L	10:00/10:15	154
Viernes	feriado	S/L	10:15/10:30	156
Viernes	feriado	S/L	10:30/10:45	164
Viernes	feriado	S/L	10:45/11:00	160
Viernes	feriado	S/L	11:00/11:15	142
Viernes	feriado	S/L	11:15/11:30	136
Viernes	feriado	S/L	11:30/11:45	133
Viernes	feriado	S/L	11:45/12:00	136
Viernes	feriado	S/L	12:00/12:15	135
Viernes	feriado	S/L	12:15/12:30	144
Viernes	feriado	S/L	12:30/12:45	161
Viernes	feriado	S/L	12:45/13:00	190
Viernes	feriado	S/L	13:00/13:15	189
Viernes	feriado	S/L	13:15/13:30	194
Viernes	feriado	S/L	13:30/13:45	186
Viernes	feriado	S/L	13:45/14:00	183
Viernes	feriado	S/L	14:00/14:15	160
Viernes	feriado	S/L	14:15/14:30	155
Viernes	feriado	S/L	14:30/14:45	168
Viernes	feriado	S/L	14:45/15:00	162
Viernes	feriado	S/L	15:00/15:15	168
Viernes	feriado	S/L	15:15/15:30	167
Viernes	feriado	S/L	15:30/15:45	173
Viernes	feriado	S/L	15:45/16:00	166
Viernes	feriado	S/L	16:00/16:15	169
Viernes	feriado	S/L	16:15/16:30	191

Viernes	feriado	S/L	16:30/16:45	199
Viernes	feriado	S/L	16:45/17:00	228
Viernes	feriado	S/L	17:00/17:15	237
Viernes	feriado	S/L	17:15/17:30	229
Viernes	feriado	S/L	17:30/17:45	217
Viernes	feriado	S/L	17:45/18:00	220
Viernes	feriado	S/L	18:00/18:15	189
Viernes	feriado	S/L	18:15/18:30	179
Viernes	feriado	S/L	18:30/18:45	176
Viernes	feriado	S/L	18:45/19:00	181
Viernes	regular	L/S	07:00/07:15	114
Viernes	regular	L/S	07:15/07:30	109
Viernes	regular	L/S	07:30/07:45	91
Viernes	regular	L/S	07:45/08:00	104
Viernes	regular	L/S	08:00/08:15	98
Viernes	regular	L/S	08:15/08:30	113
Viernes	regular	L/S	08:30/08:45	91
Viernes	regular	L/S	08:45/09:00	116
Viernes	regular	L/S	09:00/09:15	109
Viernes	regular	L/S	09:15/09:30	68
Viernes	regular	L/S	09:30/09:45	89
Viernes	regular	L/S	09:45/10:00	98
Viernes	regular	L/S	10:00/10:15	98
Viernes	regular	L/S	10:15/10:30	73
Viernes	regular	L/S	10:30/10:45	78
Viernes	regular	L/S	10:45/11:00	83
Viernes	regular	L/S	11:00/11:15	72
Viernes	regular	L/S	11:15/11:30	86
Viernes	regular	L/S	11:30/11:45	88
Viernes	regular	L/S	11:45/12:00	121
Viernes	regular	L/S	12:00/12:15	120
Viernes	regular	L/S	12:15/12:30	109
Viernes	regular	L/S	12:30/12:45	115
Viernes	regular	L/S	12:45/13:00	117
Viernes	regular	L/S	13:00/13:15	100
Viernes	regular	L/S	13:15/13:30	114
Viernes	regular	L/S	13:30/13:45	101
Viernes	regular	L/S	13:45/14:00	95
Viernes	regular	L/S	14:00/14:15	82
Viernes	regular	L/S	14:15/14:30	85
Viernes	regular	L/S	14:30/14:45	79
Viernes	regular	L/S	14:45/15:00	75
Viernes	regular	L/S	15:00/15:15	89
Viernes	regular	L/S	15:15/15:30	83
Viernes	regular	L/S	15:30/15:45	81

