



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:**

**Factibilidad por volúmenes de tráfico para la construcción de un nuevo puente sobre el río Daule que comunique el sector la Joya y el sector el Chorrillo.**

**AUTOR:**

**Tacury Paladines, Stefano Alonso**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO CIVIL**

**TUTOR:**

**Ing. Von Buchwald de Janon, Federico PhD**

**Guayaquil, Ecuador**

**21 de septiembre del 2022**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Tacury Paladines, Stefano Alonso**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Civil**.

**TUTOR**

f.   
\_\_\_\_\_

**Ing. Von Buchwald de Janon, Federico PhD.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f.   
\_\_\_\_\_

**Ing. Alcívar Bastidas, Stefany Esther MSc.**

**Guayaquil, a los 21 del mes de septiembre del año 2022**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Tacury Paladines, Stefano Alonso**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Factibilidad por volúmenes de tráfico para la construcción de un nuevo puente sobre el río Daule que comunique el sector la Joya y el sector el Chorrillo** previo a la obtención del título de **Ingeniero Civil**, 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.

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

**Guayaquil, a los 21 del mes de septiembre del año 2022**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Tacury Paladines, Stefano Alonso**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

## **AUTORIZACIÓN**

**Yo, Tacury Paladines, Stefano Alonso**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Factibilidad por volúmenes de tráfico para la construcción de un nuevo puente sobre el río Daule que comunique el sector la Joya y el sector el Chorrillo**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 21 del mes de septiembre del año 2022**

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_  
**Tacury Paladines, Stefano Alonso**

### Document Information

---

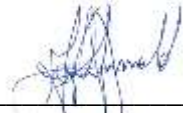
Analyzed document	tesis stefano tacury.doc (D144145872)
Submitted	9/15/2022 3:52:00 PM
Submitted by	
Submitter email	clara.glas@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	clara.glas.ucsg@analysis.arkund.com

### Sources included in the report

---

<b>SA</b>	<b>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / TRABAJO DE TITULACIÓN - VALLEJO123.docx</b> Document TRABAJO DE TITULACIÓN - VALLEJO123.docx (D128908466) Submitted by: clara.glas@cu.ucsg.edu.ec Receiver: clara.glas.ucsg@analysis.arkund.com	 6
<b>SA</b>	<b>TESIS QUIMIZ EDWIN.docx</b> Document TESIS QUIMIZ EDWIN.docx (D143445776)	 1

**TUTOR**



f. \_\_\_\_\_  
**Ing. von Buchwald de Janon, Federico PhD.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f.   
f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Alcívar Bastidas, Stefany Esther MSc.**  
DIRECTORA DE CARRERA

f.   
f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Nancy Varela Terreros, MSc.**  
DOCENTE DE LA CARRERA

f.   
f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Rolando Vila Romani Ph.D**  
OPONENTE

# ÍNDICE

CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1 ANTECEDENTES .....	3
1.2 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4 ALCANCE DEL ESTUDIO .....	4
1.5 METODOLOGÍA .....	5
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. TRÁFICO.....	6
2.2 MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE VOLUMENES DE TRÁFICO.....	6
2.2.1 AFORO O CONTEOS DE TRÁFICO .....	6
2.3 HIGHWAY CAPACITY MANUAL.....	7
2.4 VISSIM PTV.....	7
2.5 CONTEO VEHICULAR .....	8
2.6 HORA PICO .....	9
2.7 TRÁFICO PROMEDIO ANUAL.....	9
2.8 TRÁFICO PROMEDIO DIARIO.....	9
2.9 ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO .....	9
2.10 TIPOS DE ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO .....	10
2.10.1 ENCUESTA ORIGEN – DESTINO DE VIAJES EN HOGARES (EODH)10	
2.10.2 ENCUESTA ORIGEN – DESTINO DE INTERCEPTACIÓN (EODI) 10	
2.10.3 AFOROS .....	11
2.10.4 ENCUESTA PERSONAL .....	11
2.10.5 ENCUESTA POR INTERNET .....	11
2.11 TIPOS DE NIVELES DE SERVICIOS .....	12
2.11.1 NIVEL DE SERVICIO A .....	12
2.11.2 NIVEL DE SERVICIO B .....	12

2.11.3	NIVEL DE SERVICIO C .....	12
2.11.4	NIVEL DE SERVICIO D .....	12
2.11.5	NIVEL DE SERVICIO E.....	13
2.11.6	NIVEL DE SERVICIO F.....	13
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO .....</b>		<b>14</b>
3.1.	UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	15
3.2	FORMATO DE CONTEO.....	15
3.2.1	FORMATO PARA CONTEO VEHICULAR .....	16
3.3	FORMATO DE ENCUESTA DE ORIGEN - DESTINO .....	19
3.3.1	CUERPO DE FORMATO .....	19
3.4	PERSONAL PARA ESTUDIO.....	20
3.5	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA .....	22
<b>CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>23</b>
4.1	CONTEO GENERAL DE VEHICULOS .....	23
4.2	HORA PICO.....	41
4.3	ENCUESTAS ORIGEN - DESTINO .....	48
4.4	TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	71
4.5	DETERMINACION DE VOLUMEN PROMEDIO ANUAL .....	72
4.6	PROYECCIÓN DE TRÁFICO A FUTURO .....	73
4.7	CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE.....	74
4.7.1	CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE USANDO HORA PICO DE LA MAÑANA .....	75
4.7.2	CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE USANDO HORA PICO DE LA MAÑANA EN 10 AÑOS .....	80
4.7.3	CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE USANDO HORA PICO DE LA TARDE .....	82
4.7.4	CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE USANDO HORA PICO DE LA TARDE EN 10 AÑOS .....	84
4.8	CALCULOS DE VISSIM PTV .....	86
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES.....</b>		<b>91</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>93</b>



## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación Geográfica .....	15
Ilustración 2 Cartel para la encuesta de origen–destino sentido Guayaquil - Daule..	19
Ilustración 3 Cartel para la encuesta de origen–destino sentido Daule – Guayaquil.	20
Ilustración 4 Personal realizando encuesta origen – destino.....	21
Ilustración 5 Elaboración de encuesta origen - destino.....	21
Ilustración 6 Distribución vehicular del sentido Guayaquil – Daule 18 de julio.....	38
Ilustración 7 Distribución vehicular del sentido Guayaquil – Daule 19 de julio.....	38
Ilustración 8 Distribución vehicular del sentido Guayaquil – Daule 20 de julio.....	39
Ilustración 9 Distribución vehicular del sentido Daule - Guayaquil 18 de julio.....	39
Ilustración 10 Distribución vehicular del sentido Daule - Guayaquil 19 de julio.....	40
Ilustración 11 Distribución vehicular del sentido Daule - Guayaquil 20 de julio.....	40
Ilustración 12 Conteo de carros desde el 18 de Julio hasta el 20 de Julio sentido Guayaquil – Daule.....	42
Ilustración 13 Conteo de carros desde el 18 de Julio hasta el 20 de Julio sentido Daule - Guayaquil. ....	43
Ilustración 14 Ecuación utilizada para el tamaño de la muestra. ....	71
Ilustración 15 Tasas de la metrovía año 2017. Fuente: Ing. Federico Von Buchwald, PhD.....	72
Ilustración 16 Proyección vehicular en 10 años. Fuente: Ing. Federico Von Buchwald, PhD. ....	73
Ilustración 17 Factor de ajuste de vehículos. Fuente: HCM 2010 .....	76
Ilustración 18 Factor de ajuste de vehículos pesados. Fuente: HCM 2010 .....	76
Ilustración 19 Formula para obtener el factor de ajuste por vehículos pesados en el flujo vehicular. Fuente: HCM 2010 .....	76
Ilustración 20 Porcentaje de flujo de semana I para la determinación del porcentaje de demoras. Fuente: HCM 2010 .....	77
Ilustración 21 Gráficas de Vissim .....	86
Ilustración 22 Gráficas de Vissim .....	86
Ilustración 23 Gráficas de Vissim .....	87
Ilustración 24 Gráficas de Vissim .....	87
Ilustración 25 Gráficas de Vissim .....	88
Ilustración 26 Gráficas de Vissim .....	88

Ilustración 27 Gráficas de Vissim .....	89
Ilustración 28 Gráficas de Vissim .....	89
Ilustración 29 Gráficas de Vissim .....	90
Ilustración 30 Gráficas de Vissim .....	90

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Categorización vehicular.....	17
Tabla 2 Formato para conteo de vehículos .....	18
Tabla 3 Formato de encuesta de tráfico vehicular .....	18
Tabla 4 Conteo de carros Guayaquil – Daule 19 de Julio.....	28
Tabla 5 Conteo de carros Guayaquil – Daule 20 de Julio.....	30
Tabla 6 Conteo de carros Daule - Guayaquil 18 de Julio .....	32
Tabla 7 Conteo de carros Daule - Guayaquil 19 de Julio .....	34
Tabla 8 Conteo de carros Daule - Guayaquil 20 de Julio .....	36
Tabla 9 Hora Pico Dirección Guayaquil – Daule 18 de Julio.....	44
Tabla 10 Hora Pico Dirección Guayaquil – Daule 19 de Julio.....	45
Tabla 11 Hora Pico Dirección Guayaquil – Daule 20 de Julio.....	45
Tabla 12 Hora Pico Dirección Daule - Guayaquil 18 de Julio.....	46
Tabla 13 Hora Pico Dirección Daule - Guayaquil 19 de Julio.....	46
Tabla 14 Hora Pico Dirección Daule - Guayaquil 20 de Julio.....	47
Tabla 15 Encuesta origen – destino sentido Guayaquil – Daule 18 de julio.....	49
Tabla 16 Encuesta origen – destino sentido Guayaquil – Daule 19 de julio.....	51
Tabla 17 Encuesta origen – destino sentido Guayaquil – Daule 20 de julio.....	53
Tabla 18 Encuesta origen – destino sentido Daule - Guayaquil 18 de julio .....	55
Tabla 19 Encuesta origen – destino sentido Daule - Guayaquil 19 de julio .....	57
Tabla 20 Encuesta origen – destino sentido Daule - Guayaquil 20 de julio .....	59
Tabla 21 Encuestas de origen – destino en horas pico el 28 de julio con sentido Daule – Guayaquil .....	62
Tabla 22 Encuestas de origen – destino en horas pico el 28 de julio con sentido Guayaquil - Daule .....	63
Tabla 23 Encuestas de origen – destino en horas pico el 29 de julio con sentido Daule – Guayaquil .....	64
Tabla 24 Encuestas de origen – destino en horas pico el 29 de julio con sentido Guayaquil – Daule.....	65
Tabla 25 Categorías de vehículos encuestados el 28 de julio sentido Daule – Guayaquil .....	66
Tabla 26 Categorías de vehículos encuestados el 28 de julio sentido Guayaquil – Daule .....	67

Tabla 27 Categorías de vehículos encuestados el 29 de julio sentido Daule – Guayaquil .....	68
Tabla 28 Categorías de vehículos encuestados el 29 de julio sentido Guayaquil – Daule .....	69
Tabla 29 Usuarios dirección Daule – Samborondón que utilizarían el nuevo puente	70
Tabla 30 Usuarios dirección Samborondón - Daule que utilizarían el nuevo puente	70
Tabla 31 Usuarios dirección Daule – Vía la costa .....	70
Tabla 32 Vehículos matriculados. Fuente: Agencia nacional de tránsito .....	73
Tabla 33 Resultados del tráfico futuro a 10 años. Fuente: Ing. Federico Von Buchwald, PhD. ....	74
Tabla 34 Resultados de valores de factor de ajuste de vehículos. Fuente: Propia .....	75
Tabla 35 Tabla de factor de ajuste ATS para zona de no rebasar. Fuente: HCM 2010 .....	78
Tabla 36 Nivel de servicio de vehículos para carreteras de dos vías. Fuente: HCM 2010.....	79
Tabla 37 Resultados de valores de factor de ajuste de vehículos. Fuente: Propia .....	80
Tabla 38 Resultados de valores de factor de ajuste de vehículos. Fuente: Propia .....	82
Tabla 39 Resultados de valores de factor de ajuste de vehículos. Fuente: Propia .....	84

## RESUMEN

Para la investigación acerca de la factibilidad por volúmenes de tráfico de la construcción de un nuevo puente sobre el río Daule, que comunique el sector del Chorrillo con el sector de la Joya, se realizaron conteos de tráfico con duración de tres días durante las 06:00 hasta las 20:00 horas, se determinó la hora pico en la mañana de 06:45 am – 07:45 am y en la tarde 16:30 horas hasta las 17:30 horas, y se llevaron a cabo encuestas de origen – destino con métodos de encuestas a los usuarios y los resultados demostraron que los porcentajes de vehículos que tiene como destino Samborondón es alrededor del 12% y el 7% de los usuarios se dirigen hacia la vía la costa. Con ese 12%, los niveles de servicios obtenidos son bajos, de tal forma que no se justificaría una inversión para la construcción de un nuevo puente. También da a entender que la incidencia de volumen de vehículos en el sector de la vía Daule entre Pascuales y la vía perimetral, que fue motivo de investigación es producto de demanda de personas que viven en los alrededores del sector del Chorrillo, como lo son la Cooperativa San Francisco y Pascuales.

### ***Palabras Claves:***

Encuestas origen – destino, factibilidad, conteos de tráfico, volumen vehicular, puente.

## **ABSTRACT**

For the investigation about the feasibility by traffic volumes of the construction of a new bridge over the Daule river, which connects the Chorrillo sector with the La Joya sector, traffic counts were carried out with a duration of three days during the 06:00 to 8:00 p.m., the peak time was determined in the morning from 06:45 a.m. to 07:45 a.m. and in the afternoon from 4:30 p.m. to 5:30 p.m., and origin surveys were carried out – destination with user survey methods and the results showed that the percentage of vehicles that have Samborondón as their destination is around 12% and 7% of users go to the coastal road. With this 12%, the levels of services obtained are low, in such a way that an investment for the construction of a new bridge would not be justified. It also implies that the incidence of volume of vehicles in the sector of the Daule road between Pascuales and the perimeter road, which was the subject of investigation, is the product of demand from people who live in the surroundings of the Chorrillo sector, such as the San Francisco and Pascuales Cooperative.

***Keywords:***

Surveys origin - destination, feasibility, traffic counts, vehicle volume, bridge.

## **INTRODUCCIÓN**

La provincia del Guayas es una de las más importantes del país. Esta cuenta con una gran variedad de oportunidades de mercados como la industria manufacturera, ganadería, agricultura, pesca y turismo, y es considerada como la capital económica del país. La provincia está en constante evolución con el pasar del tiempo y su vez presenta un gran aumento de la población, por lo cual es necesario mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

La necesidad de movilizarse aumenta junto con el incremento poblacional, por lo que las vías existentes se vuelven poco eficientes con el pasar del tiempo.

Con el fin de mejorar la infraestructura vial de la provincia, se buscan soluciones viales como el aumento de número de vías, mantenimiento a las vías ya existentes. Así mismo existe la posibilidad de construcción de soluciones viales tales como puentes, túneles, etc. Todo esto con el fin de hacer que la circulación de un sitio a otro tome menos tiempo y distancia, evitando que cierta población entre a la ciudad y también ayudando a descongestionar el tráfico.

La tesis “factibilidad de la construcción de un nuevo puente que conecte los sectores de la Joya y el Chorrillo” tiene como propósito determinar si la demanda alcanzada hace que sea factible la implementación de un puente que alivie el tráfico de Daule a Guayaquil, con destino a la Aurora, Samborondón y Durán.

# **CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES**

## **1.1 ANTECEDENTES**

La intensidad de tráfico en el sector norte de Guayaquil, alrededor de Pascuales, cada día está más caótica. Dada estas circunstancias es necesario encontrar una solución a este inconveniente. Es por esto, que una de las alternativas que se propuso para realizar esta investigación, es desviar el tráfico que no tiene como destino final Guayaquil, esta solución es desviar el volumen vehicular que se dirige hacia las zonas de la Joya y la Aurora, de la tal forma que ese tráfico no incida en Guayaquil. También se justifica saber si mucho de ese tráfico tiene como destino vía la costa, de tal forma que en el sector del Chorrillo se pueda iniciar una ruta que está proyectada para el Guayaquil del futuro. Con esta circunstancia se plantea un problema, el cual es analizar la incidencia del volumen de tráfico que viene de la zona de Daule y que tiene como destino la zona de la Aurora, la Joya y Samborondón, y su posible solución es de analizar si se justificaba la construcción o no de un nuevo puente sobre el río Daule a la altura del sector del Chorrillo que comunique al sector de la Joya.

## **1.2 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA**

El cantón Guayaquil es considerada la ciudad más importante de la provincia del Guayas. Este cantón se encuentra en constante crecimiento en la parte económica y poblacional, por lo cual una de sus vías principales, la avenida Camilo Ponce, cada vez está más ocupada y genera inconvenientes. Debido a que no se cuenta con la información detallada, es necesario realizar un estudio de demanda de volúmenes de tráfico, para que nos permita conocer la factibilidad de la construcción de un nuevo puente como posible solución a los problemas de tráfico que se generan en esa zona, y a su vez determinar la sección del puente, usando el Highway Capacity manual y Vissim de Ptv.



## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar un estudio de demanda de volúmenes de tráfico para determinar la factibilidad de construcción de un nuevo puente que comunique el sector la Joya y la planta el chorrillo en la vía Guayaquil-Daule.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Hacer una encuesta origen-destino de los usuarios de vehículos que vienen del sector Daule hacia Guayaquil para determinar cuántos serían los posibles usuarios del puente.
2. Determinar el volumen de tráfico que se desplazaría en el nuevo puente.
3. Determinar la sección del puente, usando el Highway Capacity manual y Vissim de Ptv.

## **1.4 ALCANCE DEL ESTUDIO**

Determinar si la demanda alcanzada hace que sea factible la implementación de un puente que alivie el tráfico de Daule a Guayaquil, con destino a la Aurora, Samborondón y Durán.

El trabajo que se propone, por su objeto de estudio y los objetivos planteados, es de alcance local y nacional. Los resultados que se obtengan serán de interés y posible aplicación por el M.I. Municipalidad de Guayaquil, Gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón Daule, consultores técnicos en general vinculados a la temática.

## **1.5 METODOLOGÍA**

Este estudio de factibilidad contará con dos puntos. El primero será un estudio origen-destino, el cual constará en realizar un conteo de vehículos durante tres días desde las 6 horas a 20 horas, usando aforadores realizando fichas para determinar el tipo de vehículo y su destino final.

El segundo punto consiste en tabulaciones y análisis de resultados por medio de cuadros, gráficos estadísticos, definir el volumen de tráfico, que se desplazaría por el nuevo puente, y a su vez determinar la sección del puente, con la ayuda del Highway Capacity manual y Vissim de Ptv.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. TRÁFICO**

El tráfico se conoce como el desplazamiento de personas, algunas de ellas en vehículos, por la vía pública.

Este fenómeno se produce por el alto tránsito de vehículos en cualquier vía. La misma investigación debe incluir la determinación del tráfico actual, utilizando un rango de pronósticos limitados en cada proyecto vial. (Córdova Cantos, 2017).

### **2.2 MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE VOLUMENES DE TRÁFICO**

#### **2.2.1 AFORO O CONTEOS DE TRÁFICO**

Aforos Cortos. - Este tipo de conteo se recomienda para proyectos cuya intensidad de tráfico vehicular es constante y no se obtiene mucha fluctuación en un tiempo determinado, es decir, se realiza un conteo donde haya un mayor flujo de vehículos.

Aforos Largos. - Para este tipo se realiza un conteo vehicular entre 12 y 16 horas al día y en un período de 3 a 10 días.

Para determinar los resultados de estos conteos se utilizan instrumentos manuales y la tecnología. Entre los más utilizados son:

1. Manuales: Hoja de formato de conteo vehicular: diseñados para que un usuario pueda realizar un conteo y/o clasificación de los vehículos de forma visual.
2. Tecnología: Existen instrumentos tecnológicos que facilitan el conteo y estos pueden ser equipos mecánicos, electrónicos o de radar satelital.

## **2.3 HIGHWAY CAPACITY MANUAL**

El Highway Capacity Manual (HCM) proporciona a los profesionales e investigadores del transporte un conjunto consistente de técnicas para evaluar la calidad del servicio en carreteras y calles.

Sus objetivos incluyen proporcionar un conjunto lógico de métodos para evaluar las instalaciones de transporte, garantizar que los profesionales tengan acceso a los últimos resultados de investigación y hacer preguntas de ejemplo. (Transportation Research Board, 1998).

El Highway Capacity Manual (HCM) contiene métodos y procedimientos para analizar mejor la calidad de las carreteras y los niveles de servicio.

El manual es el documento fuente principal que contiene los resultados de los estudios de capacidad y calidad del servicio, y describe métodos para analizar las operaciones de calles y carreteras, así como las instalaciones para peatones y ciclistas. (Transportation Research Board, 1998).

## **2.4 VISSIM PTV**

Al momento de planificar las vías de transporte y la logística de la ciudad se debe tener presente que el modelado y la simulación del transporte tiene un papel insustituible. El diseño de redes de carreteras e intersecciones en las vías, el análisis que se realiza para descongestionar las vías en situaciones de tráfico y la reducción del retraso de los vehículos son circunstancias que requiere de trabajos científicos para lograr una solución a todos estos problemas.

El software de modelado de flujo de tráfico microscópico PTV VISSIM se utiliza principalmente para modelar los flujos de tráfico de una aglomeración seleccionada para lograr un sistema de tráfico urbano sostenible y una logística de ciudad sostenible. Con el software PTV VISSIM es posible explorar nuevas herramientas de gestión para la planificación logística adecuadas para lograr el concepto de ciudad logística sostenible. El software PTV VISSIM permite simular el tráfico real de la ciudad, diseñar estrategias eficientes de gestión del tráfico y probar diferentes construcciones de todo tipo de intersecciones. (Kučeraa, T., 2021).

## **2.5 CONTEO VEHICULAR**

Para la determinación del volumen de tráfico se realiza un conteo vehicular con el motivo de obtener el número de vehículos que transitan en un punto determinado de la vía, durante un periodo específico de tiempo.