Viernes	regular	L/S	15:45/16:00	70
Viernes	regular	L/S	16:00/16:15	76
Viernes	regular	L/S	16:15/16:30	75
Viernes	regular	L/S	16:30/16:45	81
Viernes	regular	L/S	16:45/17:00	86
Viernes	regular	L/S	17:00/17:15	83
Viernes	regular	L/S	17:15/17:30	75
Viernes	regular	L/S	17:30/17:45	73
Viernes	regular	L/S	17:45/18:00	85
Viernes	regular	L/S	18:00/18:15	89
Viernes	regular	L/S	18:15/18:30	74
Viernes	regular	L/S	18:30/18:45	79
Viernes	regular	L/S	18:45/19:00	71
Viernes	regular	S/L	07:00/07:15	66
Viernes	regular	S/L	07:15/07:30	99
Viernes	regular	S/L	07:30/07:45	108
Viernes	regular	S/L	07:45/08:00	110
Viernes	regular	S/L	08:00/08:15	112
Viernes	regular	S/L	08:15/08:30	106
Viernes	regular	S/L	08:30/08:45	97
Viernes	regular	S/L	08:45/09:00	89
Viernes	regular	S/L	09:00/09:15	99
Viernes	regular	S/L	09:15/09:30	91
Viernes	regular	S/L	09:30/09:45	85
Viernes	regular	S/L	09:45/10:00	93
Viernes	regular	S/L	10:00/10:15	107
Viernes	regular	S/L	10:15/10:30	90
Viernes	regular	S/L	10:30/10:45	70
Viernes	regular	S/L	10:45/11:00	93
Viernes	regular	S/L	11:00/11:15	84
Viernes	regular	S/L	11:15/11:30	88
Viernes	regular	S/L	11:30/11:45	85
Viernes	regular	S/L	11:45/12:00	86
Viernes	regular	S/L	12:00/12:15	117
Viernes	regular	S/L	12:15/12:30	130
Viernes	regular	S/L	12:30/12:45	98
Viernes	regular	S/L	12:45/13:00	125
Viernes	regular	S/L	13:00/13:15	82
Viernes	regular	S/L	13:15/13:30	118
Viernes	regular	S/L	13:30/13:45	114
Viernes	regular	S/L	13:45/14:00	109
Viernes	regular	S/L	14:00/14:15	110
Viernes	regular	S/L	14:15/14:30	86
Viernes	regular	S/L	14:30/14:45	71
Viernes	regular	S/L	14:45/15:00	89

Viernes	regular	S/L	15:00/15:15	98
Viernes	regular	S/L	15:15/15:30	98
Viernes	regular	S/L	15:30/15:45	85
Viernes	regular	S/L	15:45/16:00	88
Viernes	regular	S/L	16:00/16:15	92
Viernes	regular	S/L	16:15/16:30	76
Viernes	regular	S/L	16:30/16:45	92
Viernes	regular	S/L	16:45/17:00	87
Viernes	regular	S/L	17:00/17:15	85
Viernes	regular	S/L	17:15/17:30	79
Viernes	regular	S/L	17:30/17:45	78
Viernes	regular	S/L	17:45/18:00	75
Viernes	regular	S/L	18:00/18:15	74
Viernes	regular	S/L	18:15/18:30	80
Viernes	regular	S/L	18:30/18:45	88
Viernes	regular	S/L	18:45/19:00	72