El intervalo de tiempo varía entre 15 minutos hasta un año, dependiendo el objetivo del proyecto a realizarse.

Los conteos vehiculares se realizan como mínimo en tres días de la semana (ejemplo: lunes, martes y miércoles), es preferible que el conteo se realice entre semana para obtener una muestra representativa real cuando se relaciona con actividades convencionales.

La información obtenida se puede clasificar de una forma más detallada como clasificación de los vehículos (ejemplo: Automóviles, Camión de 2 ejes, Camión de 3 ejes, etc.) y movimientos direccionales.

El conteo vehicular se puede realizar por medio de métodos automáticos o manual. Elegir el método ideal dependerá de los medios disponibles y la calidad de resultados que se requiera obtener.

Con el personal necesario y capacitado, el conteo manual es más efectivo para conteo vehicular de periodos cortos de tiempo.

El procedimiento para realizar estos conteos consiste en colocar uno o dos observadores en una estación para que registren el paso de cada vehículo por un punto fijo en un formulario especial, en el cual el contador debe clasificar el paso de los vehículos además de anotarlos, según su tipo. Las desventajas del método de conteo manual son: el método requiere mucha mano de obra, es costoso, está limitado por factores humanos y no se puede contar durante mucho tiempo. (Antepara Barreto, 2014).

## 2.6 HORA PICO

El volumen de los vehículos varía constantemente, las mismas pueden llegar a ser consistentes y representativas, todo esto dependiendo del día de la semana y del uso de determinada vía o carretera. Por lo general existen momentos en el día en el que el volumen horario llega a su máximo, mientras que en otros momentos el volumen de tráfico baja notablemente. Aquellos cambios de volumen de tráfico suelen ser diferentes dependiendo del tipo de la vía, para el mismo periodo máximo. Tener conocimiento de la variación del volumen de tráfico dentro de las horas de máxima demanda y poder cuantificar la duración de los flujos máximos es de suma importancia.

## 2.7 TRÁFICO PROMEDIO ANUAL

TPDA es una unidad de medida para el volumen de tráfico en un carril o camino determinado. Para determinar este valor, es ideal obtener datos de una estación de conteo permanente para comprender los cambios diarios, semanales y estacionales. (Muñoz Díaz, 2018).

La fórmula que usaremos para calcular el TPDA es la siguiente:

$$\text{TPDA} = \text{Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS)} * \text{Factor de Ajuste Mensual (Fm)} * \text{Factor de Ajuste Diario (Fd)}$$

Generalmente es del 8 al 12% de la hora pico.

## 2.8 TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Es el promedio de los volúmenes diarios registrado transcurrido en un periodo de tiempo determinado, igual o inferior a un año y superior a un día. Los más comunes son: el tráfico promedio diario semanal (TPDS), el tráfico promedio diario mensual (TPDM) y el tráfico promedio diario anual (TPDA). (Muñoz Díaz, 2018).

## 2.9 ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO

Las encuestas de origen – destino son un método convencional usado internacionalmente para la obtención de información detallada sobre los viajes que realizan los habitantes de una zona urbana. Este método se basa en realizar encuestas

a una muestra seleccionada previamente en la zona de influencia del proyecto a analizarse y se utiliza para el desarrollo de modelos básicos de planeación de transporte. (Antepara Barreto, 2014).

Una encuesta de origen-destino es la base para muchas decisiones relacionadas con el transporte y la planificación. Proporciona la base para un modelo para simular varias políticas y estrategias de transporte en el futuro cercano, mediano y a largo plazo. También se puede utilizar para determinar inversiones en infraestructura y transporte, como nuevas carreteras o líneas de transporte público.

Con la información recopilada de las encuestas, podemos obtener los datos de los vehículos, motivo del viaje, el origen y el destino de los usuarios.

## **2.10 TIPOS DE ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO**

### **2.10.1 ENCUESTA ORIGEN – DESTINO DE VIAJES EN HOGARES (EODH)**

Como sugiere el nombre, esta encuesta de hogares cubre todos los viajes realizados por todos los miembros del hogar en uno o más días de la encuesta. Por su naturaleza, generar datos que permitan estimar posteriormente los modelos de generación de viajes y división modal es muy eficiente; también brindan buena información sobre la distribución de la duración de los viajes en las ciudades, lo cual es un factor importante en la estimación de los modelos de distribución.

### **2.10.2 ENCUESTA ORIGEN – DESTINO DE INTERCEPTACIÓN (EODI)**

Estas son encuestas más cortas que se realizan donde las personas están siendo interceptadas. Las más comunes son las encuestas en la carretera, en el transporte público o en los centros de transporte; generalmente se organizan alrededor de cordones exteriores y líneas blindadas (utilizando ríos, ferrocarriles o autopistas, etc.). Por su naturaleza, brindan información para un solo viaje (información observada cuando se encuestó a cada individuo), pero constituyen un elemento de apoyo importante en el proceso de generación de la matriz de viaje. Además, EODI es la mejor fuente de información sobre viajes para las personas que no viven en el área de estudio.

### **2.10.3 AFOROS**

Este tipo de encuesta incluye el número de vehículos y pasajeros en varios puntos de la red de transporte durante un período determinado, en el primer caso los datos también están desagregados por tipo de vehículo. También se puede recopilar información sobre la ocupación de vehículos (pasajeros en automóviles, taxis, autobuses o trenes), pero generalmente solo para muestras de períodos de capacidad. Cuando se utilizan métodos automatizados, se pueden medir períodos de tiempo más largos para recopilar información sobre los cambios por hora, semana y temporada en la demanda de viajes. Las mediciones se pueden realizar en los cordones exteriores, líneas de protección y puntos seleccionados de la red de transporte estratégica definida para el área. (Serrano Estrada, 2020).

### **2.10.4 ENCUESTA PERSONAL**

En este tipo de encuesta se obtiene la información por medio de contacto directo del usuario con el personal efectuando la encuesta. Este tipo de encuesta se puede realizar con un formulario, siendo el usuario quien conteste las preguntas por su cuenta o indicando el resultado por medio de comunicación oral.

Para el presente trabajo se llevará a cabo por medio de encuesta personal. Este método es comúnmente usado para obtener resultados más acertados y eficaces.

### **2.10.5 ENCUESTA POR INTERNET**

Mediante este tipo de encuestas se puede obtener resultados más extensos que ayudarán a tener una muestra más acertada. Existen varios recursos como las páginas web, blogs, correos electrónicos realizando un cuestionario que será cargado posteriormente para ser visualizado por los encuestados. (Macías Zambrano and Miele Villavicencio, 2020)



## **2.11 TIPOS DE NIVELES DE SERVICIOS**

### **2.11.1 NIVEL DE SERVICIO A**

Representa una circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito.

El nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación al motorista, pasajero o peatón, es excelente.

### **2.11.2 NIVEL DE SERVICIO B**

Está dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas, sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A. El nivel de comodidad y conveniencia es algo inferior a los del nivel de servicio A, porque la presencia de otros comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.

### **2.11.3 NIVEL DE SERVICIO C**

Pertenece al rango del flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en el que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.

### **2.11.4 NIVEL DE SERVICIO D**

Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el conductor o peatón experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Los pequeños incrementos del flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento.

### **2.11.5 NIVEL DE SERVICIO E**

El funcionamiento está en él, o cerca del, límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando a un vehículo o peatón a “ceder el paso”. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores o peatones. La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito producen colapsos.

### **2.11.6 NIVEL DE SERVICIO F**

Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto o calzada, excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables.

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO**

El estudio de la factibilidad por volúmenes de tráfico para la construcción de un nuevo puente sobre el río Daule que comunique el sector la Joya y el sector el Chorrillo requirió de un trabajo en campo, y con los resultados se realizó un análisis en oficina.

Trabajos de campo:

- Estudio origen – destino de los vehículos que pasaron por la intersección analizada. Este estudio se realizó durante tres días durante las 06:00 horas – 20:00 horas.
- Estudio origen – destino de los vehículos que pasaron por la intersección analizada. Este estudio se realizó durante dos días. El primer día durante las 06:30 horas – 09:30 horas y 16:30 horas – 20:00 horas. Y el segundo día desde las 05:30 horas – 08:30 horas y 15:30 horas – 20:00 horas.
- Conteo y clasificación vehicular en un punto estratégico de la vía. Esta de igual manera se realizó durante tres días durante las 06:00 horas – 20:00 horas.

Trabajos de oficina:

- Tabulación de datos obtenidos.
- Generación de resultados mediante cuadros estadísticos.
- Análisis de resultados obtenidos en los softwares de Vissim PTV y del Highway Capacity Manual.
- Determinación de la factibilidad de la construcción de un nuevo puente.
- Mostrar la propuesta con sus debidas conclusiones y recomendaciones.

### **3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

Ubicado en la República del Ecuador, en la provincia del Guayas, en la vía a Daule km 24, existe una bifurcación hacia el sector El Chorrillo, a una altitud de 7 m.s.n.m. En la ilustración 1, se presenta la intersección a ser analizada, la misma que se encuentra con las siguientes coordenadas: 615492 E; 9777718 S.



**Ilustración 1 Ubicación geográfica**  
Fuente: (Google Earth. 2022)

### **3.2 FORMATO DE CONTEO**

Para el conteo vehicular que se realizó para este estudio se hizo uso de un formato que agilizó la obtención de datos.

Este formato incluye:

- a) Encabezado
- b) Cuerpo de formato

## **3.2.1 FORMATO PARA CONTEO VEHICULAR**

### **3.2.1.1 ENCABEZADO**

El encabezado contó con un rotulo con lo siguiente:

- Nombre de la universidad
- Nombre de proyecto
- Fecha
- Nombre del aforador
- Estación de aforo
- Sentido del recorrido

### **3.2.1.2 CUERPO DEL FORMATO**

El cuerpo de formato para nuestro trabajo constó de una tabla que muestra la clasificación de vehículos, la hora con intervalos de 15 minutos y recuadros en blanco con la cual se realizó el conteo manual.

Las características de los vehículos nos permiten separarlos en categorías, las cuales nos ofrecen información detallada sobre la clasificación vehicular (motos, livianos, buses, entre otros), por lo general la categoría que predomina es de vehículos livianos, los cuales nos permiten determinar condiciones geométricas de la vía, por tal motivo se presenta los vehículos tipos registrados en el conteo en la siguiente tabla. (Muñoz Díaz, 2018).

TIPO DE VEHÍCULO	GRÁFICO
CAMIONETAS	
AUTOS	
BUS INTERMEDIO	
BUSETA	
CAMIONES 2 EJES PEQUEÑOS	
CAMIONES 2 EJES GRANDE	
CAMIONES 3-4 EJES	
CAMIONES 5 EJES	
CAMIONES 6 EJES	
MOTOS	

**Tabla 1** Categorización vehicular











UCSG		NOMBRE DE PROYECTO									Trabajo de Titulación
		AFOROS VEHICULARES									REVISION 0
Fecha (D.M.A.): 19 JULIO 2022		Estación de Aforo: Vía Daule									
Sentido: GUAYAQUIL-DAULE											Esquema
Aforador: Stefano Tacury P.		Hoja de									<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PER	MOV	CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos
06:00 - 06:15											
06:15 - 06:30											
06:30-06:45											
06:45 - 07:00											
07:00 - 07:15											
07:15-07:30											
07:30-07:45											
07:45 - 08:00											
08:00 - 08:15											
08:15 - 08:30											
08:30-08:45											
08:45 - 09:00											
09:00 - 09:15											
09:15-09:30											
09:30-09:45											
09:45 - 10:00											
10:00 - 10:15											
10:15 - 10:30											
10:30-10:45											
10:45 - 11:00											
11:00 - 11:15											
11:15-11:30											
11:30-11:45											
11:45 - 12:00											
12:00 - 12:15											
12:15 - 12:30											
12:30-12:45											
12:45 - 13:00											

Tabla 2 Formato para conteo de vehículos

### 3.3 FORMATO DE ENCUESTA DE ORIGEN - DESTINO

#### 3.3.1 CUERPO DE FORMATO

La encuesta de origen-destino se realizó de forma distinta a las técnicas anteriormente realizadas. Esta vez se basó en tener carteles en los semáforos y que la gente pueda leerlo y responder haciendo un número con el fin de obtener suficientes respuestas. Analizando la situación del país se procedió a realizar un cartel con la siguiente información.

- Logo de la universidad
- Título “Encuesta para nuevo puente sobre el río Daule
- Pregunta “¿De dónde viene?” o “¿Hacia dónde va?” dependiendo el sentido de la vía.
- 5 posibles respuestas. Pudiendo ser norte de Guayaquil, centro de Guayaquil, Sur de Guayaquil, vía a la costa o Samborondón – Durán.

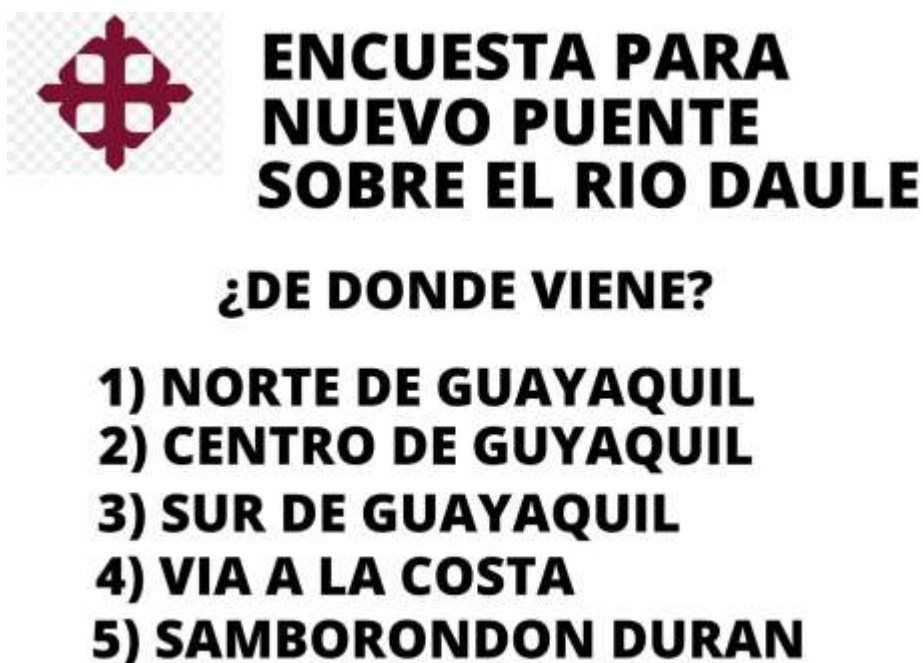


Ilustración 2 Cartel para la encuesta de origen–destino sentido Guayaquil - Daule





# **ENCUESTA PARA NUEVO PUENTE SOBRE EL RIO DAULE**

**¿HACÍA DONDE VA?**

- 1) NORTE DE GUAYAQUIL**
- 2) CENTRO DE GUYAQUIL**
- 3) SUR DE GUAYAQUIL**
- 4) VIA A LA COSTA**
- 5) SAMBORONDON DURAN**

**Ilustración 3** Cartel para la encuesta de origen–destino sentido Daule – Guayaquil

### **3.4 PERSONAL PARA ESTUDIO**

Para el conteo de vehículos se necesitó dos personas en las cuales uno se encargaba de contar y clasificar los carros del sentido de la vía Guayaquil – Daule, mientras que la otra persona se encargaba de contar y clasificar los carros del sentido de la vía Daule – Guayaquil.

Para realizar las encuestas de origen – destino se necesitó de dos personas de igual manera. Se trató de simplificar la pancarta para que no demorara más de 20 segundos por persona y así obtener resultados precisos.

Para la obtención de datos que aporten en la investigación se decidió realizar la misma encuesta de origen – destino en horas pico, pero esta vez con cuatro personas. Dos en cada sentido de la vía.



**Ilustración 4 Personal realizando encuesta origen – destino**



**Ilustración 5 Elaboración de encuesta origen - destino**

### **3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA**











Realizado el trabajo de conteo de vehículos y encuestas de origen – destino, se ingresaron los datos obtenidos en las hojas de cálculo de Excel, en el software de Vissim Ptv y en el highway capacity manual con el fin de analizar la factibilidad por volúmenes de tráfico de la construcción de un nuevo puente sobre el río Daule que comuniquen el sector la Joya y el sector el Chorrillo.

## **CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 CONTEO GENERAL DE VEHICULOS**

El conteo y clasificación de los vehículos se realizó durante tres días consecutivos, del 18 de julio del 2022 al 20 de julio del 2022. Esta medición de aforo vehicular se efectuó desde las 06:00 horas hasta las 20:00 horas en un lapso de cada 15 minutos, en la bifurcación hacía el Chorrillo, ubicada en el km 24 vía Daule.

Tabla 3 Conteo de carros Guayaquil – Daule 18 de Julio

PER	MOV	CAMIONETAS 	AUTOS 	BUS INTERM 	BUSETA 	C-2P 	C-2G 	C-3-4 	C5 	≥C6 	Motos 	TOTAL
06:00 - 06:15		44	102	13	5	13	12	2	3	4	42	240
06:15 - 06:30		48	101	9	3	9	13	1	4	3	49	240
06:30-06:45		50	83	14	6	11	13	2	2	5	51	237
06:45 - 07:00		43	115	11	8	11	10	3	3	4	46	254
07:00 - 07:15		41	65	15	6	6	11	3	2	3	59	211
07:15-07:30		43	112	14	5	9	15	9	3	5	62	277
07:30-07:45		70	119	15	4	14	14	5	3	5	54	303
07:45 - 08:00		31	72	12	6	6	11	2	1	2	50	193
08:00 - 08:15		71	131	26	6	12	21	18	5	3	54	347
08:15 - 08:30		28	72	14	5	11	12	2	2	2	30	178
08:30-08:45		42	90	18	8	14	15	6	1	4	24	222
08:45 - 09:00		50	110	13	5	12	17	2	7	2	38	256
09:00 - 09:15		56	72	11	5	19	11	4	2	4	34	218
09:15-09:30		34	79	13	4	15	18	2	2		31	198
09:30-09:45		48	89	16	5	21	20	10	5	2	37	253
09:45 - 10:00		48	81	15	4	10	12	6	4	2	41	223







10:00 - 10:15		43	77	15	6	19	13	9	2	5	39	228
10:15 - 10:30		47	68	19	5	13	22	3	2	5	30	214
10:30 - 10:45		55	99	17	5	11	22	6	8	4	35	262
10:45 - 11:00		39	69	14	4	23	17	6	8	3	35	218
11:00 - 11:15		30	94	16	4	18	16	9	3	7	34	231
11:15 - 11:30		42	76	12	4	10	21	6	2	2	39	214
11:30 - 11:45		40	65	10	5	18	12	4	3	7	32	196
11:45 - 12:00		43	56	9	3	7	10	6	1	8	44	187
12:00 - 12:15		36	42	7	5	8	6	3	7	10	42	166
12:15 - 12:30		31	56	6	5	2	6	10	9	3	22	150
12:30 - 12:45		33	53	8	3	8	13	5	3	6	32	164
12:45 - 13:00		37	63	11	4	7	10	4	6	4	37	183
13:00 - 13:15		37	67	12	7	11	6	6	7	4	42	199
13:15 - 13:30		28	57	14	6	7	4	8	4	2	42	172
13:30 - 13:45		22	76	10	6	5	3		3	2	44	171
13:45 - 14:00		32	89	8	7	9	5	5	2	2	46	205

14:00 - 14:15		36	62	6	10	6	2	2	1	3	52	180
14:15 - 14:30		31	62	9	9	13	7	15	12	4	28	190
14:30 - 14:45		27	55	8	6	11	6	12	7	4	22	158
14:45 - 15:00		31	57	11	10	14	5	8	8	3	45	192
15:00 - 15:15		28	57	13	12	13	3	14	3	2	42	187
15:15 - 15:30		17	69	9	7	6	4	3	5	3	57	180
15:30 - 15:45		32	72	9	8	9	5	6	8	6	61	216
15:45 - 16:00		28	78	7	7	12	2	4	6	5	52	201
16:00 - 16:15		14	62	11	10	4	3	5	5	3	18	135
16:15 - 16:30		18	56	13	5	6	6	6	6	8	26	150
16:30 - 16:45		34	70	10	5	14	16	2	5	8	33	197
16:45 - 17:00		45	77	15	8	15	10	7	7	6	41	231
17:00 - 17:15		47	73	17	2	15	9	11	5	12	43	234
17:15 - 17:30		49	68	12	1	6	9	11	5	14	37	212
17:30 - 17:45		64	74	15		5	9	1	6	7	45	226
17:45 - 18:00		49	62	18	2	8	12	4	10	15	55	235

18:00 - 18:15		47	55	33	1	13	6	10	10	14	48	237
18:15 - 18:30		32	66	16	2	14	8	4	4	6	71	223
18:30- 18:45		34	79	15	5	16	11	11	11	9	54	245
18:45 - 19:00		23	63	8	3	9	7	6	2	6	34	161
19:00 - 19:15		36	67	12	3	7	9	11	11	3	48	207
19:15- 19:30		44	95	18	4	16	9	16	17	12	70	301
19:30- 19:45		37	77	15	2	13	10	12	10	11	62	249
19:45 - 20:00		32	93	17	3	17	8	10	14	8	43	245