A.6. Tabla 3.8 Datos Sábados

DIA	TIPO	SENTIDO	HORA	CONTEO
Sábado	Feriado	L/S	07:00/07:15	66
Sábado	Feriado	L/S	07:15/07:30	87
Sábado	Feriado	L/S	07:30/07:45	95
Sábado	Feriado	L/S	07:45/08:00	102
Sábado	Feriado	L/S	08:00/08:15	125
Sábado	Feriado	L/S	08:15/08:30	149
Sábado	Feriado	L/S	08:30/08:45	158
Sábado	Feriado	L/S	08:45/09:00	155
Sábado	Feriado	L/S	09:00/09:15	164
Sábado	Feriado	L/S	09:15/09:30	160
Sábado	Feriado	L/S	09:30/09:45	178
Sábado	Feriado	L/S	09:45/10:00	190
Sábado	feriado	L/S	10:00/10:15	220
Sábado	feriado	L/S	10:15/10:30	223
Sábado	feriado	L/S	10:30/10:45	214
Sábado	feriado	L/S	10:45/11:00	241
Sábado	feriado	L/S	11:00/11:15	254
Sábado	feriado	L/S	11:15/11:30	242
Sábado	feriado	L/S	11:30/11:45	259
Sábado	feriado	L/S	11:45/12:00	277
Sábado	feriado	L/S	12:00/12:15	309
Sábado	feriado	L/S	12:15/12:30	288
Sábado	feriado	L/S	12:30/12:45	288
Sábado	feriado	L/S	12:45/13:00	302
Sábado	feriado	L/S	13:00/13:15	278
Sábado	feriado	L/S	13:15/13:30	284
Sábado	feriado	L/S	13:30/13:45	261
Sábado	feriado	L/S	13:45/14:00	254
Sábado	feriado	L/S	14:00/14:15	267
Sábado	feriado	L/S	14:15/14:30	260
Sábado	feriado	L/S	14:30/14:45	272
Sábado	feriado	L/S	14:45/15:00	242
Sábado	feriado	L/S	15:00/15:15	240
Sábado	feriado	L/S	15:15/15:30	243
Sábado	feriado	L/S	15:30/15:45	215
Sábado	feriado	L/S	15:45/16:00	206
Sábado	feriado	L/S	16:00/16:15	197
Sábado	feriado	L/S	16:15/16:30	206
Sábado	feriado	L/S	16:30/16:45	194
Sábado	feriado	L/S	16:45/17:00	201
Sábado	feriado	L/S	17:00/17:15	203

Sábado	feriado	L/S	17:15/17:30	192
Sábado	feriado	L/S	17:30/17:45	212
Sábado	feriado	L/S	17:45/18:00	184
Sábado	feriado	L/S	18:00/18:15	179
Sábado	feriado	L/S	18:15/18:30	183
Sábado	Feriado	L/S	18:30/18:45	187
Sábado	Feriado	L/S	18:45/19:00	180
Sábado	Feriado	S/L	07:00/07:15	56
Sábado	Feriado	S/L	07:15/07:30	70
Sábado	Feriado	S/L	07:30/07:45	70
Sábado	Feriado	S/L	07:45/08:00	84
Sábado	Feriado	S/L	08:00/08:15	114
Sábado	Feriado	S/L	08:15/08:30	100
Sábado	Feriado	S/L	08:30/08:45	116
Sábado	Feriado	S/L	08:45/09:00	126
Sábado	Feriado	S/L	09:00/09:15	116
Sábado	Feriado	S/L	09:15/09:30	128
Sábado	Feriado	S/L	09:30/09:45	148
Sábado	Feriado	S/L	09:45/10:00	169
Sábado	Feriado	S/L	10:00/10:15	178
Sábado	Feriado	S/L	10:15/10:30	178
Sábado	Feriado	S/L	10:30/10:45	167
Sábado	Feriado	S/L	10:45/11:00	152
Sábado	Feriado	S/L	11:00/11:15	145
Sábado	Feriado	S/L	11:15/11:30	160
Sábado	Feriado	S/L	11:30/11:45	164
Sábado	Feriado	S/L	11:45/12:00	185
Sábado	Feriado	S/L	12:00/12:15	178
Sábado	Feriado	S/L	12:15/12:30	174
Sábado	Feriado	S/L	12:30/12:45	151
Sábado	Feriado	S/L	12:45/13:00	157
Sábado	Feriado	S/L	13:00/13:15	160
Sábado	Feriado	S/L	13:15/13:30	152
Sábado	Feriado	S/L	13:30/13:45	169
Sábado	Feriado	S/L	13:45/14:00	188
Sábado	Feriado	S/L	14:00/14:15	188
Sábado	Feriado	S/L	14:15/14:30	182
Sábado	Feriado	S/L	14:30/14:45	188
Sábado	Feriado	S/L	14:45/15:00	186
Sábado	Feriado	S/L	15:00/15:15	188
Sábado	Feriado	S/L	15:15/15:30	194
Sábado	Feriado	S/L	15:30/15:45	191
Sábado	Feriado	S/L	15:45/16:00	187
Sábado	Feriado	S/L	16:00/16:15	203
Sábado	Feriado	S/L	16:15/16:30	202