Tabla 4 Conteo de carros Guayaquil – Daule 19 de Julio

		CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos	TOTAL
PER	MOV											
06:00 - 06:15		37	90	7	2	9	6	1	5	4	35	196
06:15 - 06:30		41	102	15	6	5	3	2	4	3	47	228
06:30-06:45		42	89	12	3	11	8	1	5	6	52	229
06:45 - 07:00		45	92	14	8	15	10	3	2	3	48	240
07:00 - 07:15		46	115	15	5	6	8	5	1	4	72	277
07:15-07:30		45	122	13	4	8	12	4	3	5	57	273
07:30-07:45		53	113	15	5	20	22	2	1	4	47	282
07:45 - 08:00		10	53	7	9	10	11	6	2	2	25	135
08:00 - 08:15		32	77	16	7	12	13	9	5	4	27	202
08:15 - 08:30		69	114	13	4	19	17	4	4	3	30	277
08:30-08:45		27	113	12	3	15	11	6	7	5	40	239
08:45 - 09:00		41	72	4	8	7	10	1	1	1	41	186
09:00 - 09:15		33	72	15	5	23	20	5	3	2	22	200
09:15-09:30		50	81	13	2	11	6	3	2	2	34	204
09:30-09:45		52	95	6	17	7	15	5	3	4	47	251
09:45 - 10:00		43	77	91	21	11	21	3	2	3	25	297
10:00 - 10:15		33	69	13	10	17	11	10	1	5	27	196
10:15 - 10:30		51	49	10	2	5	5	6		7	32	167
10:30-10:45		37	98	6	3	10	11	4	2	8	35	214
10:45 - 11:00		47	66	15	5	23	11	3	3	10	17	200

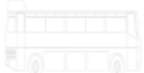
11:00 - 11:15		23	48	9	4	11	7	4	6	4	37	153
11:15-11:30		22	47	10	3	10	18	2	7	5	32	156
11:30-11:45		30	59	9	5	26	18	3	4	7	35	196
11:45 - 12:00		38	30	6	2	7	10	6	3	10	32	144
12:00 - 12:15		29	37	5	3	11	6	10	5	3	38	147
12:15 - 12:30		31	45	8	4	6	11	4	2	5	35	151
12:30-12:45		23	57	7	6	4	7	6	4	7	21	142
12:45 - 13:00		32	57	10	3	10	4	3	7	6	42	174
13:00 - 13:15		18	67	10	4	6	2	1	2	1	42	153
13:15-13:30		22	49	9	6	3	6	2	1	3	38	139
13:30-13:45		22	72	7	5	5	2	1	4	1	42	161
13:45 - 14:00		36	80	4	6	8	4	5	1	2	32	178
14:00 - 14:15		35	63	6	8	10	3	2	1	2	46	176
14:15 - 14:30		36	58	8	9	15	7	9	8	5	21	176
14:30-14:45		25	47	6	7	10	6	79	7	4	23	214
14:45 - 15:00		31	53	8	10	12	5	8	7	3	47	184
15:00 - 15:15		22	72	8	11	13	2	4	3	1	47	179
15:15-15:30		13	63	9	6	9	4	6	2	4	55	171
15:30-15:45		32	71	8	9	10	4	6	6	5	52	203
15:45 - 16:00		27	66	8	8	9	5	5	10	4	53	195
16:00 - 16:15		17	61	10	9	3	4	5	6	3	18	136
16:15 - 16:30		21	34	7	6	4	8	10	7	5	22	124
16:30-16:45		47	78	11	7	16	12	2	5	7	42	227
16:45 - 17:00		56	88	13	10	16	12	8	10	9	42	264
17:00 - 17:15		63	83	23	2	19	11	10	6	15	47	279
17:15-17:30		67	73	17	2	6	10	7	12	19	48	261
17:30-17:45		45	73	17	1	5	8	1	8	7	52	217
17:45 - 18:00		57	72	21	2	10	9	6	16	13	53	259
18:00 - 18:15		53	63	44	1	16	6	11	20	13	52	279
18:15 - 18:30		28	72	12	2	11	6	3	4	5	67	210
18:30-18:45		27	72	13	4	13	9	12	12	6	52	220
18:45 - 19:00		27	23	9	3	7	5	6	3	4	48	135
19:00 - 19:15		50	68	8	3	6	8	10	8	2	26	189
19:15-19:30		37	76	11	4	13	7	14	18	9	58	247
19:30-19:45		37	62	13	3	9	8	14	12	9	52	219
19:45 - 20:00		28	82	14	2	16	9	14	12	7	38	222

Tabla 5 Conteo de carros Guayaquil – Daule 20 de Julio

		CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos	
PER	MOV											TOTAL
06:00 - 06:15		42	85	5	3	7	4	4	6	3	28	187
06:15 - 06:30		37	92	12	7	6	5	2	5	5	44	215
06:30-06:45		39	71	9	4	13	6	3	4	7	49	205
06:45 - 07:00		51	75	6	5	11	10	5	3	1	41	208
07:00 - 07:15		53	97	13	6	10	7	3	1	3	47	240
07:15-07:30		33	97	9	5	11	10	6	4	2	43	220
07:30-07:45		41	98	12	4	18	16	3	2	3	42	239
07:45 - 08:00		21	57	5	6	8	12	5	1	2	36	153
08:00 - 08:15		42	58	11	4	15	10	3	6	4	42	195
08:15 - 08:30		68	92	9	6	9	19	5	3	2	25	238
08:30-08:45		41	91	10	3	11	9	8	6	6	43	228
08:45 - 09:00		38	58	6	4	6	8	3	2	1	32	158
09:00 - 09:15		27	67	12	5	17	13	3	4	3	41	192
09:15-09:30		42	65	7	4	14	8	6	1	4	28	179
09:30-09:45		47	77	7	9	11	8	6	2	3	48	218
09:45 - 10:00		38	73	7	8	15	14	8	3	1	53	220
10:00 - 10:15		52	59	11	6	15	15	6	4	4	39	211
10:15 - 10:30		27	53	8	4	5	3	3	3	9	43	158
10:30-10:45		23	67	7	3	10	11	5	3	2	41	172
10:45 - 11:00		47	69	8	4	18	9	2	3	6	23	189







11:00 - 11:15		27	53	9	5	14	8	4	7	3	34	164
11:15-11:30		18	39	9	4	13	10	6	3	4	37	143
11:30-11:45		31	47	6	4	18	9	4	5	5	43	172
11:45 - 12:00		41	35	8	5	11	5	8	2	3	34	152
12:00 - 12:15		34	43	3	3	7	8	10	4	2	31	145
12:15 - 12:30		22	37	6	4	8	12	6	5	5	32	137
12:30-12:45		24	44	8	5	6	6	4	3	6	29	135
12:45 - 13:00		39	68	9	4	8	4	6	6	3	53	200
13:00 - 13:15		23	72	6	6	11	4	2	1	4	33	162
13:15-13:30		16	51	9	5	9	3	5	2	3	42	145
13:30-13:45		26	69	7	5	10	5	3	4	2	37	168
13:45 - 14:00		37	82	4	4	6	3	6	4	3	46	195
14:00 - 14:15		30	53	6	5	8	8	5	2	1	39	157
14:15 - 14:30		43	66	7	6	12	10	4	8	3	23	182
14:30-14:45		23	49	3	5	6	8	6	5	5	21	131
14:45 - 15:00		36	54	11	10	13	77	10	7	4	52	274
15:00 - 15:15		40	86	8	11	13	2	14	3	1	56	234
15:15-15:30		45	82	9	7	11	5	7	5	5	62	238
15:30-15:45		47	76	10	9	11	5	8	6	5	52	229
15:45 - 16:00		42	73	11	8	19	9	7	14	6	61	250
16:00 - 16:15		60	70	12	10	10	11	8	7	5	48	241
16:15 - 16:30		32	65	8	8	8	8	10	7	6	22	174
16:30-16:45		49	84	8	5	11	8	6	4	6	31	212
16:45 - 17:00		35	89	12	6	9	10	20	5	11	23	220
17:00 - 17:15		39	68	12	7	22	13	11	12	5	52	241
17:15-17:30		59	89	17	3	16	15	7	6	13	46	271
17:30-17:45		40	63	14	2	8	6	4	10	6	57	210
17:45 - 18:00		58	79	19	3	13	10	3	13	9	54	261
18:00 - 18:15		46	62	23	2	11	4	13	13	11	54	239
18:15 - 18:30		35	58	15	1	8	7	8	8	6	66	212
18:30-18:45		23	53	12	2	15	8	10	8	7	42	180
18:45 - 19:00		28	36	6	3	6	6	7	3	10	47	152
19:00 - 19:15		41	68	9	4	9	5	8	4	3	31	182
19:15-19:30		29	56	12	3	11	5	11	11	5	29	172
19:30-19:45		31	66	20	3	8	7	13	8	7	31	194
19:45 - 20:00		21	65	11	3	17	6	11	10	6	32	182

Tabla 6 Conteo de carros Daule - Guayaquil 18 de Julio

		CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos	
PER	MOV											TOTAL
06:00 - 06:15		53	103	13	11	20	23	17	17	9	49	315
06:15 - 06:30		42	94	11	7	25	15	9	12	12	45	272
06:30-06:45		45	50	11	7	25	15	9	12	12	45	231
06:45 - 07:00		48	56	13	16	10	16	17	4	5	80	265
07:00 - 07:15		57	78	16	10	20	12	3	5	14	86	301
07:15-07:30		77	86	19	5	5	11	8	17	7	53	288
07:30-07:45		64	68	15	6	6	11	8	17	7	53	255
07:45 - 08:00		39	80	16	3	11	11	5	3	8	60	236
08:00 - 08:15		19	67	8	5	4	2	9	7	4	70	195
08:15 - 08:30		37	72	5	3	3	12		4	1	67	204
08:30-08:45		22	62	11	6	9	11	8	2	5	60	196
08:45 - 09:00		46	77	9	3	6	7	2	6	11	63	230
09:00 - 09:15		25	76	13	3	11	9	1	4	5	70	217
09:15-09:30		22	68	7	5	10	8	11	3	16	65	215
09:30-09:45		46	60	16	10	15	8	12	6	9	66	248
09:45 - 10:00		25	64	6	3	8	7	5	4	8	75	205
10:00 - 10:15		39	79	14	3	10	11	5	3	8	70	242
10:15 - 10:30		34	60	8	3	12	18	5	5	7	38	190
10:30-10:45		33	57	16	4	11	4	2	7	6	29	169
10:45 - 11:00		48	49	9	4	14	3	5	1	3	20	156
11:00 - 11:15		47	42	6	10	5	7	7	5	2	22	153
11:15-11:30		32	37	11	2	8	11	5	4	5	20	135
11:30-11:45		37	65	12	2	11	10	6	2	3	28	176
11:45 - 12:00		24	93	13	4	19	14	6	4	7	27	211

12:00 - 12:15		43	75	19	6	17	13	10	6	6	41	236
12:15 - 12:30		40	65	10	3	8	20	3	1	2	40	192
12:30-12:45		34	63	8	2	6	17	2	2	2	22	158
12:45 - 13:00		34	52	6	3	7	14	3	1	2	45	167
13:00 - 13:15		48	75	9	3	9	17	4	1	3	52	221
13:15-13:30		57	62	6	6	7	7	3	5	4	41	198
13:30-13:45		37	51	8	3	7	8	4	2	1	39	160
13:45 - 14:00		22	57	8	4	6	10	2	1	2	25	137
14:00 - 14:15		24	50	5	5	8	8	3	4	3	27	137
14:15 - 14:30		30	77	12	3	13	16	5	3	6	32	197
14:30-14:45		32	67	15	4	10	21	6	2	2	33	192
14:45 - 15:00		39	62	10	3	12	11	5	4	1	29	176
15:00 - 15:15		42	56	6	4	8	8	3	5	2	38	172
15:15-15:30		25	79	4	2	7	11	6	4	4	37	179
15:30-15:45		37	66	7	2	10	10	4	7	3	32	178
15:45 - 16:00		22	67	5	3	8	8	2	5	1	26	147
16:00 - 16:15		34	76	6	4	12	10	3	4	1	22	172
16:15 - 16:30		39	99	9	2	7	11	3	7	2	40	219
16:30-16:45		57	112	16	3	20	12	4	6	2	61	293
16:45 - 17:00		56	121	16	6	26	7	2	9	4	59	306
17:00 - 17:15		56	131	14	4	28	14	6	7	2	68	330
17:15-17:30		40	126	14	3	18	4	5	4	4	76	294
17:30-17:45		39	117	11	3	35	8	2	6	7	44	272
17:45 - 18:00		45	109	15	5	18	9	5	1	5	63	275
18:00 - 18:15		46	103	12	6	15	12	3	2	5	87	291
18:15 - 18:30		41	106	16	2	5	2	5	3	1	36	217
18:30-18:45		32	74	3	1	2	2	4	2	1	18	139
18:45 - 19:00		31	75	7		24	3	7	5	3	20	175
19:00 - 19:15		37	80	7	2	17	7	11	3	3	40	207
19:15-19:30		36	71	6	3	12	8	4	11	3	23	177
19:30-19:45		32	53	7	2	8	5	7	3	2	26	145
19:45 - 20:00		34	52	5	1	11	4	6	4	3	18	138





Tabla 7 Conteo de carros Daule - Guayaquil 19 de Julio

		CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos	
PER	MOV											TOTAL
06:00 - 06:15		43	102	11	9	19	19	12	11	6	46	278
06:15 - 06:30		42	109	10	8	21	12	8	12	5	27	254
06:30-06:45		30	75	10	4	17	19	6	4	4	67	236
06:45 - 07:00		57	92	13	13	7	14	10	2	2	83	293
07:00 - 07:15		53	80	16	10	12	15	6	3	7	75	277
07:15-07:30		66	88	14	4	14	12	2	2	5	91	298
07:30-07:45		85	120	19	3	2	10	9	15	15	71	349
07:45 - 08:00		42	52	12	1	4	7	2	11	4	52	187
08:00 - 08:15		22	98	7	5	5	3	9	7	2	72	230
08:15 - 08:30		26	92	6	4	4	6	3	5	3	76	225
08:30-08:45		52	99	15	6	5	11	6	1	11	40	246
08:45 - 09:00		64	80	17	3	8	8	3	4	4	57	248
09:00 - 09:15		32	82	5	4	9	8	2	3	12	54	211
09:15-09:30		21	74	8	8	12	11	9	5	11	47	206
09:30-09:45		66	71	11	7	12	6	7	6	8	62	256
09:45 - 10:00		20	87	6	5	8	7	4	4	6	68	215
10:00 - 10:15		42	72	12	3	10	11	6	2	4	67	229
10:15 - 10:30		34	66	6	4	11	2	3	7	5	61	199
10:30-10:45		20	52	11	3	12	5	5	4	5	24	141
10:45 - 11:00		37	59	7	5	13	3	4	3	3	27	161
11:00 - 11:15		38	38	6	7	6	3	6	3	1	28	136
11:15-11:30		27	54	11	2	8	15	5	3	5	28	158
11:30-11:45		28	58	9	3	10	9	3	2	2	31	155
11:45 - 12:00		32	70	12	3	14	10	6	3	6	21	177

12:00 - 12:15		33	53	15	5	13	7	8	4	3	27	168
12:15 - 12:30		33	53	15	5	13	17	2	2	1	28	169
12:30-12:45		31	56	8	3	3	16	2	2	2	23	146
12:45 - 13:00		36	43	7	4	6	7	4	3	1	26	137
13:00 - 13:15		41	53	7	2	7	10	4	2	2	42	170
13:15-13:30		46	60	5	4	6	5	2	3	2	36	169
13:30-13:45		38	71	7	6	6	7	3	1	1	27	167
13:45 - 14:00		27	48	6	4	6	8	3	2	1	28	133
14:00 - 14:15		22	46	4	5	6	7	2	3	3	36	134
14:15 - 14:30		33	57	10	5	11	12	5	2	7	32	174
14:30-14:45		29	53	13	3	7	18	4	3	2	23	155
14:45 - 15:00		33	48	8	4	11	12	3	2	2	22	145
15:00 - 15:15		38	48	5	4	7	8	2	6	1	42	161
15:15-15:30		31	63	6	3	10	6	5	3	2	33	162
15:30-15:45		33	57	5	2	6	9	3	5	4	27	151
15:45 - 16:00		28	73	3	3	6	10	2	6	3	36	170
16:00 - 16:15		47	82	7	2	10	8	3	3	1	38	201
16:15 - 16:30		42	88	9	3	6	10	5	4	2	46	215
16:30-16:45		61	102	13	4	17	11	3	8	3	57	279
16:45 - 17:00		43	107	15	5	22	4	1	6	5	57	265
17:00 - 17:15		59	133	12	3	31	11	7	4	3	48	311
17:15-17:30		27	103	13	3	14	6	5	3	4	49	227
17:30-17:45		32	108	8	2	26	7	2	5	8	32	230
17:45 - 18:00		36	98	11	4	13	6	4	2	6	53	233
18:00 - 18:15		38	83	14	6	11	11	2	2	6	83	256
18:15 - 18:30		93	102	17	4	7	10	6	3	3	62	307
18:30-18:45		30	67	7	2	8	4	7	3	2	16	146
18:45 - 19:00		28	87	8	1	19	2	7	4	2	16	174
19:00 - 19:15		32	73	6	2	11	6	9	3	4	38	184
19:15-19:30		38	67	5	2	10	6	5	7	3	28	171
19:30-19:45		26	43	6	2	7	4	6	2	2	22	120
19:45 - 20:00		33	39	3	2	9	4	7	3	2	23	125



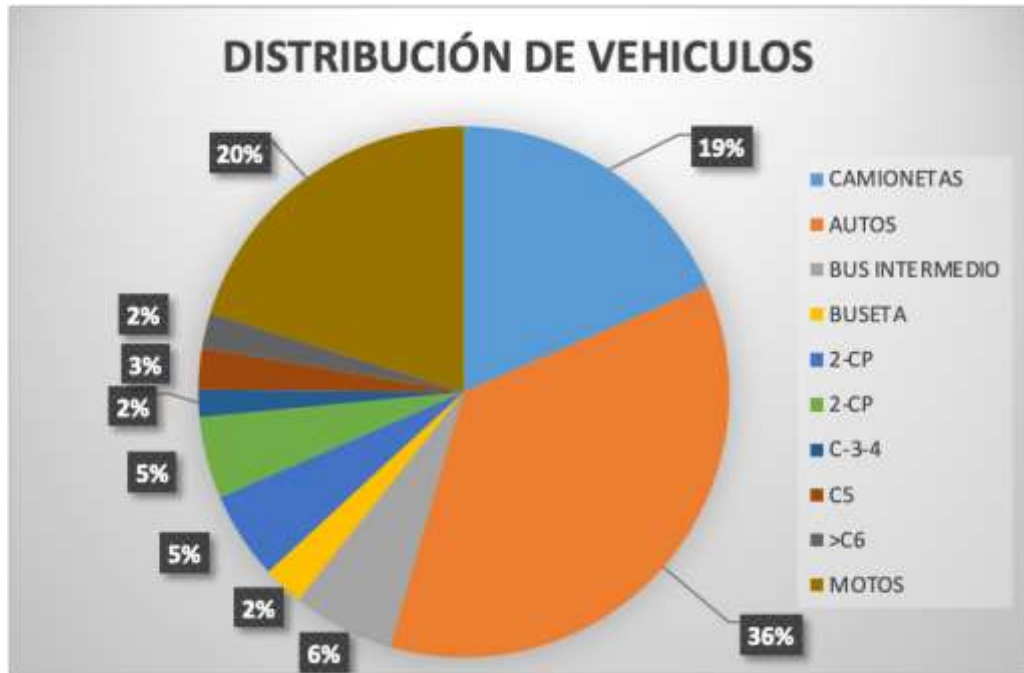
Tabla 8 Conteo de carros Daule - Guayaquil 20 de Julio

		CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos	
PER	MOV											TOTAL
06:00 - 06:15		48	83	13	7	16	13	11	7	4	37	239
06:15 - 06:30		42	96	8	9	24	11	7	14	7	32	250
06:30-06:45		36	73	10	5	11	14	3	8	3	58	221
06:45 - 07:00		43	67	12	9	12	7	6	4	3	62	225
07:00 - 07:15		46	68	14	6	8	5	8	2	6	66	229
07:15-07:30		64	106	11	6	10	9	5	4	7	73	295
07:30-07:45		80	105	19	4	2	10	9	15	15	71	330
07:45 - 08:00		47	52	12	3	4	7	2	11	3	52	193
08:00 - 08:15		27	93	8	7	5	3	9	7	2	72	233
08:15 - 08:30		35	115	11	6	4	6	3	5	3	75	263
08:30-08:45		52	103	17	7	5	11	6	2	10	36	249
08:45 - 09:00		75	85	17	5	8	8	3	4	7	57	269
09:00 - 09:15		37	88	8	8	9	8	2	3	12	54	229
09:15-09:30		27	78	8	8	12	11	9	5	11	47	216
09:30-09:45		75	78	11	7	12	6	7	6	8	57	267
09:45 - 10:00		28	100	7	5	8	7	4	4	6	53	222
10:00 - 10:15		51	73	12	6	10	11	6	2	4	62	237
10:15 - 10:30		40	71	8	6	11	2	3	7	5	56	209
10:30-10:45		26	62	15	3	12	5	5	4	5	24	161
10:45 - 11:00		37	55	10	8	13	3	4	3	3	27	163
11:00 - 11:15		35	40	6	7	6	3	6	3	1	28	135
11:15-11:30		32	53	12	3	8	10	6	3	6	36	169
11:30-11:45		28	62	11	3	12	7	4	3	3	38	171
11:45 - 12:00		33	70	14	3	16	12	6	2	5	26	187

12:00 - 12:15		40	53	15	6	14	7	8	5	2	25	175
12:15 - 12:30		31	62	8	3	8	15	6	3	1	36	173
12:30-12:45		32	56	10	4	5	15	4	1	1	23	151
12:45 - 13:00		30	43	7	5	7	6	6	3	3	27	137
13:00 - 13:15		45	59	8	3	13	12	6	3	2	42	193
13:15-13:30		40	63	7	5	6	7	3	4	3	31	169
13:30-13:45		32	77	8	6	8	8	4	1	1	37	182
13:45 - 14:00		25	50	7	3	10	7	3	2	1	28	136
14:00 - 14:15		22	53	5	5	8	7	2	3	2	36	143
14:15 - 14:30		40	58	10	6	12	12	6	3	7	32	186
14:30-14:45		34	64	13	4	10	14	5	2	2	23	171
14:45 - 15:00		40	58	10	4	13	13	3	3	3	31	178
15:00 - 15:15		42	57	7	3	8	11	4	5	2	47	186
15:15-15:30		44	69	7	2	12	8	5	3	2	45	197
15:30-15:45		42	79	7	3	11	11	6	7	6	43	215
15:45 - 16:00		55	93	8	3	10	8	10	4	7	44	242
16:00 - 16:15		48	103	10	3	9	12	8	7	5	47	252
16:15 - 16:30		56	102	14	6	17	12	3	8	3	62	283
16:30-16:45		50	103	16	5	22	6	1	6	5	70	284
16:45 - 17:00		69	136	12	2	3	11	7	4	6	56	306
17:00 - 17:15		48	106	13	2	14	5	5	3	5	58	259
17:15-17:30		52	120	8	3	26	6	2	5	8	41	271
17:30-17:45		50	105	11	4	13	6	4	2	6	54	255
17:45 - 18:00		36	93	16	7	13	10	2	5	8	93	283
18:00 - 18:15		40	110	14	5	7	11	5	2	3	84	281
18:15 - 18:30		72	101	9	4	11	9	6	3	6	65	286
18:30-18:45		33	70	6	4	7	14	5	6	2	17	164
18:45 - 19:00		38	77	9	2	16	5	3	2	4	22	178
19:00 - 19:15		29	66	7	3	14	5	7	3	3	41	178
19:15-19:30		30	71	6	2	10	8	6	5	2	33	173
19:30-19:45		24	38	7	3	10	3	6	2	1	20	114
19:45 - 20:00		33	39	4	5	7	7	4	4	3	30	136

Se analizaron los resultados y observamos la diferencia existente acerca de las categorías de los vehículos que circulan por la vía, en la cual predominan los autos, camionetas y motos.