Sábado	Feriado	S/L	16:30/16:45	204
Sábado	Feriado	S/L	16:45/17:00	210
Sábado	feriado	S/L	17:00/17:15	228
Sábado	feriado	S/L	17:15/17:30	208
Sábado	feriado	S/L	17:30/17:45	211
Sábado	feriado	S/L	17:45/18:00	214
Sábado	feriado	S/L	18:00/18:15	218
Sábado	feriado	S/L	18:15/18:30	213
Sábado	feriado	S/L	18:30/18:45	203
Sábado	feriado	S/L	18:45/19:00	210
Sábado	regular	L/S	07:00/07:15	91
Sábado	regular	L/S	07:15/07:30	85
Sábado	regular	L/S	07:30/07:45	64
Sábado	regular	L/S	07:45/08:00	73
Sábado	regular	L/S	08:00/08:15	66
Sábado	regular	L/S	08:15/08:30	89
Sábado	regular	L/S	08:30/08:45	70
Sábado	regular	L/S	08:45/09:00	85
Sábado	regular	L/S	09:00/09:15	86
Sábado	regular	L/S	09:15/09:30	103
Sábado	regular	L/S	09:30/09:45	112
Sábado	regular	L/S	09:45/10:00	97
Sábado	regular	L/S	10:00/10:15	104
Sábado	regular	L/S	10:15/10:30	100
Sábado	regular	L/S	10:30/10:45	107
Sábado	regular	L/S	10:45/11:00	93
Sábado	regular	L/S	11:00/11:15	104
Sábado	regular	L/S	11:15/11:30	83
Sábado	regular	L/S	11:30/11:45	88
Sábado	regular	L/S	11:45/12:00	72
Sábado	regular	L/S	12:00/12:15	88
Sábado	regular	L/S	12:15/12:30	116
Sábado	regular	L/S	12:30/12:45	122
Sábado	regular	L/S	12:45/13:00	118
Sábado	regular	L/S	13:00/13:15	107
Sábado	regular	L/S	13:15/13:30	105
Sábado	regular	L/S	13:30/13:45	91
Sábado	regular	L/S	13:45/14:00	91
Sábado	regular	L/S	14:00/14:15	97
Sábado	regular	L/S	14:15/14:30	77
Sábado	regular	L/S	14:30/14:45	78
Sábado	regular	L/S	14:45/15:00	92
Sábado	regular	L/S	15:00/15:15	65
Sábado	regular	L/S	15:15/15:30	72
Sábado	regular	L/S	15:30/15:45	81

Sábado	regular	L/S	15:45/16:00	107
Sábado	regular	L/S	16:00/16:15	85
Sábado	regular	L/S	16:15/16:30	80
Sábado	regular	L/S	16:30/16:45	90
Sábado	regular	L/S	16:45/17:00	75
Sábado	regular	L/S	17:00/17:15	80
Sábado	regular	L/S	17:15/17:30	85
Sábado	regular	L/S	17:30/17:45	80
Sábado	regular	L/S	17:45/18:00	82
Sábado	regular	L/S	18:00/18:15	86
Sábado	regular	L/S	18:15/18:30	93
Sábado	regular	L/S	18:30/18:45	75
Sábado	regular	L/S	18:45/19:00	84
Sábado	regular	S/L	07:00/07:15	79
Sábado	regular	S/L	07:15/07:30	80
Sábado	regular	S/L	07:30/07:45	72
Sábado	regular	S/L	07:45/08:00	73
Sábado	regular	S/L	08:00/08:15	87
Sábado	regular	S/L	08:15/08:30	90
Sábado	regular	S/L	08:30/08:45	78
Sábado	regular	S/L	08:45/09:00	84
Sábado	regular	S/L	09:00/09:15	98
Sábado	regular	S/L	09:15/09:30	77
Sábado	regular	S/L	09:30/09:45	93
Sábado	regular	S/L	09:45/10:00	105
Sábado	regular	S/L	10:00/10:15	105
Sábado	regular	S/L	10:15/10:30	82
Sábado	regular	S/L	10:30/10:45	93
Sábado	regular	S/L	10:45/11:00	97
Sábado	regular	S/L	11:00/11:15	69
Sábado	regular	S/L	11:15/11:30	68
Sábado	regular	S/L	11:30/11:45	75
Sábado	regular	S/L	11:45/12:00	80
Sábado	regular	S/L	12:00/12:15	95
Sábado	regular	S/L	12:15/12:30	125
Sábado	regular	S/L	12:30/12:45	97
Sábado	regular	S/L	12:45/13:00	95
Sábado	regular	S/L	13:00/13:15	106
Sábado	regular	S/L	13:15/13:30	107
Sábado	regular	S/L	13:30/13:45	65
Sábado	regular	S/L	13:45/14:00	87
Sábado	regular	S/L	14:00/14:15	91
Sábado	regular	S/L	14:15/14:30	100
Sábado	regular	S/L	14:30/14:45	89
Sábado	regular	S/L	14:45/15:00	92

Sábado	regular	S/L	15:00/15:15	104
Sábado	regular	S/L	15:15/15:30	88
Sábado	Regular	S/L	15:30/15:45	85
Sábado	Regular	S/L	15:45/16:00	76
Sábado	Regular	S/L	16:00/16:15	95
Sábado	Regular	S/L	16:15/16:30	95
Sábado	Regular	S/L	16:30/16:45	101
Sábado	Regular	S/L	16:45/17:00	109
Sábado	Regular	S/L	17:00/17:15	82
Sábado	Regular	S/L	17:15/17:30	89
Sábado	Regular	S/L	17:30/17:45	86
Sábado	Regular	S/L	17:45/18:00	81
Sábado	Regular	S/L	18:00/18:15	92
Sábado	Regular	S/L	18:15/18:30	84
Sábado	Regular	S/L	18:30/18:45	97
Sábado	Regular	S/L	18:45/19:00	85

A.7. Tabla 3.9 Datos Domingos

DIA	TIPO	SENTIDO	HORA	CONTEO
Domingo	Feriado	L/S	07:00/07:15	53
Domingo	Feriado	L/S	07:15/07:30	63
Domingo	Feriado	L/S	07:30/07:45	63
Domingo	Feriado	L/S	07:45/08:00	69
Domingo	Feriado	L/S	08:00/08:15	90
Domingo	Feriado	L/S	08:15/08:30	79
Domingo	Feriado	L/S	08:30/08:45	83
Domingo	Feriado	L/S	08:45/09:00	81
Domingo	Feriado	L/S	09:00/09:15	121
Domingo	Feriado	L/S	09:15/09:30	123
Domingo	Feriado	L/S	09:30/09:45	127
Domingo	Feriado	L/S	09:45/10:00	132
Domingo	Feriado	L/S	10:00/10:15	130
Domingo	Feriado	L/S	10:15/10:30	124
Domingo	Feriado	L/S	10:30/10:45	115
Domingo	Feriado	L/S	10:45/11:00	106
Domingo	Feriado	L/S	11:00/11:15	117
Domingo	Feriado	L/S	11:15/11:30	123
Domingo	Feriado	L/S	11:30/11:45	135
Domingo	Feriado	L/S	11:45/12:00	138
Domingo	Feriado	L/S	12:00/12:15	150
Domingo	Feriado	L/S	12:15/12:30	137
Domingo	Feriado	L/S	12:30/12:45	126
Domingo	Feriado	L/S	12:45/13:00	153
Domingo	Feriado	L/S	13:00/13:15	180
Domingo	Feriado	L/S	13:15/13:30	200
Domingo	Feriado	L/S	13:30/13:45	182
Domingo	feriado	L/S	13:45/14:00	184
Domingo	feriado	L/S	14:00/14:15	173
Domingo	feriado	L/S	14:15/14:30	175
Domingo	feriado	L/S	14:30/14:45	177
Domingo	feriado	L/S	14:45/15:00	214
Domingo	feriado	L/S	15:00/15:15	203
Domingo	feriado	L/S	15:15/15:30	166
Domingo	feriado	L/S	15:30/15:45	170
Domingo	feriado	L/S	15:45/16:00	142
Domingo	feriado	L/S	16:00/16:15	137
Domingo	feriado	L/S	16:15/16:30	135
Domingo	feriado	L/S	16:30/16:45	142
Domingo	feriado	L/S	16:45/17:00	162