**Ilustración 6 Distribución vehicular del sentido Guayaquil – Daule 18 de julio**



**Ilustración 7 Distribución vehicular del sentido Guayaquil – Daule 19 de julio**

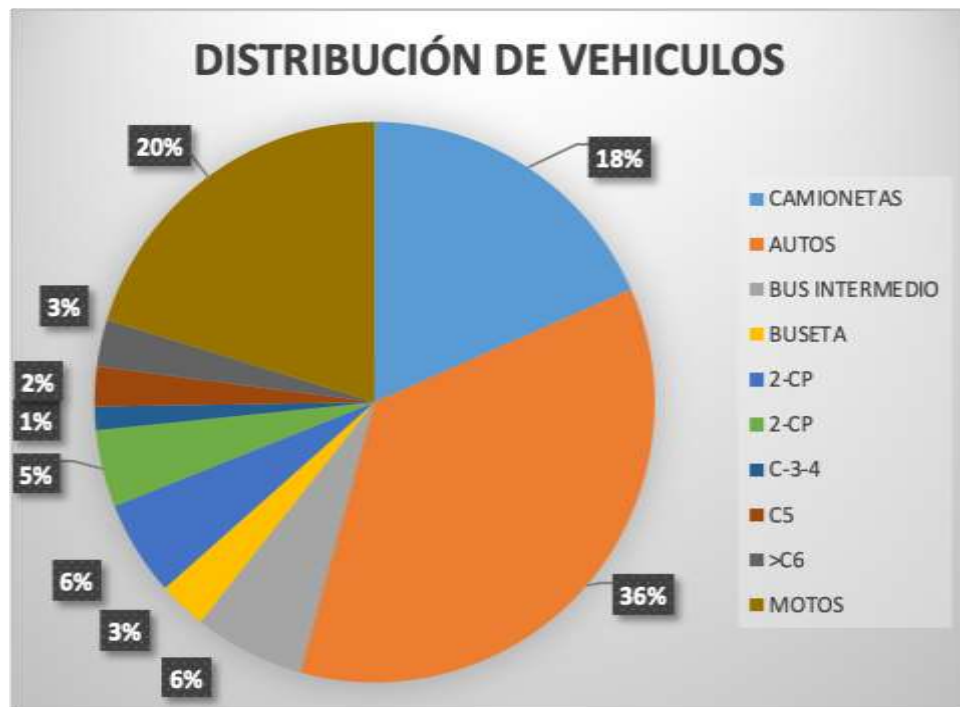


Ilustración 8 Distribución vehicular del sentido Guayaquil – Daule 20 de julio

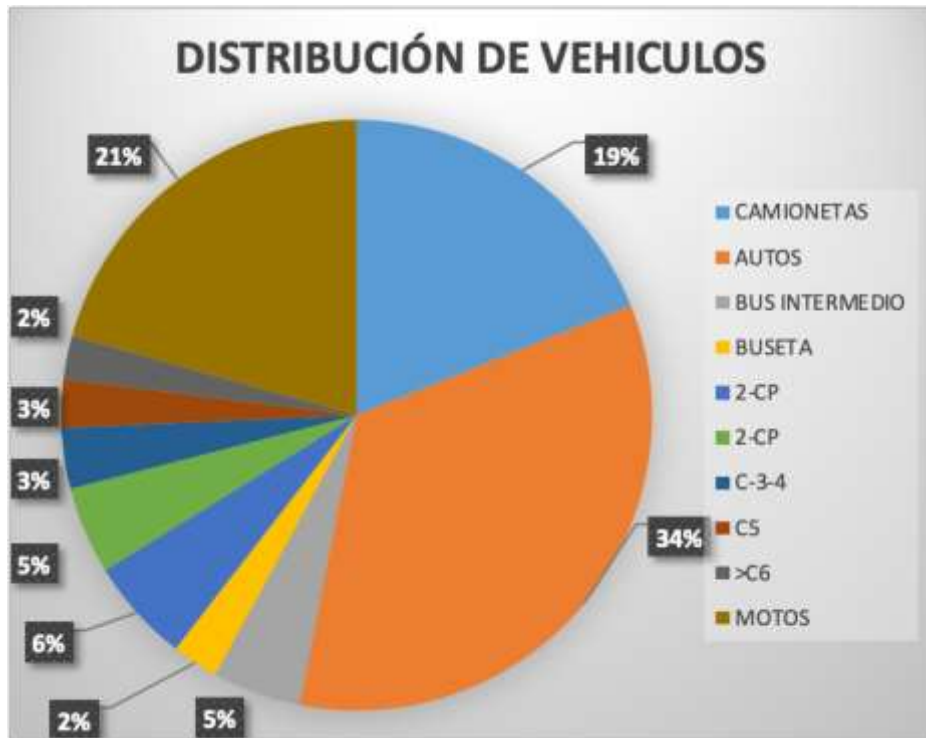


Ilustración 9 Distribución vehicular del sentido Daule - Guayaquil 18 de julio

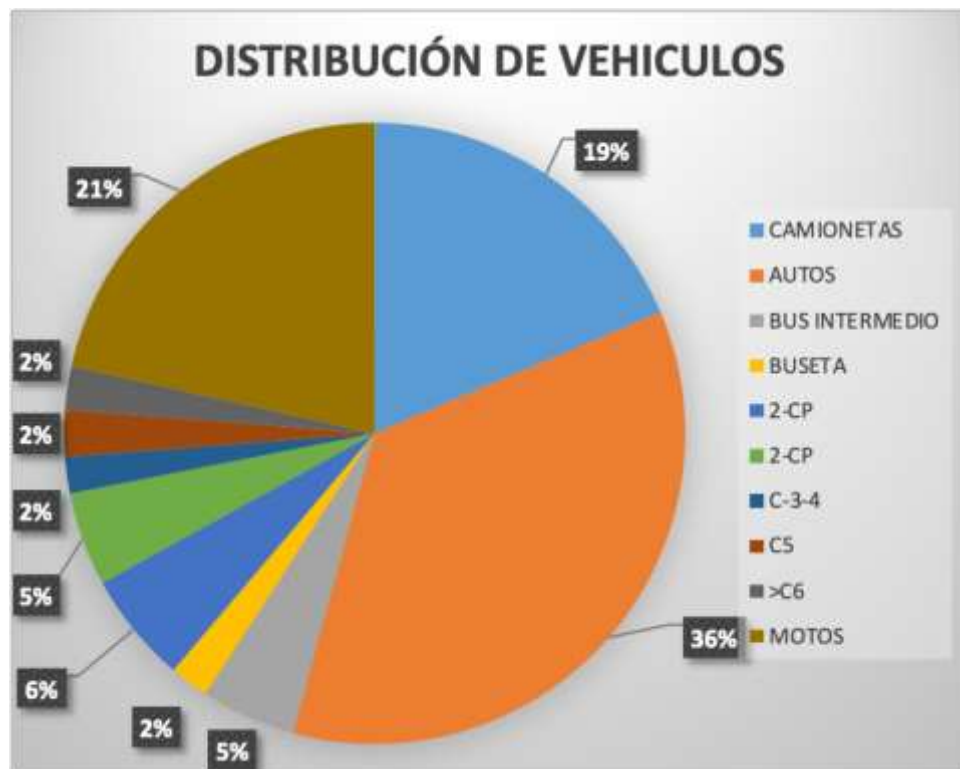


Ilustración 10 Distribución vehicular del sentido Daule - Guayaquil 19 de julio

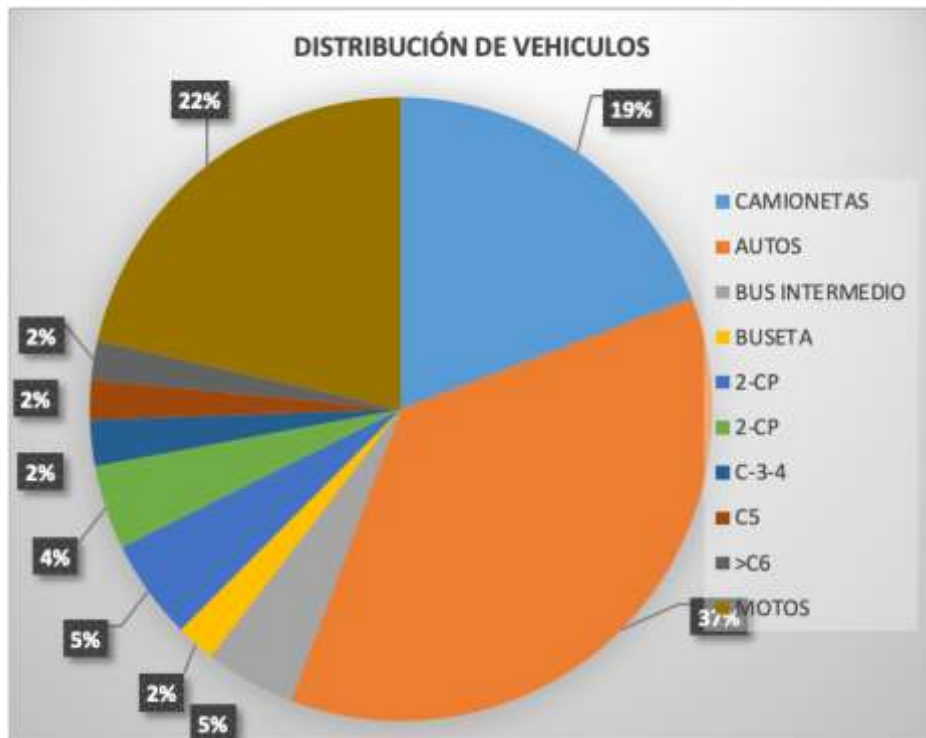
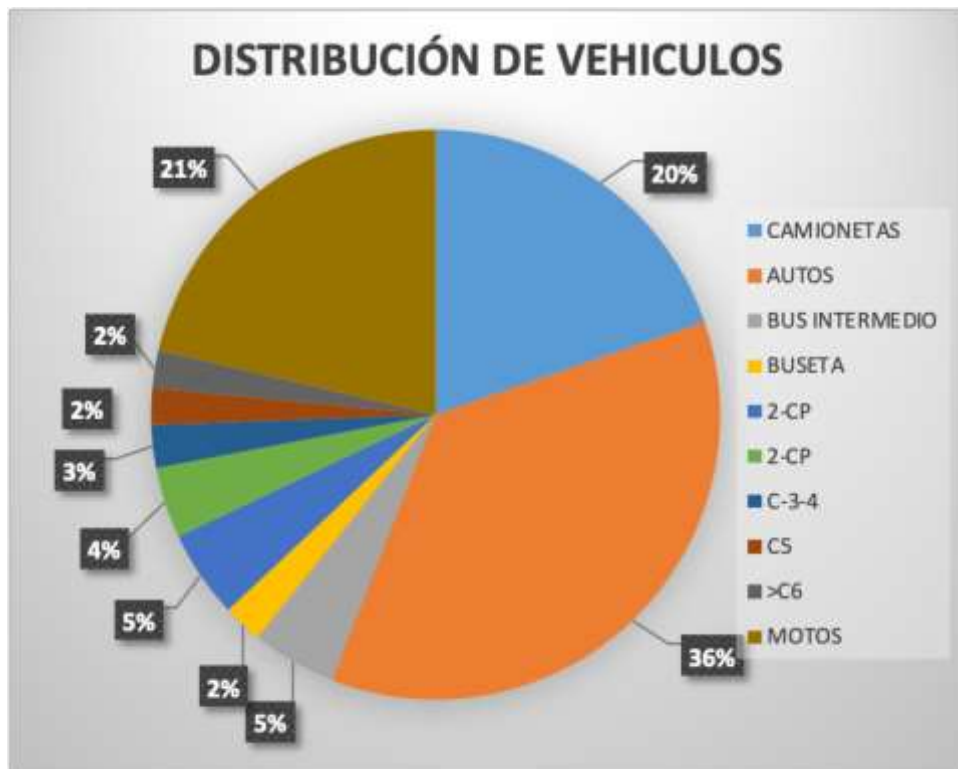


Ilustración 11 Distribución vehicular del sentido Daule - Guayaquil 20 de julio



## **4.2 HORA PICO**

Al momento que se analizó el conteo de carros durante los tres días. La vía en consideración contiene un gran volumen de aforo vehicular.

Al realizar una gráfica comparativa se puede determinar que la hora pico para la vía con dirección Guayaquil – Daule en la mañana es de 06:45 horas a 07:45 horas. Y por la tarde es de 16:30 horas hasta 17:30 horas.

Y para la dirección Daule – Guayaquil la hora pico en la mañana es de igual manera de 06:45 horas hasta las 07:45 horas. Y en la tarde desde las 16:30 horas hasta las 17:30 horas.

Ilustración 12 Conteo de carros desde el 18 de Julio hasta el 20 de Julio sentido Guayaquil – Daule.

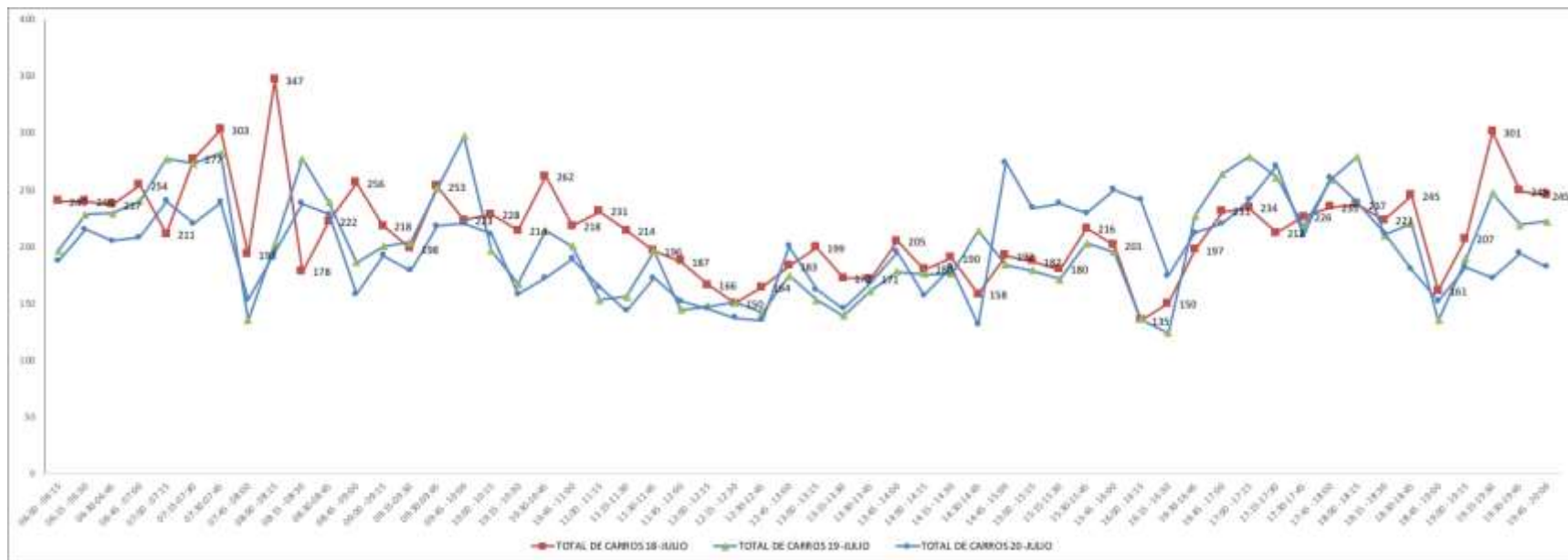
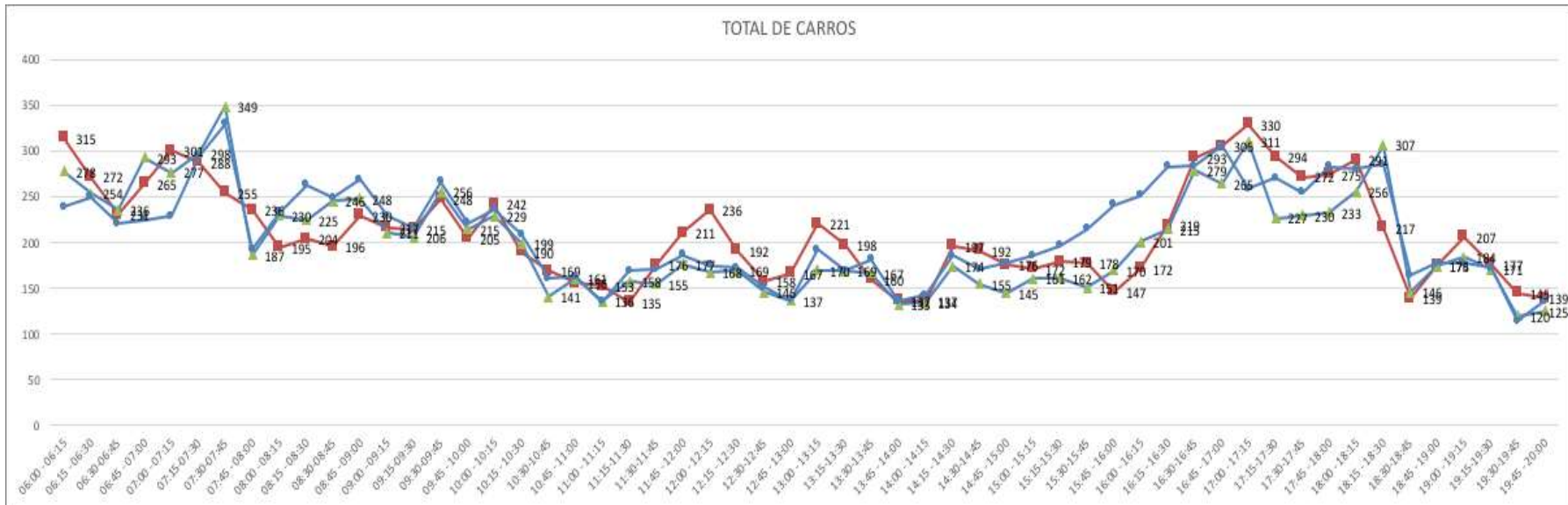


Ilustración 13 conteo de carros desde el 18 de Julio hasta el 20 de Julio sentido Daule - Guayaquil.





**Tabla 9 Hora Pico Dirección Guayaquil – Daule 18 de Julio.**

		CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	2 - CP	2 - CG	C - 3 - 4	C5		MOTOS	TOTAL 15 MINUTOS	TOTAL
06:45 - 07:00		43	115	11	8	11	10	3	3	4	46	254	1045
07:00 - 07:15		41	65	15	6	6	11	3	2	3	59	211	
07:15-07:30		43	112	14	5	9	15	9	3	5	62	277	
07:30-07:45		70	119	15	4	14	14	5	3	5	54	303	
17:00 - 17:15		47	73	17	2	15	9	11	5	12	43	234	907
17:15-17:30		49	68	12	1	6	9	11	5	14	37	212	
17:30-17:45		64	74	15		5	9	1	6	7	45	226	
17:45 - 18:00		49	62	18	2	8	12	4	10	15	55	235	

Tabla 10 Hora Pico Dirección Guayaquil – Daule 19 de Julio.

		CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	2 - CP	2 - CG	C - 3 - 4	C5		MOTOS	TOTAL 15 MINUTOS	TOTAL
06:45 - 07:00		45	92	14	8	15	10	3	2	3	48	240	1072
07:00 - 07:15		46	115	15	5	6	8	5	1	4	72	277	
07:15-07:30		45	122	13	4	8	12	4	3	5	57	273	
07:30-07:45		53	113	15	5	20	22	2	1	4	47	282	
17:00 - 17:15		63	83	23	2	19	11	10	6	15	47	279	1016
17:15-17:30		67	73	17	2	6	10	7	12	19	48	261	
17:30-17:45		45	73	17	1	5	8	1	8	7	52	217	
17:45 - 18:00		57	72	21	2	10	9	6	16	13	53	259	

Tabla 11 Hora Pico Dirección Guayaquil – Daule 20 de Julio.

		CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	2 - CP	2 - CG	C - 3 - 4	C5	≥C6	MOTOS	TOTAL 15 MINUTOS	TOTAL
06:45 - 07:00		51	75	6	5	11	10	5	3	1	41	208	907
07:00 - 07:15		53	97	13	6	10	7	3	1	3	47	240	
07:15-07:30		33	97	9	5	11	10	6	4	2	43	220	
07:30-07:45		41	98	12	4	18	16	3	2	3	42	239	
17:00 - 17:15		39	68	12	7	22	13	11	12	5	52	241	983
17:15-17:30		59	89	17	3	16	15	7	6	13	46	271	
17:30-17:45		40	63	14	2	8	6	4	10	6	57	210	
17:45 - 18:00		58	79	19	3	13	10	3	13	9	54	261	

Tabla 12 Hora Pico Dirección Daule - Guayaquil 18 de Julio.

	CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	2 - CP	2 - CG	C - 3 - 4	C5	≥C6	MOTOS	TOTAL 15 MINUTOS	TOTAL
06:45 - 07:00	48	56	13	16	10	16	17	4	5	80	265	1109
07:00 - 07:15	57	78	16	10	20	12	3	5	14	86	301	
07:15-07:30	77	86	19	5	5	11	8	17	7	53	288	
07:30-07:45	64	68	15	6	6	11	8	17	7	53	255	
16:30-16:45	57	112	16	3	20	12	4	6	2	61	293	1223
16:45 - 17:00	56	121	16	6	26	7	2	9	4	59	306	
17:00 - 17:15	56	131	14	4	28	14	6	7	2	68	330	
17:15-17:30	40	126	14	3	18	4	5	4	4	76	294	

Tabla 13 Hora Pico Dirección Daule - Guayaquil 19 de Julio.

	CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	2 - CP	2 - CG	C - 3 - 4	C5	≥C6	MOTOS	TOTAL 15 MINUTOS	TOTAL
06:45 - 07:00	57	92	13	13	7	14	10	2	2	83	293	1217
07:00 - 07:15	53	80	16	10	12	15	6	3	7	75	277	
07:15-07:30	66	88	14	4	14	12	2	2	5	91	298	
07:30-07:45	85	120	19	3	2	10	9	15	15	71	349	
16:30-16:45	61	102	13	4	17	11	3	8	3	57	279	1082
16:45 - 17:00	43	107	15	5	22	4	1	6	5	57	265	
17:00 - 17:15	59	133	12	3	31	11	7	4	3	48	311	
17:15-17:30	27	103	13	3	14	6	5	3	4	49	227	

Tabla 14 Hora Pico Dirección Daule - Guayaquil 20 de Julio.

		CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	2 - CP	2 - CG	C - 3 - 4	C5	≥C6	MOTOS	TOTAL 15 MINUTOS	TOTAL
06:45 - 07:00		43	67	12	9	12	7	6	4	3	62	225	1079
07:00 - 07:15		46	68	14	6	8	5	8	2	6	66	229	
07:15-07:30		64	106	11	6	10	9	5	4	7	73	295	
07:30-07:45		80	105	19	4	2	10	9	15	15	71	330	
16:30-16:45		50	103	16	5	22	6	1	6	5	70	284	1120
16:45 - 17:00		69	136	12	2	3	11	7	4	6	56	306	
17:00 - 17:15		48	106	13	2	14	5	5	3	5	58	259	
17:15-17:30		52	120	8	3	26	6	2	5	8	41	271	

### **4.3 ENCUESTAS ORIGEN - DESTINO**

Se procedió a realizar encuestas del tipo **ORIGEN – DESTINO** en ambos sentidos de la vía para poder determinar la dirección desde la cual venían los conductores y hacía que parte de Guayaquil se dirigían. Todo esto con el fin de tener conocimiento acerca de los posibles usuarios del nuevo puente. Se realizó encuestas durante tres días seguidos (18, 19 y 20 de julio del 2022) desde las 06:00 horas hasta las 20:00 horas. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 15 Encuesta origen – destino sentido Guayaquil – Daule 18 de julio

PER	DESTINO					TOTAL DE ENCUESTADOS	TOTAL DE VEHICULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA	SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ			
06:00 - 06:15	25	2	5	5		37	240	15.42
06:15 - 06:30	18	1	7	8	2	36	240	15.00
06:30-06:45	27	4	5	9		45	237	18.99
06:45 - 07:00	30	2	9	6		47	254	18.50
07:00 - 07:15	25	3	10	9	1	48	211	22.75
07:15-07:30	27		5	5		37	277	13.36
07:30-07:45	30			1	5	36	303	11.88
07:45 - 08:00	18		9		3	30	193	15.54
08:00 - 08:15	22		10	2	2	36	347	10.37
08:15 - 08:30	25	2	2	4		33	178	18.54
08:30-08:45	30	3	8	7		48	222	21.62
08:45 - 09:00	30	1	5	2		38	256	14.84
09:00 - 09:15	28		9	3		40	218	18.35
09:15-09:30	12		5		3	20	198	10.10
09:30-09:45	26	2	5	3		36	253	14.23
09:45 - 10:00	25	1	14			40	223	17.94
10:00 - 10:15	27		10	2		39	228	17.11
10:15 - 10:30	30		6	4	2	42	214	19.63
10:30-10:45	25		10	3	1	39	262	14.89
10:45 - 11:00	22		9	2		33	218	15.14
11:00 - 11:15	25	1	5	3	1	35	231	15.15
11:15-11:30	19		3	5		27	214	12.62
11:30-11:45	22	2	4	2		30	196	15.31
11:45 - 12:00	12		9	6	2	29	187	15.51
12:00 - 12:15	19	2	8	1		30	166	18.07
12:15 - 12:30	19		2	3		24	150	16.00
12:30-12:45	16	4	10	3		33	164	20.12
12:45 - 13:00	20	1	5	3		29	183	15.85
13:00 - 13:15	30	2	6		1	39	199	19.60
13:15-13:30	21		5	6	3	35	172	20.35
13:30-13:45	25	2	2	2		31	171	18.13
13:45 - 14:00	27		6	4		37	205	18.05

14:00 - 14:15	27	1	8			36	180	20.00
14:15 - 14:30	18			2	4	24	190	12.63
14:30-14:45	20		6		2	28	158	17.72
14:45 - 15:00	30	2	4	3		39	192	20.31
15:00 - 15:15	37		3	3		43	187	22.99
15:15-15:30	23		7	2	2	34	180	18.89
15:30-15:45	31		10	8	1	50	216	23.15
15:45 - 16:00	25		3			28	201	13.93
16:00 - 16:15	21		6	2	6	35	135	25.93
16:15 - 16:30	30		5	1	4	40	150	26.67
16:30-16:45	23	1	3	3		30	197	15.23
16:45 - 17:00	28		6	1	3	38	231	16.45
17:00 - 17:15	24	2	1	2		29	234	12.39
17:15-17:30	14		3	3	4	24	212	11.32
17:30-17:45	19		2		3	24	226	10.62
17:45 - 18:00	30			1	4	35	235	14.89
18:00 - 18:15	36			3		39	237	16.46
18:15 - 18:30	23		6	2		31	223	13.90
18:30-18:45	20		4	6		30	245	12.24
18:45 - 19:00	16	2	3			21	161	13.04
19:00 - 09:15	25		3	3	2	33	207	15.94
19:15-19:30	31	3	5	2		41	301	13.62
19:30-19:45	23		3	1	1	28	249	11.24
19:45 - 20:00	28		6	3		37	245	15.10

Tabla 16 Encuesta origen – destino sentido Guayaquil – Daule 19 de julio

PER	DESTINO					TOTAL DE ENCUESTADOS	TOTAL DE VEHICULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA	SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ			
06:00 - 06:15	20	3	1	2		26	196	13.27
06:15 - 06:30	27		3	6		36	228	15.79
06:30-06:45	30	4	4			38	229	16.59
06:45 - 07:00	24		8	2		34	240	14.17
07:00 - 07:15	31	2		4		37	277	13.36
07:15-07:30	27		5	2	1	35	273	12.82
07:30-07:45	28	3	4		3	38	282	13.48
07:45 - 08:00	22		2	5	2	31	135	22.96
08:00 - 08:15	33	3	6	2		44	202	21.78
08:15 - 08:30	23	2		3	3	31	277	11.19
08:30-08:45	16	4	3		2	25	239	10.46
08:45 - 09:00	26		4	4		34	186	18.28
09:00 - 09:15	22		2		4	28	200	14.00
09:15-09:30	17	2	4	1		24	204	11.76
09:30-09:45	28	1	2		2	33	251	13.15
09:45 - 10:00	34	3		4	1	42	297	14.14
10:00 - 10:15	27	3	3	5	3	41	196	20.92
10:15 - 10:30	21		3	3		27	167	16.17
10:30-10:45	18		6	2	1	27	214	12.62
10:45 - 11:00	26		4	4	2	36	200	18.00
11:00 - 11:15	21	4	3	3		31	153	20.26
11:15-11:30	23	2	4		2	31	156	19.87
11:30-11:45	17		5	3	1	26	196	13.27
11:45 - 12:00	15	5	3	2		25	144	17.36
12:00 - 12:15	16	2		5	3	26	147	17.69
12:15 - 12:30	20	2	2	4		28	151	18.54
12:30-12:45	23		6	2	2	33	142	23.24
12:45 - 13:00	23		2	2	3	30	174	17.24
13:00 - 13:15	25	3	1	2	2	33	153	21.57
13:15-13:30	18		3	2		23	139	16.55
13:30-13:45	22	1	4			27	161	16.77
13:45 - 14:00	19		2	3	4	28	178	15.73



14:00 - 14:15	21		1	1	2	25	176	14.20
14:15 - 14:30	23	3	4	3		33	176	18.75
14:30-14:45	17		2		2	21	214	9.81
14:45 - 15:00	27	3	3			33	184	17.93
15:00 - 15:15	24	1	4	3		32	179	17.88
15:15-15:30	20	2	5	3		30	171	17.54
15:30-15:45	23	2	3	6		34	203	16.75
15:45 - 16:00	21	2	5	3		31	195	15.90
16:00 - 16:15	28	4	3	2		37	136	27.21
16:15 - 16:30	19	5	2		3	29	124	23.39
16:30-16:45	24		5	5		34	227	14.98
16:45 - 17:00	30	3	2		2	37	264	14.02
17:00 - 17:15	33	2	3	6		44	279	15.77
17:15-17:30	29	4	7	3		43	261	16.48
17:30-17:45	28			3	3	34	217	15.67
17:45 - 18:00	29		3	5	4	41	259	15.83
18:00 - 18:15	44	4	2	3	2	55	279	19.71
18:15 - 18:30	21		1	2	6	30	210	14.29
18:30-18:45	29		3	4		36	220	16.36
18:45 - 19:00	22	1	3		3	29	135	21.48
19:00 - 09:15	18	3	4	2		27	189	14.29
19:15-19:30	24	3	2	4	1	34	247	13.77
19:30-19:45	22	5		2	2	31	219	14.16
19:45 - 20:00	21	3	6	3		33	222	14.86

Tabla 17 Encuesta origen – destino sentido Guayaquil – Daule 20 de julio

PER	DESTINO					TOTAL DE ENCUESTADOS	TOTAL DE VEHICULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA	SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ			
06:00 - 06:15	19		6	3		28	187	14.97
06:15 - 06:30	23		6	4	3	36	215	16.74
06:30-06:45	25	4	3	5		37	205	18.05
06:45 - 07:00	16	5	5		2	28	208	13.46
07:00 - 07:15	22		4		3	29	240	12.08
07:15-07:30	25		8	3	7	43	220	19.55
07:30-07:45	20		2	1	4	27	239	11.30
07:45 - 08:00	24	2	1	3		30	153	19.61
08:00 - 08:15	26	2	5	2		35	195	17.95
08:15 - 08:30	19	3		3	2	27	238	11.34
08:30-08:45	24		2	1	5	32	228	14.04
08:45 - 09:00	22	2	7	3		34	158	21.52
09:00 - 09:15	25	4	2	4		35	192	18.23
09:15-09:30	17	5		2		24	179	13.41
09:30-09:45	22	2	4		3	31	218	14.22
09:45 - 10:00	19		1	4		24	220	10.91
10:00 - 10:15	21		4	3	2	30	211	14.22
10:15 - 10:30	18	3	4		4	29	158	18.35
10:30-10:45	16	2	1	2	1	22	172	12.79
10:45 - 11:00	20		5	3	2	30	189	15.87
11:00 - 11:15	22	3	1		4	30	164	18.29
11:15-11:30	17	2	3	4		26	143	18.18
11:30-11:45	15		6		3	24	172	13.95
11:45 - 12:00	18		3	2	4	27	152	17.76
12:00 - 12:15	16		7	4	2	29	145	20.00
12:15 - 12:30	17	4	1		1	23	137	16.79
12:30-12:45	13	2	2	3		20	135	14.81
12:45 - 13:00	23		5	4	2	34	200	17.00
13:00 - 13:15	19		3	2		24	162	14.81
13:15-13:30	18	3	4	1		26	145	17.93
13:30-13:45	22		3	3	5	33	168	19.64
13:45 - 14:00	21	2	2	2		27	195	13.85

14:00 - 14:15	20		5	1	3	29	157	18.47
14:15 - 14:30	24	3	2	3		32	182	17.58
14:30-14:45	23		6	2	7	38	131	29.01
14:45 - 15:00	27	2	3		3	35	274	12.77
15:00 - 15:15	24		3	4	1	32	234	13.68
15:15-15:30	20	4	2	3		29	238	12.18
15:30-15:45	15		6	3	4	28	229	12.23
15:45 - 16:00	23	4	3	2		32	250	12.80
16:00 - 16:15	31		2		3	36	241	14.94
16:15 - 16:30	21	1	6	4		32	174	18.39
16:30-16:45	24		5	1		30	212	14.15
16:45 - 17:00	23	2		2		27	220	12.27
17:00 - 17:15	29	2	4	3		38	241	15.77
17:15-17:30	26		1	2	2	31	271	11.44
17:30-17:45	22	1	5			28	210	13.33
17:45 - 18:00	34		2	4	4	44	261	16.86
18:00 - 18:15	35			2	3	40	239	16.74
18:15 - 18:30	24	2	4		1	31	212	14.62
18:30-18:45	27	3	2	4		36	180	20.00
18:45 - 19:00	14	1	4	2	4	25	152	16.45
19:00 - 09:15	21		3	3		27	182	14.84
19:15-19:30	23		2	1	2	28	172	16.28
19:30-19:45	27	3	2	5		37	194	19.07
19:45 - 20:00	19		5	2	2	28	182	15.38

Tabla 18 Encuesta origen – destino sentido Daule - Guayaquil 18 de julio

PER	DESTINO					TOTAL DE ENCUESTADOS	TOTAL DE VEHICULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA	SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ			
06:00 - 06:15	28	2	9	8		47	315	14.92
06:15 - 06:30	21		7	3		31	272	11.40
06:30-06:45	26	1	11	10		48	231	20.78
06:45 - 07:00	28		5	3	6	42	265	15.85
07:00 - 07:15	31		10	4	1	46	301	15.28
07:15-07:30	27		11		5	43	288	14.93
07:30-07:45	26	2	3	4		35	255	13.73
07:45 - 08:00	18	2	3	1		24	236	10.17
08:00 - 08:15	28		6	3	1	38	195	19.49
08:15 - 08:30	12	2	10	4		28	204	13.73
08:30-08:45	24		5		3	32	196	16.33
08:45 - 09:00	20		14	7		41	230	17.83
09:00 - 09:15	22	3	7	2		34	217	15.67
09:15-09:30	18		8	2	1	29	215	13.49
09:30-09:45	31	1	7	3		42	248	16.94
09:45 - 10:00	17		6	1		24	205	11.71
10:00 - 10:15	29		3	1	6	39	242	16.12
10:15 - 10:30	18		5	5	3	31	190	16.32
10:30-10:45	26		4	3	3	36	169	21.30
10:45 - 11:00	18		7	2		27	156	17.31
11:00 - 11:15	22	1	4		2	29	153	18.95
11:15-11:30	17		7	3	3	30	135	22.22
11:30-11:45	21		4	2	1	28	176	15.91
11:45 - 12:00	25		8	5	3	41	211	19.43
12:00 - 12:15	25	1	3	2		31	236	13.14
12:15 - 12:30	19	2	6		3	30	192	15.63
12:30-12:45	18		8		2	28	158	17.72
12:45 - 13:00	16		1	3		20	167	11.98

13:00 - 13:15	24		6	2		32	221	14.48
13:15-13:30	18	1	4	1	3	27	198	13.64
13:30-13:45	20		4		6	30	160	18.75
13:45 - 14:00	17	2		3	2	24	137	17.52
14:00 - 14:15	13		3	2	1	19	137	13.87
14:15 - 14:30	24		5	1	1	31	197	15.74
14:30-14:45	23	3	2		2	30	192	15.63
14:45 - 15:00	17		4	2	5	28	176	15.91
15:00 - 15:15	14	1	6	4	3	28	172	16.28
15:15-15:30	12		3	1		16	179	8.94
15:30-15:45	14	1	5		2	22	178	12.36
15:45 - 16:00	13		8	3		24	147	16.33
16:00 - 16:15	16		4			20	172	11.63
16:15 - 16:30	14		3	2		19	219	8.68
16:30-16:45	23		7	3		33	293	11.26
16:45 - 17:00	27	2	3		2	34	306	11.11
17:00 - 17:15	22		4	2	5	33	330	10.00
17:15-17:30	21	3	7	1		32	294	10.88
17:30-17:45	18	1	2	3	2	26	272	9.56
17:45 - 18:00	24	2	4	3		33	275	12.00
18:00 - 18:15	21	4	5			30	291	10.31
18:15 - 18:30	21		3	1	2	27	217	12.44
18:30-18:45	12	2	3			17	139	12.23
18:45 - 19:00	13	1	4	2		20	175	11.43
19:00 - 09:15	15		3	4	1	23	207	11.11
19:15-19:30	14	2	2	1		19	177	10.73
19:30-19:45	12		3	3		18	145	12.41
19:45 - 20:00	10	3	2	1		16	138	11.59

**Tabla 19 Encuesta origen – destino sentido Daule - Guayaquil 19 de julio**

PER	DESTINO					TOTAL DE ENCUESTADOS	TOTAL DE VEHICULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA	SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ			
06:00 - 06:15	31		6	2		39	278	14.03
06:15 - 06:30	26	2	9	3		40	254	15.75
06:30-06:45	21	1	7	1		30	236	12.71
06:45 - 07:00	32		2	5	7	46	293	15.70
07:00 - 07:15	36		4	3		43	277	15.52
07:15-07:30	29	3	4		5	41	298	13.76
07:30-07:45	28	2	3	4	1	38	349	10.89
07:45 - 08:00	21		6		2	29	187	15.51
08:00 - 08:15	26		5	4	4	39	230	16.96
08:15 - 08:30	12		2	3	3	20	225	8.89
08:30-08:45	24	3	7	2		36	246	14.63
08:45 - 09:00	26		4		3	33	248	13.31
09:00 - 09:15	20	2	6	4		32	211	15.17
09:15-09:30	22	1	5	2		30	206	14.56
09:30-09:45	24		4	4		32	256	12.50
09:45 - 10:00	14		8		5	27	215	12.56
10:00 - 10:15	22		5	2	3	32	229	13.97
10:15 - 10:30	18	2	4	4		28	199	14.07
10:30-10:45	23		8	2	3	36	141	25.53
10:45 - 11:00	17		5	4	2	28	161	17.39
11:00 - 11:15	20		2	2	4	28	136	20.59
11:15-11:30	18	3	6	1		28	158	17.72
11:30-11:45	17		3	1	2	23	155	14.84
11:45 - 12:00	21	2	5		2	30	177	16.95
12:00 - 12:15	23		7	5		35	168	20.83
12:15 - 12:30	14		5	2		21	169	12.43
12:30-12:45	18	1	3	4		26	146	17.81
12:45 - 13:00	19		6	2	1	28	137	20.44

13:00 - 13:15	20	2	2			24	170	14.12
13:15-13:30	17		3	4		24	169	14.20
13:30-13:45	24	2	2		5	33	167	19.76
13:45 - 14:00	18	3	1		2	24	133	18.05
14:00 - 14:15	15		3	3	5	26	134	19.40
14:15 - 14:30	15		9		1	25	174	14.37
14:30-14:45	20		4	4	2	30	155	19.35
14:45 - 15:00	18	1	2	1		22	145	15.17
15:00 - 15:15	21		6	3		30	161	18.63
15:15-15:30	16	4	5			25	162	15.43
15:30-15:45	18		2	5	1	26	151	17.22
15:45 - 16:00	14		4	2	2	22	170	12.94
16:00 - 16:15	15		5		3	23	201	11.44
16:15 - 16:30	19	1	4	2		26	215	12.09
16:30-16:45	22		3	1	3	29	279	10.39
16:45 - 17:00	24	2	4		5	35	265	13.21
17:00 - 17:15	21		3	4	2	30	311	9.65
17:15-17:30	23	3	2	3		31	227	13.66
17:30-17:45	14	1	4	3	4	26	230	11.30
17:45 - 18:00	20	2	6	2		30	233	12.88
18:00 - 18:15	27	1	7	4		39	256	15.23
18:15 - 18:30	29		5	5		39	307	12.70
18:30-18:45	14		5	2	4	25	146	17.12
18:45 - 19:00	17		3	2	2	24	174	13.79
19:00 - 09:15	16	3	2	2		23	184	12.50
19:15-19:30	13	3	2	4		22	171	12.87
19:30-19:45	14		2	3	1	20	120	16.67
19:45 - 20:00	11	2	3	2		18	125	14.40

Tabla 20 Encuesta origen – destino sentido Daule - Guayaquil 20 de julio

PER	DESTINO					TOTAL DE ENCUESTADOS	TOTAL DE VEHICULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA	SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ			
06:00 - 06:15	24	3	5	2		34	239	14.23
06:15 - 06:30	28		7	1	2	38	250	15.20
06:30-06:45	24		4	3		31	221	14.03
06:45 - 07:00	23	2	4		3	32	225	14.22
07:00 - 07:15	22		2	3	5	32	229	13.97
07:15-07:30	22		6	4	2	34	295	11.53
07:30-07:45	26		4	2	4	36	330	10.91
07:45 - 08:00	21	2	4	5		32	193	16.58
08:00 - 08:15	23	2	1	2	4	32	233	13.73
08:15 - 08:30	17		5	2	3	27	263	10.27
08:30-08:45	28		6	5		39	249	15.66
08:45 - 09:00	27	3	2	3		35	269	13.01
09:00 - 09:15	19	2	3	6	2	32	229	13.97
09:15-09:30	20		5	5		30	216	13.89
09:30-09:45	24	1	7		5	37	267	13.86
09:45 - 10:00	17	4		5		26	222	11.71
10:00 - 10:15	21		3	3	5	32	237	13.50
10:15 - 10:30	22	1	4	1	2	30	209	14.35
10:30-10:45	25	1	3		3	32	161	19.88
10:45 - 11:00	22	2	4	3		31	163	19.02
11:00 - 11:15	16		4	5	3	28	135	20.74
11:15-11:30	17		3	2	2	24	169	14.20
11:30-11:45	16	1		1	4	22	171	12.87
11:45 - 12:00	26		7		2	35	187	18.72
12:00 - 12:15	25		5	3	2	35	175	20.00
12:15 - 12:30	20	1	4	2		27	173	15.61
12:30-12:45	22		3	6	3	34	151	22.52
12:45 - 13:00	21	2	4	7		34	137	24.82



13:00 - 13:15	15		6	3	4	28	193	14.51
13:15-13:30	16	2	4	2	3	27	169	15.98
13:30-13:45	20	4	6		4	34	182	18.68
13:45 - 14:00	14		3	4		21	136	15.44
14:00 - 14:15	18		4	2	3	27	143	18.88
14:15 - 14:30	21		5	4	2	32	186	17.20
14:30-14:45	18	3	3			24	171	14.04
14:45 - 15:00	16		4	4	1	25	178	14.04
15:00 - 15:15	15		6	3	4	28	186	15.05
15:15-15:30	20	2	2		3	27	197	13.71
15:30-15:45	13	4	2	2		21	215	9.77
15:45 - 16:00	16		3	3		22	242	9.09
16:00 - 16:15	19	1	6	2		28	252	11.11
16:15 - 16:30	19	2	3	5		29	283	10.25
16:30-16:45	24		3	6	2	35	284	12.32
16:45 - 17:00	23	3	6	7		39	306	12.75
17:00 - 17:15	28			6	3	37	259	14.29
17:15-17:30	22	2	5		4	33	271	12.18
17:30-17:45	19	4	4	5	3	35	255	13.73
17:45 - 18:00	24	2	8		5	39	283	13.78
18:00 - 18:15	27	4	2	2		35	281	12.46
18:15 - 18:30	29	1	6	3		39	286	13.64
18:30-18:45	16	2		5	2	25	164	15.24
18:45 - 19:00	15	3	2			20	178	11.24
19:00 - 09:15	14	5	1	3		23	178	12.92
19:15-19:30	16	3		2	2	23	173	13.29
19:30-19:45	12	4	3	1		20	114	17.54
19:45 - 20:00	14		5	5		24	136	17.65

Debido a que en la bifurcación donde se realizaron las encuestas contiene un gran flujo vehicular y los porcentajes de encuestados no fueron los esperados, se procedió a realizar una nueva encuesta de tipo origen – destino en ambos sentidos de la vía, los días 28 y 29 de julio del 2022 en los horarios con mayor volumen vehicular.