Domingo	feriado	L/S	17:00/17:15	168
Domingo	feriado	L/S	17:15/17:30	156
Domingo	feriado	L/S	17:30/17:45	152
Domingo	feriado	L/S	17:45/18:00	157
Domingo	feriado	L/S	18:00/18:15	153
Domingo	feriado	L/S	18:15/18:30	142
Domingo	feriado	L/S	18:30/18:45	140
Domingo	feriado	L/S	18:45/19:00	126
Domingo	feriado	S/L	07:00/07:15	92
Domingo	feriado	S/L	07:15/07:30	101
Domingo	feriado	S/L	07:30/07:45	91
Domingo	feriado	S/L	07:45/08:00	97
Domingo	feriado	S/L	08:00/08:15	103
Domingo	feriado	S/L	08:15/08:30	100
Domingo	feriado	S/L	08:30/08:45	98
Domingo	feriado	S/L	08:45/09:00	94
Domingo	feriado	S/L	09:00/09:15	100
Domingo	feriado	S/L	09:15/09:30	108
Domingo	feriado	S/L	09:30/09:45	113
Domingo	feriado	S/L	09:45/10:00	137
Domingo	feriado	S/L	10:00/10:15	146
Domingo	feriado	S/L	10:15/10:30	139
Domingo	feriado	S/L	10:30/10:45	158
Domingo	feriado	S/L	10:45/11:00	175
Domingo	feriado	S/L	11:00/11:15	166
Domingo	feriado	S/L	11:15/11:30	162
Domingo	feriado	S/L	11:30/11:45	162
Domingo	feriado	S/L	11:45/12:00	158
Domingo	feriado	S/L	12:00/12:15	157
Domingo	feriado	S/L	12:15/12:30	164
Domingo	feriado	S/L	12:30/12:45	157
Domingo	feriado	S/L	12:45/13:00	153
Domingo	feriado	S/L	13:00/13:15	148
Domingo	feriado	S/L	13:15/13:30	144
Domingo	feriado	S/L	13:30/13:45	150
Domingo	feriado	S/L	13:45/14:00	160
Domingo	feriado	S/L	14:00/14:15	171
Domingo	feriado	S/L	14:15/14:30	174
Domingo	feriado	S/L	14:30/14:45	173
Domingo	feriado	S/L	14:45/15:00	180
Domingo	feriado	S/L	15:00/15:15	173
Domingo	feriado	S/L	15:15/15:30	167
Domingo	feriado	S/L	15:30/15:45	172
Domingo	feriado	S/L	15:45/16:00	168
Domingo	feriado	S/L	16:00/16:15	179

Domingo	feriado	S/L	16:15/16:30	199
Domingo	feriado	S/L	16:30/16:45	196
Domingo	feriado	S/L	16:45/17:00	201
Domingo	feriado	S/L	17:00/17:15	202
Domingo	feriado	S/L	17:15/17:30	215
Domingo	feriado	S/L	17:30/17:45	221
Domingo	feriado	S/L	17:45/18:00	229
Domingo	feriado	S/L	18:00/18:15	239
Domingo	feriado	S/L	18:15/18:30	240
Domingo	feriado	S/L	18:30/18:45	256
Domingo	feriado	S/L	18:45/19:00	233
Domingo	regular	L/S	07:00/07:15	88
Domingo	regular	L/S	07:15/07:30	88
Domingo	regular	L/S	07:30/07:45	77
Domingo	regular	L/S	07:45/08:00	82
Domingo	regular	L/S	08:00/08:15	79
Domingo	regular	L/S	08:15/08:30	85
Domingo	regular	L/S	08:30/08:45	92
Domingo	regular	L/S	08:45/09:00	91
Domingo	regular	L/S	09:00/09:15	93
Domingo	regular	L/S	09:15/09:30	87
Domingo	regular	L/S	09:30/09:45	96
Domingo	regular	L/S	09:45/10:00	96
Domingo	regular	L/S	10:00/10:15	98
Domingo	regular	L/S	10:15/10:30	84
Domingo	regular	L/S	10:30/10:45	89
Domingo	regular	L/S	10:45/11:00	87
Domingo	regular	L/S	11:00/11:15	81
Domingo	regular	L/S	11:15/11:30	83
Domingo	regular	L/S	11:30/11:45	83
Domingo	regular	L/S	11:45/12:00	90
Domingo	regular	L/S	12:00/12:15	100
Domingo	Regular	L/S	12:15/12:30	109
Domingo	Regular	L/S	12:30/12:45	112
Domingo	Regular	L/S	12:45/13:00	114
Domingo	Regular	L/S	13:00/13:15	103
Domingo	Regular	L/S	13:15/13:30	106
Domingo	Regular	L/S	13:30/13:45	95
Domingo	regular	L/S	13:45/14:00	90
Domingo	regular	L/S	14:00/14:15	90
Domingo	regular	L/S	14:15/14:30	85
Domingo	regular	L/S	14:30/14:45	81
Domingo	regular	L/S	14:45/15:00	85
Domingo	regular	L/S	15:00/15:15	83
Domingo	regular	L/S	15:15/15:30	79