1. El 28 de julio desde las 06:30 horas hasta las 09:30 horas, y en la tarde desde las 16:30 horas hasta las 20:00 horas.
2. El 29 de julio desde las 05:30 horas hasta las 08:30 horas, y en la tarde desde las 15:30 horas hasta las 20:00 horas.

En base a estos horarios, los resultados se presentan en las tablas 21 a la 24.

En las tablas desde la 25 a la 28 se especifican las categorías de los vehículos que respondieron las encuestas en los horarios previamente mencionados.

Tabla 21 Encuestas de origen – destino en horas pico el 28 de julio con sentido Daule – Guayaquil

PER	DESTINO					TOTAL	TOTAL DE VEHÍCULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA	SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ			
06:30-06:45	38	9	12	8	9	76	236	32.20
06:45 - 07:00	41	4	7	9	8	69	293	23.55
07:00 - 07:15	44		8	13	6	71	277	25.63
07:15-07:30	42	7	13	6	12	80	298	26.85
07:30-07:45	45	6	8	10	5	74	349	21.20
07:45 - 08:00	39	10	11	8	3	71	187	37.97
08:00 - 08:15	44	4	13	9		69	230	30.00
08:15 - 08:30	46	7	9	13		75	225	33.33
08:30-08:45	49		10	7	6	72	246	29.27
08:45 - 09:00	44	9	12	5	3	73	248	29.44
09:00 - 09:15	47	2	13	5	4	71	211	33.65
09:15-09:30	39		16	8	9	72	206	34.95
16:30-16:45	48	6	12	9		75	279	26.88
16:45 - 17:00	45	4	10	7	3	69	265	26.04
17:00 - 17:15	39	7	7	8	4	65	311	20.90
17:15-17:30	49	10	6	9	2	76	227	33.48
17:30-17:45	39	5	10	10	5	69	230	30.00
17:45 - 18:00	43	5	11	8		67	233	28.76
18:00 - 18:15	44	6	12	10	7	79	256	30.86
18:15 - 18:30	43	3	7	8	4	65	307	21.17
18:30-18:45	39	8	10	5	3	65	146	44.52
18:45 - 19:00	42	7	9	8		66	174	37.93
19:00 - 19:15	40	10	14	7		71	184	38.59
19:15-19:30	49	8	8	4	1	70	171	40.94
19:30-19:45	38	6	5	8		57	120	47.50
19:45 - 20:00	41		7	6		54	125	43.2

Tabla 22 Encuestas de origen – destino en horas pico el 28 de julio con sentido Guayaquil - Daule

PER	DESTINO						TOTAL DE VEHÍCULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA	SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ	TOTAL		
06:30-06:45	44		13	7		64	229	27.95
06:45 - 07:00	39	5	8	6	3	61	240	25.42
07:00 - 07:15	41	7	7	5	4	64	277	23.10
07:15-07:30	39	11	13	8		71	273	26.01
07:30-07:45	44		11	7	6	68	282	24.11
07:45 - 08:00	48	7	7			62	135	45.93
08:00 - 08:15	44	5	10	4		63	202	31.19
08:15 - 08:30	55		11		5	71	277	25.63
08:30-08:45	48		6	6	6	66	239	27.62
08:45 - 09:00	43	7	10	5	3	68	186	36.56
09:00 - 09:15	46	5	7	4	3	65	200	32.50
09:15-09:30	42	4	12	5	4	67	204	32.84
16:30-16:45	45	9	4	8	2	68	227	29.96
16:45 - 17:00	41	3	9	7	5	65	264	24.62
17:00 - 17:15	46	7	8	6	4	71	279	25.45
17:15-17:30	45		8	8	5	66	261	25.29
17:30-17:45	48	8	10	5	3	74	217	34.10
17:45 - 18:00	47	4	11	6	5	73	259	28.19
18:00 - 18:15	39	7	8	5	10	69	279	24.73
18:15 - 18:30	41	5	3	8	6	63	210	30.00
18:30-18:45	44	8	6	10		66	220	30.00
18:45 - 19:00	48		8	5	8	69	135	51.11
19:00 - 09:15	47	4	6	6	5	68	189	35.98
19:15-19:30	38	8	4	7	3	60	247	24.29
19:30-19:45	51	5	3	9		68	219	31.05
19:45 - 20:00	46	2	11	8	2	69	222	31.08

Tabla 23 Encuestas de origen – destino en horas pico el 29 de julio con sentido Daule – Guayaquil

PER	DESTINO					TOTAL	TOTAL DE VEHÍCULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA	SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ			
05:30-05:45	38	6	10	9	5	68		
05:45 - 06:00	39		10	13	7	69		
06:00 - 06:15	43	5	13	10		71	315	22.54
06:15-06:30	39	8	11	8	9	75	272	27.57
06:30-06:45	46	3	12	6	4	71	231	30.74
06:45 - 07:00	41	7	8	8	7	71	265	26.79
07:00 - 07:15	44	5	10	12	5	76	301	25.25
07:15-07:30	43	9	11	8	7	78	288	27.08
07:30-07:45	41	5	14	7	4	71	255	27.84
07:45 - 08:00	39	9	11	9	5	73	236	30.93
08:00 - 08:15	37	8	15	11		71	195	36.41
08:15 - 08:30	38	5	11	10	4	68	204	33.33
15:30-15:45	35		18	12	9	74	178	41.57
15:45 - 16:00	44		9	5	8	66	147	44.90
16:00 - 16:15	51	4	8		11	74	172	43.02
16:15 - 16:30	42	3	8	7		60	219	27.40
16:30-16:45	52		15	6	1	74	293	25.26
16:45 - 17:00	46	9	8	10		73	306	23.86
17:00 - 17:15	49	3	6	9	8	75	330	22.73
17:15-17:30	48	5	8	7	3	71	294	24.15
17:30-17:45	45	13	5		8	71	272	26.10
17:45 - 18:00	40	7	12	10		69	275	25.09
18:00 - 18:15	48		16	9	3	76	291	26.12
18:15 - 18:30	46	5	11	12		74	217	34.10
18:30-18:45	57	7	4	6	2	76	139	54.68
18:45 - 19:00	44		7	8		59	175	33.71
19:00 - 09:15	43	7	10			60	207	28.99
19:15-19:30	37	4	9	2		52	177	29.38
19:30-19:45	42	8	7		2	59	145	40.69
19:45 - 20:00	47	4				51	138	36.96

Tabla 24 Encuestas de origen – destino en horas pico el 29 de julio con sentido Guayaquil – Daule

PER	DESTINO						TOTAL DE VEHÍCULOS	% ENCUESTADO
	NORTE DE GYQ	VIA A LA COSTA		SUR DE GYQ	SAMBORONDÓN	CENTRO DE GYQ		
05:30-05:45	35	7		11	5		58	
05:45 - 06:00	41	8		8	14	3	74	
06:00 - 06:15	37	5		10	10	5	67	240
06:15-06:30	35	5		6	11	4	61	240
06:30-06:45	40	6		8	13	3	70	237
06:45 - 07:00	33	10		10	6	4	63	254
07:00 - 07:15	39	8		4	10	2	63	211
07:15-07:30	40	7		12	8	5	72	277
07:30-07:45	43	5		7	11	8	74	303
07:45 - 08:00	42	6		10	10	6	74	193
08:00 - 08:15	41	8		9	13	5	76	347
08:15 - 08:30	36	5		7	8	9	65	178
15:30-15:45	35			18	11	9	74	216
15:45 - 16:00	44			9	4	8	66	201
16:00 - 16:15	51	4		8	5	11	74	135
16:15 - 16:30	42	3		8	1		60	150
16:30-16:45	52			15	3	1	74	197
16:45 - 17:00	46	9		8	8		73	231
17:00 - 17:15	49	3		6	9	8	75	234
17:15-17:30	48	5		8	4	3	71	212
17:30-17:45	45	13		5		8	71	226
17:45 - 18:00	40	7		12	8		69	235
18:00 - 18:15	48			16	8	3	76	237
18:15 - 18:30	46	5		11	11		74	223
18:30-18:45	57	7		4	6	2	76	245
18:45 - 19:00	44			7	8		59	161
19:00 - 09:15	43	7		10	3		60	207
19:15-19:30	37	4		9	2		52	301
19:30-19:45	42	8		7		2	59	249
19:45 - 20:00	47	4			1		51	245

Tabla 25 Categorías de vehículos encuestados el 28 de julio sentido Daule – Guayaquil

	CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	C-2P	C-2G	C 3-4	C5	C 6	MOTOS	TOTAL
06:30 - 06:45	14	19	2	3	4	2	6	2	4	20	76
06:45 - 07:00	10	17	3	4	5	1	7	4	2	16	69
07:00 - 07:15	11	21		3	6	3	4	4	2	17	71
07:15-07:30	6	25	2	3	7	4	6	3	5	19	80
07:30-07:45	12	20	2	3	6	2	5	6	3	15	74
07:45 - 08:00	9	22	4	2	8	4	2	4	3	13	71
08:00 - 08:15	8	18	3	3	5	3	4	5	4	16	69
08:15 - 08:30	14	15	1	3	4	5	6	4	2	21	75
08:30 - 08:45	7	21	3	3		5	8	6	2	17	72
08:45 - 09:00	10	18		2	7	4	5	5	4	18	73
09:00 - 09:15	12	24		3	2	3	4	3	3	17	71
09:15 - 09:30	7	27	2	3	5	3	1	6	2	16	72
16:30 -16:45	13	19	3	4	3	6	3	5	4	15	75
16:45 - 17:00	10	22		2	2	2	5	3	3	20	69
17:00 - 17:15	9	19	2	3	5	3		4	2	18	65
17:15 - 17:30	5	23	3	3	4	3	5	6	3	21	76
17:30-17:45	8	18	2	2	6	5	6	3	2	17	69
17:45 - 18:00	11	15	3	3	7	4	4	5	1	14	67
18:00 - 18:15	12	22	4	4	6	3	3	3	4	18	79
18:15 - 18:30	9	17	1	2	4	5	5	4	2	16	65
18:30 - 18:45	5	21		2	4	1	7	3	3	19	65
18:45 - 19:00	7	20	2	3	5	3	3	4	2	17	66
19:00 - 19:15	11	23	3	2	6	2	1	2	3	18	71
19:15 -19:30	8	19	2	3	4	5	4	3	1	21	70
19:30 - 19:45	4	17	1	2	2	3	5	4	2	17	57
19:45 - 20:00	7	18		2	3	2	3	3	1	15	54

Tabla 26 Categorías de vehículos encuestados el 28 de julio sentido Guayaquil – Daule

	CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	C-2P	C-2G	C 3-4	C5	C 6	MOTOS	TOTAL
06:30 - 06:45	9	18	2	2	5	3	6	4		15	64
06:45 - 07:00	5	21	3	3	7	4	3	4	2	9	61
07:00 - 07:15	8	20	1	3	3	5	2	2	3	17	64
07:15-07:30	12	21		3	5	2	6	5	1	16	71
07:30-07:45	7	19	2	3	4	6	4	3	2	18	68
07:45 - 08:00	6	17	1	4	6	2	5	4	3	14	62
08:00 - 08:15	8	20	3	3	4	1	6	2	4	12	63
08:15 - 08:30	10	22	2	3	6	4	4	1	2	17	71
08:30 - 08:45	7	19	2	2	5	3	7	5	3	13	66
08:45 - 09:00	13	18		3	4	5	4	3	4	14	68
09:00 - 09:15	8	20	1	2	8	3	1	4	2	16	65
09:15 - 09:30	11	16		3	7	4	4	2	3	17	67
16:30 -16:45	12	19	3	3	6	3	2	5	3	12	68
16:45 - 17:00	7	17	1	4	7	2	5	4	2	16	65
17:00 - 17:15	8	23		3	6	5	4	3	1	18	71
17:15 - 17:30	10	15		2	5	3	6	5	5	15	66
17:30-17:45	11	21	2	3	6	2	4	1	4	20	74
17:45 - 18:00	6	18	2	3	8	4	3	6	4	19	73
18:00 - 18:15	9	16	3	2	4	6	4	5	3	17	69
18:15 - 18:30	8	22	1	3	3	4	6	4	2	10	63
18:30 - 18:45	6	19	2	4	6	5	7	2	3	12	66
18:45 - 19:00	5	21		2	5	5	4	3	5	19	69
19:00 - 19:15	10	18	3	2	4	2	5	6	3	15	68
19:15 -19:30	7	20	1	3	7	3	4		4	11	60
19:30 - 19:45	4	27		2	6	5	6	5	1	12	68
19:45 - 20:00	9	23	2	2	8	3	5	3	4	10	69



Tabla 27 Categorías de vehículos encuestados el 29 de julio sentido Daule – Guayaquil

	CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	C-2P	C-2G	C 3-4	C5	C 6	MOTOS	TOTAL
05:30-05:45	12	19	4	2	4	4	5	2	3	13	68
05:45 - 06:00	8	22	2	3	5	3		5	4	17	69
06:00 - 06:15	10	18		3	7	5	3	3	3	19	71
06:15-06:30	14	16	1	4	5	1	2	5	6	21	75
06:30-06:45	12	19		3	1	3	5	6	4	18	71
06:45 - 07:00	9	20	3	3	4	2	6	5	5	14	71
07:00 - 07:15	13	17	4	3	2	8	2	3	4	20	76
07:15-07:30	8	21	3	4	7	3	4	6	3	19	78
07:30-07:45	12	16	3	3	7	1	3	4	4	18	71
07:45 - 08:00	15	18		4	5	4	2	7	3	15	73
08:00 - 08:15	9	22	2	2	1	3	7	1	2	22	71
08:15 - 08:30	7	16	2	3	3	5	6	6	2	18	68
15:30-15:45	13	19	1	3	5	2	7	3	4	17	74
15:45 - 16:00	8	14	3	3	8	3	5	5	2	15	66
16:00 - 16:15	10	17	4	2	5	3	8	4	4	17	74
16:15 - 16:30	7	15	2	3	6	5	4	3	1	14	60
16:30-16:45	13	18	1	4	3	1	7	6	3	18	74
16:45 - 17:00	10	18	2	3	5	3	4	3	5	20	73
17:00 - 17:15	12	21	1	3	3	4	5	7	1	18	75
17:15-17:30	8	19	2	4	2	3	1	6	4	22	71
17:30-17:45	5	17		3	6	7	3	5	2	23	71
17:45 - 18:00	8	14	2	3	4	5	6	5	5	17	69
18:00 - 18:15	13	13	3	2	6	11	6	4	3	15	76
18:15 - 18:30	10	16	5	2	3	7	8	6	3	14	74
18:30-18:45	12	21	1	4	5	6	7	5	2	13	76
18:45 - 19:00	9	14	2	8			3	4	5	14	59
19:00 - 19:15	8	13		5	6	3	6	5	3	11	60
19:15-19:30	7	11	2	4	12			3	4	9	52
19:30-19:45	12	17	2		2	1	3	4	1	17	59
19:45 - 20:00	8	13	2	6			2	5	2	18	56

Tabla 28 Categorías de vehículos encuestados el 29 de julio sentido Guayaquil – Daule

	CAMIONETAS	AUTOS	BUS INTERMEDIO	BUSETA	C-2P	C-2G	C 3-4	C5	C 6	MOTOS	TOTAL
05:30-05:45	8	19	2	1	4		6	4	5	9	58
05:45 - 06:00	11	23	4	2	7	4	4	3	3	13	74
06:00 - 06:15	6	18	3	3	3	4	7	5	1	17	67
06:15 - 06:30	9	15		3	5	2	5	5	2	15	61
06:30 - 06:45	13	17	5	2	4		7	4	6	12	70
06:45 - 07:00	7	15	2	3	2	6	8	3	3	14	63
07:00 - 07:15	9	18	3	3	5	3	7	5	1	9	63
07:15 - 07:30	11	21		3	6	5	4	4	3	15	72
07:30 - 07:45	7	23	2	2	7	7	3	6	4	13	74
07:45 - 08:00	13	19	1	3	1	4	7	5	5	16	74
08:00 - 08:15	12	22	3	3	5	4	5	6	2	14	76
08:15 - 08:30	10	16	3	3	2	6	6	4	3	12	65
15:30-15:45	12	17	4	3	4	5	3	6	3	17	74
15:45 - 16:00	9	15	3	3	6	3	5	5	2	15	66
16:00 - 16:15	10	19	2	4	3	7	6	4	3	16	74
16:15 - 16:30	11	14	2	3	5	1	5	5	2	12	60
16:30-16:45	8	22	1	3	6	5	4	3	4	18	74
16:45 - 17:00	14	17	3	2	5	4	2	6	5	15	73
17:00 - 17:15	11	25	5	3	4	2	3	5	4	13	75
17:15-17:30	8	16	3	3	3	6	5	4	3	20	71
17:30-17:45	5	17	1	4	6	7	6	4	4	17	71
17:45 - 18:00	9	15	4	3	4	5	4	5	2	18	69
18:00 - 18:15	12	19	2	2	5	6		4	5	21	76
18:15 - 18:30	7	19	1	3	4	2	8	7	4	19	74
18:30-18:45	10	17	2	4	2	6	7	4	2	22	76
18:45 - 19:00	6	14		3	1	3	6	6	4	16	59
19:00 - 09:15	10	12	4	3	7	5	2	3	5	9	60
19:15-19:30	5	15		2	3	5	2	4	4	12	52
19:30-19:45	8	11		2	8	6	3	5	3	13	59
19:45 - 20:00	6	12	3	2	4	2	1	6	5	10	51

Con las encuestas realizadas el día 28 de julio en la franja horaria comprendida desde las 06:30 hasta las 09:30 horas y desde las 16:30 horas hasta las 20:00 horas. Y el día 29 de julio desde las 05:30 horas hasta las 08:30 horas y 15:30 horas hasta las 20:00 horas. Se obtuvo como resultado el valor porcentual (tablas 29, 30,31 y 32) de los posibles usuarios del nuevo puente en las horas pico, que una el sector de la Joya con la vía Daule en el sector del Chorrillo.

**Tabla 29 Usuarios dirección Daule – Samborondón que utilizarían el nuevo puente**

HORA	DESTINO SAMBORONDÓN	TOTAL DE VEHICULOS X HORA	% ENCUESTADO CON SENTIDO SAMBORONDÓN	%	VOLUMEN EN HORA PICO	VEHICULOS QUE VIAJAN A SAMBORONDON EN HORA PICO
06:45 - 07:00	9	69	13.04	13.09	1072	140
07:00 - 07:15	13	71	18.31			
07:15-07:30	6	80	7.50			
07:30-07:45	10	74	13.51			
		294				
16:30-16:45	9	75	12.00	11.57	1223	142
16:45 - 17:00	7	69	10.14			
17:00 - 17:15	8	65	12.31			
17:15-17:30	9	76	11.84			
		285				

**Tabla 30 Usuarios dirección Samborondón - Daule que utilizarían el nuevo puente**

HORA	DESTINO SAMBORONDÓN	TOTAL DE VEHICULOS X HORA	% ENCUESTADO CON SENTIDO SAMBORONDÓN	%	VOLUMEN EN HORA PICO	VEHICULOS QUE VIAJAN A SAMBORONDON EN HORA PICO
06:45 - 07:00	6	63	9.52	12.84	1217	156
07:00 - 07:15	10	63	15.87			
07:15-07:30	8	72	11.11			
07:30-07:45	11	74	14.86			
		272				
16:30-16:45	8	68	11.76	10.78	1016	110
16:45 - 17:00	7	65	10.77			
17:00 - 17:15	6	71	8.45			
17:15-17:30	8	66	12.12			
		270				

**Tabla 31 Usuarios dirección Daule – Vía la costa**

HORA	DESTINO VIA LA COSTA	TOTAL DE VEHICULOS X HORA	% ENCUESTADO CON SENTIDO VIA LA COSTA	%	VOLUMEN EN HORA PICO	VEHICULOS QUE VIAJAN A VIA LA COSTA EN HORA PICO
06:45 - 07:00	4	69	5.80	5.66	1072	61
07:00 - 07:15		71	0,00			
07:15-07:30	7	80	8.75			
07:30-07:45	6	74	8.11			
16:30-16:45	6	75	8,00	9.43	1223	115
16:45 - 17:00	4	69	5.80			
17:00 - 17:15	7	65	10.77			
17:15-17:30	10	76	13.16			

#### 4.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para verificar el trabajo realizado en campo, es necesario determinar el tamaño de la muestra. En Ecuador, no existe una regla sobre qué fórmula se utiliza. Por lo tanto, para este proyecto se utilizó la fórmula aplicable a las encuestas fuera del hogar.

**Ilustración 14 Ecuación utilizada para el tamaño de la muestra.**

$$n = \frac{p(1-p)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \frac{p(1-p)}{N}}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra (Número de pasajeros a encuestar)

p= proporción de viajes con un destino determinado. Se recomienda usar el valor de 0.5

e= nivel aceptable de error. Se recomienda usar 0.1

z= variable normal estándar para un nivel de confianza.

N= tamaño de la población

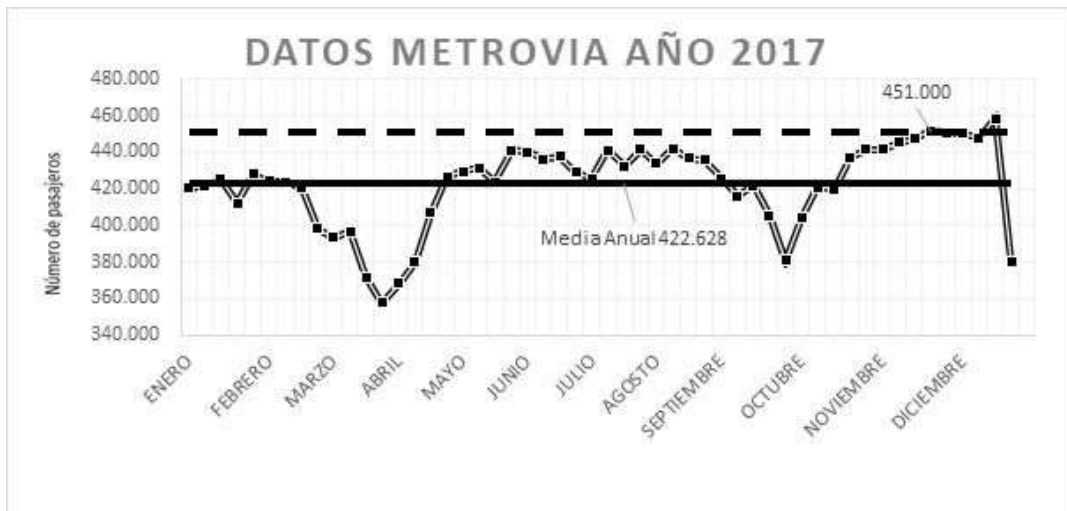
Usando nuestros datos, obtenemos el resultado de 294 pasajeros a encuestar. Esto está en línea con los valores que adquirimos durante las horas pico y valida el trabajo que se realizó en el campo. Cabe señalar que la encuesta origen-destino se realizaron dentro de las horas de semáforo disponibles.

#### 4.5 DETERMINACION DE VOLUMEN PROMEDIO ANUAL

Para la determinación del volumen promedio anual, dado que el conteo se realizó puntualmente en una fecha y no se sabe si ese conteo es un día crítico alto, bajo o promedio de la situación en ese sector y no se cuenta con el tiempo suficiente para realizar un conteo diario los 365 días del año, se ha tomado como referencia unos conteos de épocas estables en Guayaquil (periodos donde no ha existido variaciones como por ejemplo el tema de la pandemia o alguna circunstancia ajena), entonces se tomó como referencia los volúmenes de pasajeros – día que ha tenido promedio la metrovía en una investigación realizada por el Ing. Federico Von Buchwald para unos datos del trip generation.

Dado que los conteos vehiculares se realizaron en las fechas desde el 18 al 20 de julio, y comparado con esta distribución están muy cercano o un porcentaje muy pequeño superior a la media, se asumió que ese volumen que se ha contabilizado en los días nuestros de conteo son la media de este sector y vamos a usar de aquí en adelante para las proyecciones del cálculo de las posibles demandas en el puente este volumen como un volumen promedio diario anual.

**Ilustración 15 Tasas de la metrovía año 2017. Fuente: Ing. Federico Von Buchwald, PhD.**



#### 4.6 PROYECCIÓN DE TRÁFICO A FUTURO

De acuerdo con los datos estadísticos de registro de vehículos matriculados en el Ecuador según la agencia nacional de tránsito, los vehículos matriculados los últimos 10 años son los que se presentan en la tabla 32.

Tabla 32 Vehículos matriculados. Fuente: Agencia nacional de tránsito

AÑO	CANTIDAD
2010	1226
2011	1488
2012	1558
2013	1720
2014	1753
2015	1925
2016	2056
2017	2237
2018	2404
2019	2312
2020	2361

Con los datos de matriculación vehicular en Ecuador se tiene una ecuación lineal con valores de  $R=0.96$  y una ecuación  $y = 116,79x - 233416$ , donde en 10 años el número de vehículos matriculados será 3668 vehículos, lo que significa un incremento del 55%.

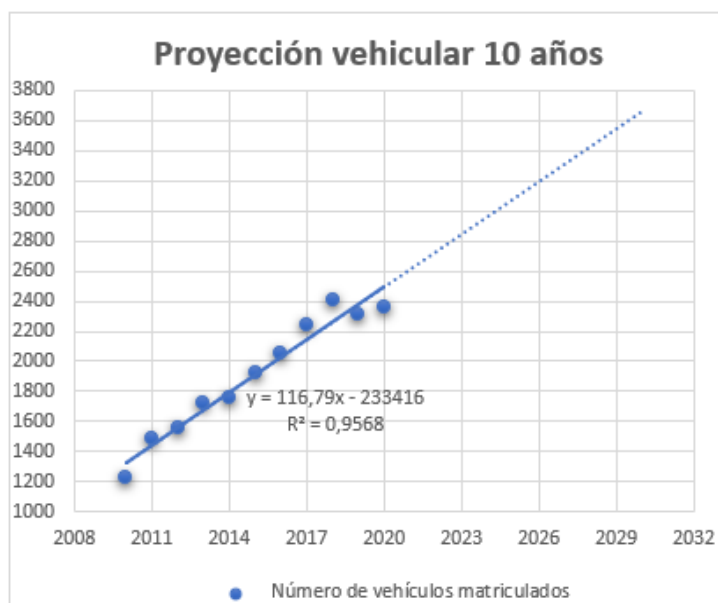


Ilustración 16 Proyección vehicular en 10 años. Fuente: Ing. Federico Von Buchwald, PhD.

**Tabla 33 Resultados del tráfico futuro a 10 años. Fuente: Ing. Federico Von Buchwald, PhD.**

<b>Proyección 10 años</b>	
<b>AÑO</b>	<b>CANTIDAD</b>
2021	2617
2022	2733
2023	2850
2024	2967
2025	3084
2026	3201
2027	3317
2028	3434
2029	3551
2030	3668

Si bien es cierto los datos de vehículos matriculados en el Ecuador brindados por la agencia nacional de tránsito son hasta el 2020. La situación que atraviesa el país hace que la proyección a 10 años sea semejante con la actual. Con los datos de matriculación vehicular en Ecuador se tiene una ecuación lineal con valores de  $R=0.96$  y una ecuación  $y = 116,79x - 233416$ , donde en 10 años el número de vehículos matriculados será 3668 vehículos, lo que significa un incremento del 55%.

#### **4.7 CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE**

Para la determinación de la capacidad de un futuro puente que una el sector de la Joya con el Chorrillo fue necesario guiarnos del capítulo 15 del manual HCM 2010.

Para nuestro trabajo se utilizó dos volúmenes de demanda, uno en la hora pico en la mañana y otro con la hora pico en la tarde. Además, se analizó la capacidad del puente en 10 años gracias al factor que se encuentra en la ilustración 16. Nuestro puente contara con una carretera de dos carriles clase III, debido a que existirán restricciones de velocidad en ambas direcciones.

#### 4.7.1 CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE USANDO HORA PICO DE LA MAÑANA

Las características son las siguientes:

- Carretera de clase I
- Volumen de demanda: 140 veh + 156 veh = 296 veh/h
- 21% camiones; no hay casas rodantes
- FFS (Velocidad a flujo libre) =60 mi/h
- Carriles de 3.65 m; Espaldones de 1.80 m.
- PHF (Factor de hora pico) =  $1223 / (330 \times 4) = 0.93$
- 20% el criterio de no rebasar
- 50/50 el reparto de volúmenes
- Terreno plano

Como asumimos que el reparto de volúmenes es de 50/50, los resultados de la solución de una vía será la misma para la otra dirección.

$$V1 = 296 \times 0.50 = 148 \text{ veh/h}$$

$$V1 = 148 / 0.93 = 159 \text{ veh/h}$$

Usando las ilustraciones 16 y 17 se tuvo que interpolar para poder encontrar los valores de fg.ATS y el Et. Siendo nuestro caso

**Tabla 34 Resultados de valores de factor de ajuste de vehículos. Fuente: Propia**

Valor	Dirección
Fg.ATS	1.00
Et	1.66



One-Direction Demand Flow Rate, $v_{\text{veh}}$ (veh/h)	Adjustment Factor	
	Level Terrain and Specific Downgrades	Rolling Terrain
≤100	1.00	0.67
200	1.00	0.75
300	1.00	0.83
400	1.00	0.90
500	1.00	0.95
600	1.00	0.97
700	1.00	0.98
800	1.00	0.99
≥900	1.00	1.00

Note: Interpolation to the nearest 0.01 is recommended.

Ilustración 17 Factor de ajuste de vehículos. Fuente: HCM 2010

Vehicle Type	Directional Demand Flow Rate, $v_{\text{veh}}$ (veh/h)	Level Terrain and Specific Downgrades	Rolling Terrain
Trucks, $E_T$	≤100	1.9	2.7
	200	1.5	2.3
	300	1.4	2.1
	400	1.3	2.0
	500	1.2	1.8
	600	1.1	1.7
	700	1.1	1.6
	800	1.1	1.4
	≥900	1.0	1.3
RVs, $E_R$	All flows	1.0	1.1

Note: Interpolation to the nearest 0.1 is recommended.

Ilustración 18 Factor de ajuste de vehículos pesados. Fuente: HCM 2010

Luego, usamos la ecuación que nos da el HCM (ilustración número 18) con el fin de obtener el valor de  $f_{HV, ATS}$

$$f_{HV, ATS} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

Ilustración 19 Formula para obtener el factor de ajuste por vehículos pesados en el flujo vehicular. Fuente: HCM 2010

$$f_{HV, ATS} = \frac{1}{1 + 0.21(1.66 - 1)} = 0.88$$

Y usando la siguiente ecuación (ilustración 18) dada por el HCM

$$v_{i,ATS} = \frac{V_i}{PHF \times f_{g,ATS} \times f_{HV,ATS}}$$

**Ilustración 20** Porcentaje de flujo de semana I para la determinación del porcentaje de demoras.  
Fuente: HCM 2010

Donde,

$$V_{ATS} = \frac{148}{0.93 \times 1 \times 0.88} = 181 \text{ pc/h}$$

Para hallar el ATS fue necesario utilizar la tabla 35 que nos facilita el HCM.

Tabla 35 Tabla de factor de ajuste ATS para zona de no rebasar. Fuente: HCM 2010

Opposing Demand Flow Rate, $v_d$ (pc/h)	Percent No-Passing Zones				
	≤ 20	40	60	80	100
<b>FFS ≥ 65 mi/h</b>					
≤100	1.1	2.2	2.8	3.0	3.1
200	2.2	3.3	3.9	4.0	4.2
400	1.6	2.3	2.7	2.8	2.9
600	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0
800	0.7	1.0	1.2	1.4	1.5
1,000	0.6	0.8	1.1	1.1	1.2
1,200	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1
1,400	0.6	0.7	0.9	0.9	0.9
≥1,600	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
<b>FFS = 60 mi/h</b>					
≤100	0.7	1.7	2.5	2.8	2.9
200	1.9	2.9	3.7	4.0	4.2
400	1.4	2.0	2.5	2.7	3.9
600	1.1	1.3	1.6	1.9	2.0
800	0.6	0.9	1.1	1.3	1.4
1,000	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2
1,200	0.5	0.7	0.9	0.9	1.1
1,400	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9
≥1,600	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7
<b>FFS = 55 mi/h</b>					
≤100	0.5	1.2	2.2	2.6	2.7
200	1.5	2.4	3.5	3.9	4.1
400	1.3	1.9	2.4	2.7	2.8
600	0.9	1.1	1.6	1.8	1.9
800	0.5	0.7	1.1	1.2	1.4
1,000	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1
1,200	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0
1,400	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9
≥1,600	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7
<b>FFS = 50 mi/h</b>					
≤100	0.2	0.7	1.9	2.4	2.5
200	1.2	2.0	3.3	3.9	4.0
400	1.1	1.6	2.2	2.6	2.7
600	0.6	0.9	1.4	1.7	1.9
800	0.4	0.6	0.9	1.2	1.3
1,000	0.4	0.4	0.7	0.9	1.1
1,200	0.4	0.4	0.7	0.8	1.0
1,400	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8
≥1,600	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
<b>FFS ≤ 45 mi/h</b>					
≤100	0.1	0.4	1.7	2.2	2.4
200	0.9	1.6	3.1	3.8	4.0
400	0.9	0.5	2.0	2.5	2.7
600	0.4	0.3	1.3	1.7	1.8
800	0.3	0.3	0.8	1.1	1.2
1,000	0.3	0.3	0.6	0.8	1.1
1,200	0.3	0.3	0.6	0.7	1.0
1,400	0.3	0.3	0.6	0.6	0.7
≥1,600	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6

Note: Interpolation of  $f_{np,ATS}$  for percent no-passing zones, demand flow rate, and FFS to the nearest 0.1 is recommended.

Con nuestros datos de criterio de 20% no rebasar, nuestra velocidad máxima de 60 mi/h y  $v_{ATS}$  de 181 pc/h. Interpolando los valores nos dio como resultado  $f_{np,ATS} = 1.67$  mi/h.

Luego se utilizó la ecuación:  $ATS_d = FFS - 0.00776(v_{d,ATS} + v_{v,ATS}) - f_{np,ATS}$ .

Reemplazando valores tenemos que,

$$ATS = 60 - 0.00776 (181 + 181) - 1.67 = 56 \text{ mi/h.}$$

**Tabla 36 Nivel de servicio de vehículos para carreteras de dos vías. Fuente: HCM 2010**

LOS	Class I Highways		Class II Highways	Class III Highways
	ATS (mi/h)	PTSF (%)	PTSF (%)	PFFS (%)
A	>55	≤35	≤40	>91.7
B	>50-55	>35-50	>40-55	>83.3-91.7
C	>45-50	>50-65	>55-70	>75.0-83.3
D	>40-45	>65-80	>70-85	>66.7-75.0
E	≤40	>80	>85	≤66.7

De acuerdo con la tabla 35, el nivel de servicio para nuestro caso fue de un nivel de servicio A, debido a que nuestro ATS es mayor a 55 mi/h.

#### 4.7.2 CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE USANDO HORA PICO DE LA MAÑANA EN 10 AÑOS

Las características son las siguientes:

- Carretera de clase I
- Volumen de demanda:  $296 \text{ veh} \times 1.55 = 447 \text{ veh/h}$
- 21% camiones; no hay casas rodantes
- FFS (Velocidad a flujo libre) = 60 mi/h
- Carriles de 3.65 m; Espaldones de 1.80 m.
- PHF (Factor de hora pico) =  $1223 / (330 \times 4) = 0.93$
- 100% el criterio de no rebasar
- 50/50 el reparto de volúmenes
- Terreno plano

Aplicando el mismo procedimiento de la hora pico en la mañana, obtenemos los siguientes resultados:

Como se asumió que el reparto de volúmenes es de 50/50, los resultados de la solución de una vía será la misma para la otra dirección.

$$V1 = 447 \times 0.50 = 224 \text{ veh/h}$$

$$V1 = 224 / 0.93 = 241 \text{ veh/h}$$

Utilizando las ilustraciones 16 y 17 se tuvo que interpolar para poder encontrar los valores de fg.ATS y el Et. Siendo nuestro caso

**Tabla 37 Resultados de valores de factor de ajuste de vehículos. Fuente: Propia**

Valor	Dirección
Fg.ATS	1.00
Et	1.47

Luego, se utilizó la ecuación que nos da el HCM (ilustración número 18) y se obtuvo el valor de  $f_{HV, ATS}$

$$f_{HV,ATS} = \frac{1}{1 + 0.21 (1.47 - 1)} = 0.91$$

Y usando la siguiente ecuación (ilustración 19) dada por el HCM

$$V_{ATS} = \frac{224}{0.93 \times 1 \times 0.91} = 265 \text{ pc/h}$$

Para hallar el ATS fue necesario utilizar la tabla 35 que nos facilita el HCM.

Con nuestros datos de criterio de 20% no rebasar, nuestra velocidad máxima de 60 mi/h y  $v_{ATS}$  de 265 pc/h. Interpolando los valores nos da como resultado  $f_{np,ATS} = 1.74$  mi/h.

Luego se utilizó la ecuación:  $ATS_d = FFS - 0.00776(v_{d,ATS} + v_{v,ATS}) - f_{np,ATS}$ .

Reemplazando valores tenemos que,

$$ATS = 60 - 0.00776 (265 + 265) - 1.74 = 54 \text{ mi/h.}$$

De acuerdo con la tabla 35, el nivel de servicio para nuestro caso fue de un nivel de servicio B, debido a que nuestro ATS se encuentra entre los rangos de 50 - 55 mi/h.

Si bien es cierto el nivel de servicio de acuerdo con la tabla 36, 55 mi/h es un nivel de servicio B, pero a su vez, es un valor de límite entre el nivel de servicio A y B. Por lo cual esta tendencia esta más orientada al nivel de servicio A.

### 4.7.3 CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE USANDO HORA PICO DE LA TARDE

Las características son las siguientes:

- Carretera de clase III
- Volumen de demanda: 142 veh + 110 veh = 252 veh/h
- 21% camiones; no hay casas rodantes
- FFS (Velocidad a flujo libre) =60 mi/h
- Carriles de 3.65 m; Espaldones de 1.80 m.
- PHF (Factor de hora pico) =  $1223 / (330 \times 4) = 0.93$
- 20% el criterio de no rebasar
- 50/50 el reparto de volúmenes
- Terreno plano

Aplicando el mismo procedimiento de la hora pico en la tarde, se obtuvo los siguientes resultados:

Como se asumió que el reparto de volúmenes es de 50/50, los resultados de la solución de una vía será la misma para la otra dirección.

$$V1 = 252 \times 0.50 = 126 \text{ veh/h}$$

$$V1 = 126 / 0.93 = 135 \text{ veh/h}$$

Usando las ilustraciones 16 y 17 se tuvo que interpolar para poder encontrar los valores de fg.ATS y el Et. Siendo nuestro caso

**Tabla 38 Resultados de valores de factor de ajuste de vehículos. Fuente: Propia.**

Valor	Dirección
Fg.ATS	1.00
Et	1.76

Luego, se utilizó la ecuación que nos da el HCM (ilustración número 18) obtuvimos el valor de  $f_{HV, ATS}$

$$f_{HV,ATS} = \frac{1}{1 + 0.21 (1.76 - 1)} = 0.86$$

Y usando la siguiente ecuación (ilustración 19) dada por el HCM

$$V_{ATS} = \frac{126}{0.93 \times 1 \times 0.86} = 158 \text{ pc/h}$$

Para hallar el ATS fue necesario utilizar la tabla 35 que nos facilita el HCM.

Con nuestros datos de criterio de 20% no rebasar, nuestra velocidad máxima de 60 mi/h y  $v_{ATS}$  de 158 pc/h. Interpolando los valores nos da como resultado  $f_{np,ATS} = 1.40$  mi/h.

Luego se utilizó la ecuación:  $ATS_d = FFS - 0.00776(v_{d,ATS} + v_{v,ATS}) - f_{np,ATS}$ .

Reemplazando valores tenemos que,

$$ATS = 60 - 0.00776 (158 + 158) - 1.40 = 56 \text{ mi/h.}$$

De acuerdo con la tabla 35, el nivel de servicio para nuestro caso fue de un nivel de servicio A, debido a que nuestro ATS es mayor a 55 mi/h.