Domingo	regular	L/S	15:30/15:45	82
Domingo	regular	L/S	15:45/16:00	85
Domingo	regular	L/S	16:00/16:15	86
Domingo	regular	L/S	16:15/16:30	83
Domingo	regular	L/S	16:30/16:45	91
Domingo	regular	L/S	16:45/17:00	90
Domingo	regular	L/S	17:00/17:15	82
Domingo	regular	L/S	17:15/17:30	81
Domingo	regular	L/S	17:30/17:45	89
Domingo	regular	L/S	17:45/18:00	82
Domingo	regular	L/S	18:00/18:15	89
Domingo	regular	L/S	18:15/18:30	86
Domingo	regular	L/S	18:30/18:45	82
Domingo	regular	L/S	18:45/19:00	87
Domingo	regular	S/L	07:00/07:15	59
Domingo	regular	S/L	07:15/07:30	70
Domingo	regular	S/L	07:30/07:45	61
Domingo	regular	S/L	07:45/08:00	65
Domingo	regular	S/L	08:00/08:15	81
Domingo	regular	S/L	08:15/08:30	85
Domingo	regular	S/L	08:30/08:45	68
Domingo	regular	S/L	08:45/09:00	74
Domingo	regular	S/L	09:00/09:15	85
Domingo	regular	S/L	09:15/09:30	76
Domingo	regular	S/L	09:30/09:45	89
Domingo	regular	S/L	09:45/10:00	94
Domingo	regular	S/L	10:00/10:15	92
Domingo	regular	S/L	10:15/10:30	81
Domingo	regular	S/L	10:30/10:45	83
Domingo	regular	S/L	10:45/11:00	85
Domingo	regular	S/L	11:00/11:15	68
Domingo	regular	S/L	11:15/11:30	65
Domingo	regular	S/L	11:30/11:45	74
Domingo	regular	S/L	11:45/12:00	79
Domingo	regular	S/L	12:00/12:15	93
Domingo	regular	S/L	12:15/12:30	102
Domingo	regular	S/L	12:30/12:45	100
Domingo	regular	S/L	12:45/13:00	107
Domingo	regular	S/L	13:00/13:15	101
Domingo	regular	S/L	13:15/13:30	100
Domingo	regular	S/L	13:30/13:45	93
Domingo	regular	S/L	13:45/14:00	85
Domingo	regular	S/L	14:00/14:15	90
Domingo	regular	S/L	14:15/14:30	92
Domingo	regular	S/L	14:30/14:45	85

Domingo	regular	S/L	14:45/15:00	88
Domingo	regular	S/L	15:00/15:15	94
Domingo	regular	S/L	15:15/15:30	81
Domingo	regular	S/L	15:30/15:45	83
Domingo	regular	S/L	15:45/16:00	79
Domingo	regular	S/L	16:00/16:15	95
Domingo	regular	S/L	16:15/16:30	91
Domingo	regular	S/L	16:30/16:45	100
Domingo	regular	S/L	16:45/17:00	105
Domingo	regular	S/L	17:00/17:15	80
Domingo	regular	S/L	17:15/17:30	79
Domingo	regular	S/L	17:30/17:45	78
Domingo	regular	S/L	17:45/18:00	72
Domingo	regular	S/L	18:00/18:15	88
Domingo	regular	S/L	18:15/18:30	81
Domingo	regular	S/L	18:30/18:45	85
Domingo	regular	S/L	18:45/19:00	100