#### 4.7.4 CAPACIDAD DEL FUTURO PUENTE USANDO HORA PICO DE LA TARDE EN 10 AÑOS

Las características son las siguientes:

- Carretera de clase III
- Volumen de demanda:  $252 \text{ veh} \times 1.55 = 381 \text{ veh/h}$
- 21% camiones; no hay casas rodantes
- FFS (Velocidad a flujo libre) = 60 mi/h
- Carriles de 3.65 m; Espaldones de 1.80 m.
- PHF (Factor de hora pico) =  $1223 / (330 \times 4) = 0.93$
- 20% el criterio de no rebasar
- 50/50 el reparto de volúmenes
- Terreno plano

Aplicando el mismo procedimiento de la hora pico en la tarde, obtuvimos los siguientes resultados:

Como se asumió que el reparto de volúmenes es de 50/50, los resultados de la solución de una vía fue la misma para la otra dirección.

$$V1 = 381 \times 0.50 = 191 \text{ veh/h}$$

$$V1 = 191 / 0.93 = 205 \text{ veh/h}$$

Usando las ilustraciones 16 y 17 se tuvo que interpolar para poder encontrar los valores de fg.ATS y el Et. Siendo nuestro caso

**Tabla 39 Resultados de valores de factor de ajuste de vehículos. Fuente: Propia**

Valor	Dirección
Fg.ATS	1.00
Et	1.5

Luego, se utilizó la ecuación que nos da el HCM (ilustración número 18) para obtener el valor de  $f_{HV, ATS}$

$$f_{HV,ATS} = \frac{1}{1 + 0.21(1.5 - 1)} = 0.90$$

Y usando la siguiente ecuación (ilustración 19) dada por el HCM

$$V_{ATS} = \frac{191}{0.93 \times 1 \times 0.91} = 226 \text{ pc/h}$$

Para hallar el ATS fue necesario utilizar la tabla 35 que nos facilita el HCM.

Con nuestros datos de criterio de 20% no rebasar, nuestra velocidad máxima de 60 mi/h y  $v_{ATS}$  de 226 pc/h. Interpolando los valores nos dio como resultado  $f_{np,ATS} = 1.84$  mi/h.

Luego se utilizó la ecuación:  $ATS_d = FFS - 0.00776(v_{d,ATS} + v_{v,ATS}) - f_{np,ATS}$ .

Reemplazando valores tenemos que,

$$ATS = 60 - 0.00776(226 + 226) - 1.84 = 55 \text{ mi/h.}$$

De acuerdo con la tabla 35, el nivel de servicio para nuestro caso fue de un nivel de servicio B, debido a que nuestro ATS se encuentra entre los rangos de 50 - 55 mi/h.

Si bien es cierto el nivel de servicio de acuerdo con la tabla 36, 55 mi/h es un nivel de servicio B, pero a su vez, es un valor de límite entre el nivel de servicio A y B. Por lo cual esta tendencia esta más orientada al nivel de servicio A.

#### 4.8 CALCULOS DE VISSIM PTV

Con los datos obtenidos de las encuestas de origen – destino y del conteo vehicular las ingresamos en el software de Vissim PTV de la cia Consulaudi cia Ltda, quienes autorizaron su uso vía su presidente, Ing. Federico von Buchwald, PhD, para visualizar el paso vehicular del posible puente que atravesará el río Daule. Como resultados obtuvimos que el puente es clase A.

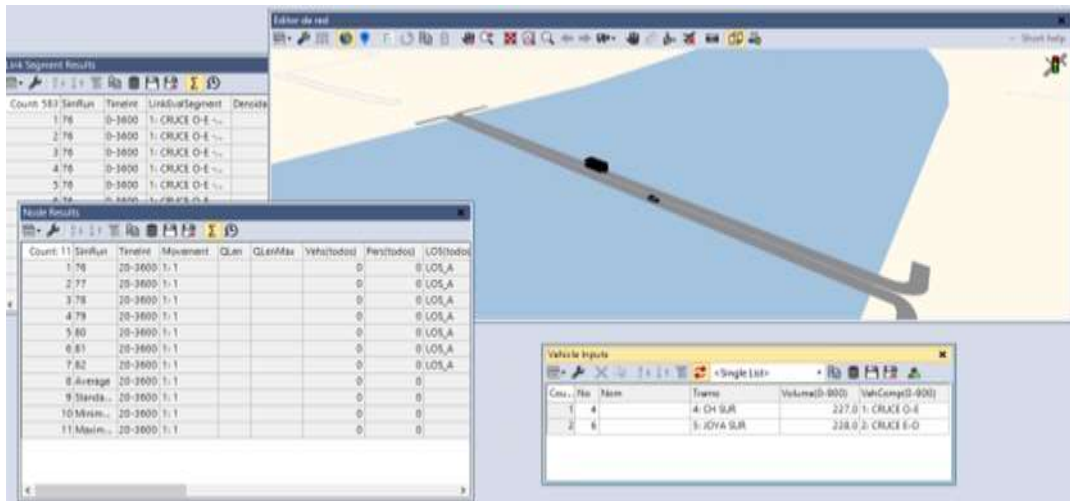


Ilustración 21 Gráficas de Vissim

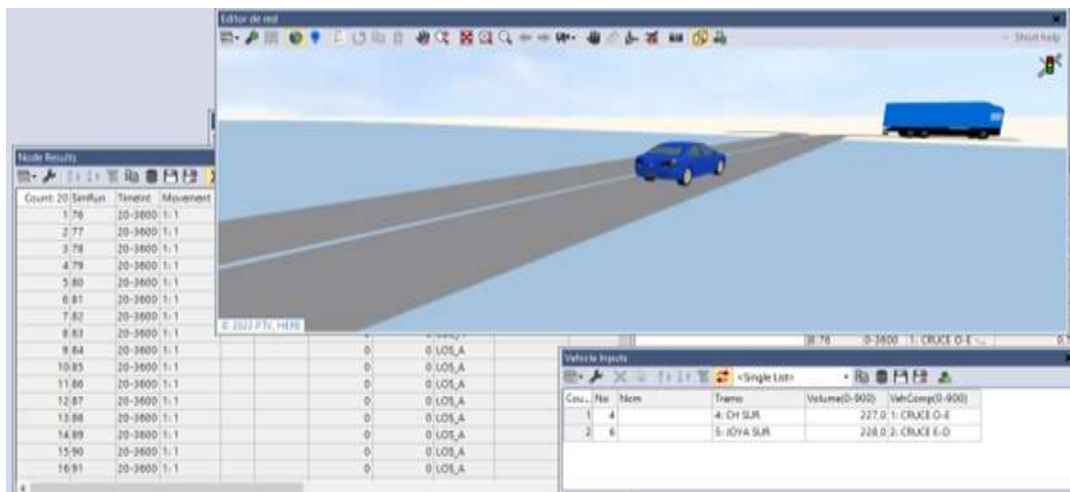


Ilustración 22 Gráficas de Vissim

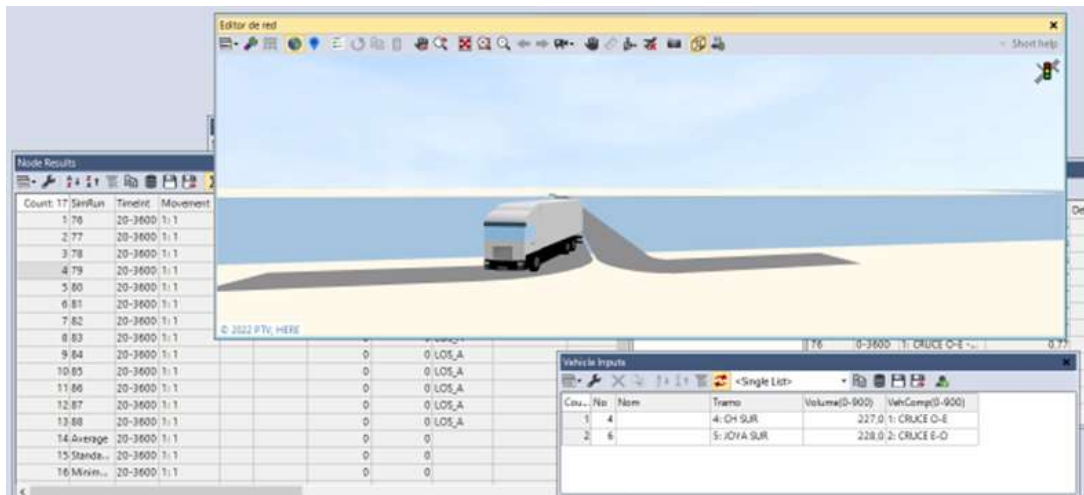


Ilustración 23 Gráficas de Vissim

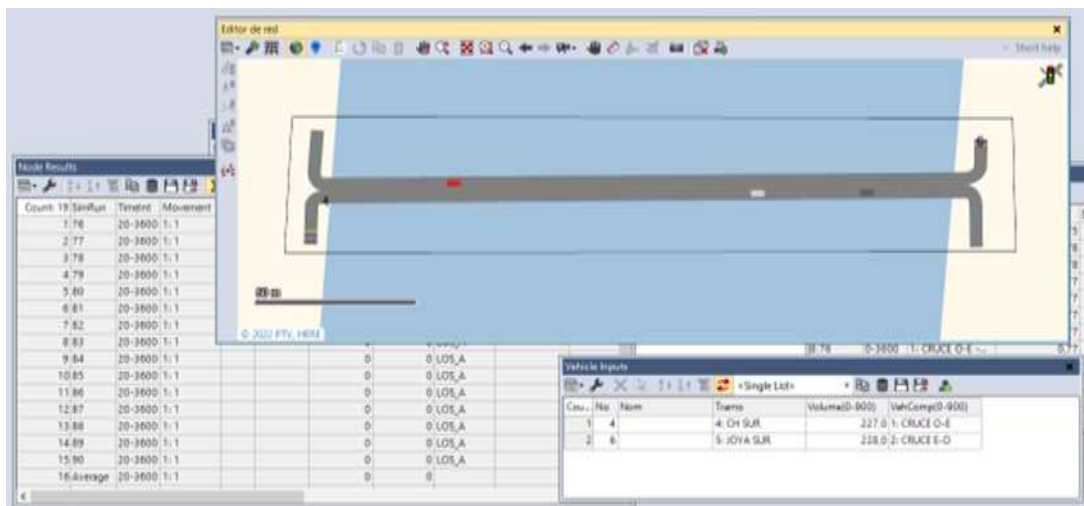


Ilustración 24 Gráficas de Vissim

Count	20	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	Vehs(todos)	Pers(todos)	LOS(todos)	LOSVal(todos)	VehDelay(tod
1	76	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
2	77	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
3	78	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
4	79	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
5	80	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
6	81	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
7	82	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
8	83	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
9	84	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
10	85	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
11	86	20-3600	1:1				0	0	LOS_A	LOS_A	
12	87	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
13	88	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
14	89	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
15	90	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
16	91	20-3600	1:1				0	0	LOS_A		
17	Average	20-3600	1:1				0	0			
18	Standa...	20-3600	1:1				0	0			
19	Minim...	20-3600	1:1				0	0			
20	Maxim...	20-3600	1:1				0	0			

Ilustración 25 Gráficas de Vissim

Count	6	No	Nom
1	1	CRUCE O-E	
2	2	CRUCE E-O	
3	3	CHORRILLO	
4	4	CHORRILLO	
5	5	JOYA SUR	
6	6	JOYA LLEGADA	

Count	2	VehType	DesSpeedDistr	RelFlow
1	100	Automóvil	70: 70 km/h	0,700
2	200	HGV	50: 50 km/h	0,300

Ilustración 26 Gráficas de Vissim

Count: 1060	SimRun	TimeInt	LinkEvalSegment	Densidad(todos)	DelayRel(todos)	Velocidad(todos)	Volume(todos)	
1	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,75	0,70 %	87,04	65,08	
2	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,68 %	87,31	68,00	
3	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,69 %	87,57	68,00	
4	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,77	0,69 %	87,80	68,00	
5	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,774471	0,77	0,69 %	87,95	68,00
6	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,77	0,69 %	87,99	68,00	
7	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,77	0,69 %	87,95	68,00	
8	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,77	0,70 %	87,86	68,00	
9	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,70 %	87,74	68,00	
10	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,70 %	87,58	68,00	
11	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,70 %	87,41	68,00	
12	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,70 %	87,22	68,00	
13	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,69 %	87,05	68,00	
14	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,68 %	86,88	68,00	
15	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,67 %	86,74	68,00	
16	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,78	0,66 %	86,67	68,00	
17	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,79	0,65 %	86,60	68,00	
18	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,79	0,64 %	86,57	68,00	
19	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,79	0,61 %	86,57	68,00	
20	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,79	0,57 %	86,61	68,00	
21	76	0-3600	1: CRUCE O-E ->	0,74	0,54 %	86,64	63,70	
22	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,54	0,03 %	87,07	46,61	
23	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	87,35	49,00	
24	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	87,62	49,00	
25	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	87,85	49,00	
26	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	88,05	49,00	
27	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	88,17	49,00	
28	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	88,19	49,00	
29	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	88,11	49,00	
30	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	87,99	49,00	
31	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	87,84	49,00	
32	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	87,68	49,00	
33	76	0-3600	2: CRUCE E-O ->	0,56	0,00 %	87,50	49,00	

Ilustración 27 Gráficas de Vissim

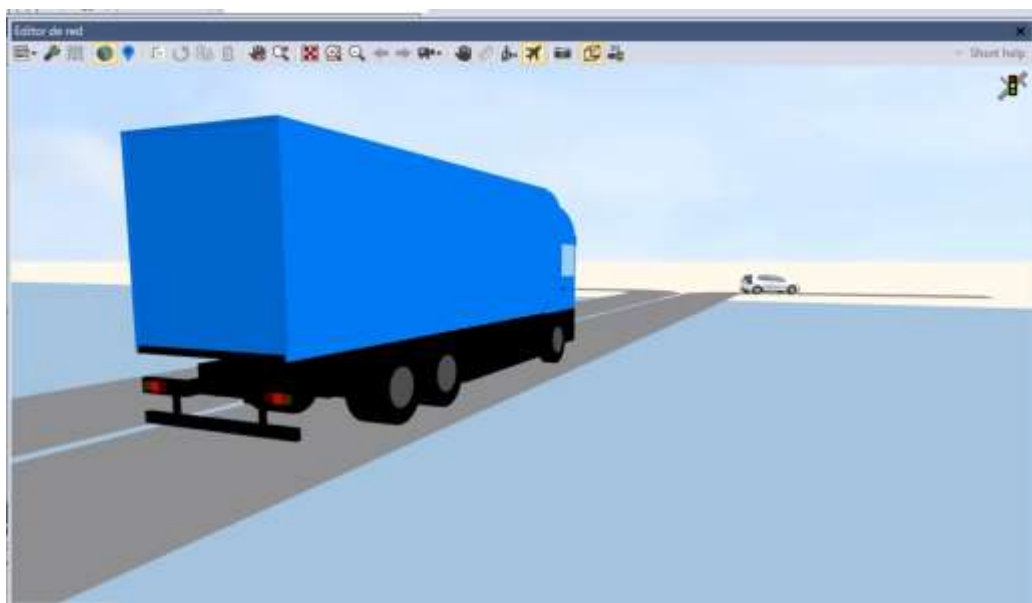


Ilustración 28 Gráficas de Vissim



**Ilustración 29 Gráficas de Vissim**

Cou...	No	Nom	Tramo	Volume(0-900)	VehComp(0-900)
1	4		4: CHORRILLO SUR	227,0	1: CRUCE O-E
2	6		5: SALIDA JOYA	228,0	2: CRUCE E-O

**Ilustración 30 Gráficas de Vissim**

## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES**

En este proyecto de titulación se analizó la factibilidad de la construcción de un nuevo puente que comunique los sectores de la Joya y el sector del Chorrillo, por medio de visitas de campo, empleando el capítulo 15 de Highway Capacity Manual y modelando en el programa PTV Vissim, del cual se logró obtener resultados para determinar la construcción o no de un nuevo puente.

Los volúmenes de tráfico de la avenida donde se va a distribuir son de 1072 vehículos en la mañana y 1223 vehículos en la tarde en el sentido de Daule – Samborondón, y en el sentido Samborondón – Daule en la mañana se obtuvo el valor de 1217 vehículos y a su vez en la tarde 1016 vehículos. Las horas de mayor volumen vehicular fueron desde las 06:45 am hasta las 07:45 am en la mañana y desde las 16:30 hasta las 17:30 horas en la tarde.

La distribución de origen destino demuestra que alrededor del 12% tiene como destino hacía Samborondón, el 61% al norte, 13% con destino hacía el sur de Guayaquil, el 7% a vía la costa y el 7% con destino al centro de Guayaquil.

De acuerdo con los datos obtenidos con el Highway Capacity Manual, el nivel de servicio obtenido en la hora pico es de clase B, por lo cual, en las siguientes horas, el puente será clase A. Dadas las circunstancias que un proyecto se diseña asumiendo que el nivel de servicio mínimo es del D, no es el momento idóneo para realizar el proyecto.

Debido a que el volumen vehicular es bajo, el puente debe ser de dos carriles. Uno para cada sentido, con carriles de 3,65m de ancho mínimo sin opción de adelantamiento y espaldones con 1.80m de ancho y una longitud de 200 metros.



Debido a que el volumen vehicular es bajo, el puente debe de ser de dos carriles. Según el Highway Capacity Manual la capacidad de una vía de dos carriles es de 3200 vehículos por hora, y el volumen por hora en nuestra investigación no representa ni el 10% por lo cual no es factible la construcción de un nuevo puente. Las dimensiones del puente debían ser con carriles de 3,65m de ancho mínimo sin opción de adelantamiento y espaldones con 1.80m de ancho.

Cabe mencionar que en 10 años el puente operara en nivel de servicio B solo dos momentos al día y con volúmenes muy próximos al nivel de servicio A.

Sería conveniente realizar otro estudio origen – destino usando de la igual forma horas representativas o promedios, después de 5 o 10 años para monitorear estas demandas tanto para un cruce hacia la Joya, como una posible vía perimetral para la ciudad de Guayaquil.

## REFERENCIAS

- Adebisi, A., Liu, Y., Schroeder, B., Ma, J., Cesme, B., Jia, A. and Morgan, A., 2020. *Developing Highway Capacity Manual Capacity Adjustment Factors for Connected and Automated Traffic on Freeway Segments. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, [online] 2674(10), pp.401-415. Available at: <<https://doi.org/10.1177/2F0361198120934797>>.
- Antepara Barreto, C., 2014. *Estudio de origen y destino de movilidad en la parroquia urbana satélite "La Aurora" del cantón Daule. Universitario. Universidad Católica Santiago de Guayaquil.*
- Córdova Cantos, B., 2017. *Propuesta de ubicación y reubicación de los puntos de control de velocidad (radares) que se encuentran ubicados en la avenida Simón Bolívar del Distrito Metropolitano de Quito mediante una evaluación multicriterio. Universitario. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.*
- Encalada, E., 2017. *Plan de movilidad para el área de influencia del terminal terrestre de la ciudad de Azogues. Maestría en tránsito, transporte y seguridad vial. Universidad del Azuay.*
- Fernández A, R., 2008. *Elementos de la teoría del tráfico vehicular. 1st ed. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.*
- Highway capacity manual, 2010. Washington, D.C.: Transportation Research Board.*
- Highway capacity manual. Washington, D.C.: 1998. Transportation Research Board, National Research Council, pp.1-1.*
- Kučeraa, T., 2021. *Design of the City Logistics Simulation Model Using PTV VISSIM Software. In: Transportation Research Procedia, 1st ed. Pardubice, Czech Republic: Elsevier.*
- Macías Zambrano, C. and Mielles Villavicencio, D., 2020. *Estudio de Factibilidad técnica y económica de una ruta alimentadora de la Troncal 1: Guasmo – Río Daule del sistema Metrovía en Av. Narcisa de Jesús hasta Mucho Lote II. Universitario. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.*
- Muñoz Díaz, C., 2018. *Micro simulación del tráfico actual y alternativas de solución de la intersección en la Av. Simón Bolívar & Juan Bautista Aguirre*

*aplicando el software PTV VISSIM. Universitario. Universidad de las fuerzas armadas.*

*Serrano Estrada, E., 2020. Metodología Encuestas Origen Destino. 1st ed. [ebook] Chile: Eduardo Serrano Estrada, pp.7-8. Available at: <<https://pdfcookie.com/download/metodologia-encuestas-origen-destino-5lq3do7o9qv7>> [Accessed 26 July 2022].*



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Tacury Paladines, Stefano Alonso**, con C.C: # **0930262175** autor/a del trabajo de titulación: **Factibilidad por volúmenes de tráfico para la construcción de un nuevo puente sobre el río Daule que comunique el sector la Joya y el sector el Chorrillo** previo a la obtención del título de **INGENIERO CIVIL** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 21 de septiembre de 2022**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Tacury Paladines, Stefano Alonso**  
C.C: **0930262175**



## **REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Factibilidad por volúmenes de tráfico para la construcción de un nuevo puente sobre el río Daule que comunique el sector la Joya y el sector el Chorrillo.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Tacury Paladines, Stefano Alonso		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ing. Von Buchwald de Janon, Federico PhD		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ingeniería		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería Civil		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero Civil		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	21 de septiembre de 2022	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	93
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Movilidad y Transporte, Ingeniería Vial, Ingeniería de Tráfico		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Encuestas Origen – Destino, Factibilidad, Conteos De Tráfico, Volumen Vehicular, Puente.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>	<p>Para la investigación acerca de la factibilidad de la construcción de un nuevo puente sobre el río Daule, que comunique el sector del Chorrillo con el sector de la Joya, se realizó conteos de tráfico con duración de tres días durante las 06:00 hasta las 20:00 horas, se determinó la hora pico en la mañana de 06:45 am – 07:45 am y en la tarde 16:30 horas hasta las 17:30 horas, y se llevó a cabo encuestas de origen – destino con métodos de encuestas a las usuarios y los resultados demostraron que los porcentajes de vehículos que tiene como destino Samborondón es alrededor del 12% y el 7% de los usuarios se dirigen hacia la vía la costa. Con ese 12%, los niveles de servicios obtenidos son bajos, de tal forma que no se justificaría una inversión para la construcción de un nuevo puente. También da a entender que la incidencia de volumen de vehículos en el sector que fue motivo de investigación es producto de demanda de personas que viven en los alrededores del sector del Chorrillo, como lo son la Cooperativa San Francisco y Pascuales.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-988763280	E-mail: stefano_tacury@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre: Ing. Clara Glas Cevallos</b>		
	<b>Teléfono: +593-4-2206956</b>		
	<b>E-mail: clara.glas@cu.ucsg.edu.ec</b>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			