

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Análisis de la circulación vehicular y niveles de
servicio en el contorno del mercado de Huancaro -
distrito de Santiago de la ciudad del Cusco**

Juan Pablo López Gavancho

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Cusco, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : Dr. Felipe Nestor Gutarra Meza
Decano de la Facultad de Ingeniería

DE : Mag. Jean Fernando Pérez Montesinos
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : 06 de diciembre del 2023

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "Análisis de la Circulación Vehicular y Niveles de Servicio en el Contorno del Mercado de Huancaro – Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) Juan Pablo Lopez Gavancho, de la E.A.P. de Ingeniería Civil; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 17 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas:) SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Juan Pablo Lopez Gavancho, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 80153215, de la E.A.P. de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "Análisis de la Circulación Vehicular y Niveles de Servicio en el Contorno del Mercado de Huancaro – Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

26 de diciembre de 2023.

La firma del autor y del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

ANÁLISIS DE LA CIRCULACIÓN VEHICULAR Y NIVELES DE SERVICIO EN EL CONTORNO DEL MERCADO DE HUANCARO - DISTRITO DE SANTIAGO DE LA CIUDAD DEL CUSCO

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	idoc.pub Fuente de Internet	<1%
5	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
10	diariocorreo.pe Fuente de Internet	<1 %
11	www.deperu.com Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
14	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www.sansostenesiesimpatizzanti.it Fuente de Internet	<1 %
16	www.sunat.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	www.tdx.cat Fuente de Internet	<1 %
20	www.inbp.gob.pe	

Fuente de Internet

<1 %

21 Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru

<1 %

Trabajo del estudiante

22 repositorio.udh.edu.pe

<1 %

Fuente de Internet

23 es.scribd.com

<1 %

Fuente de Internet

24 repositorio.ucv.edu.pe

<1 %

Fuente de Internet

25 repositorio.unsaac.edu.pe

<1 %

Fuente de Internet

26 tesis.pucp.edu.pe

<1 %

Fuente de Internet

27 www.colegiosdelperu.com

<1 %

Fuente de Internet

28 1library.co

<1 %

Fuente de Internet

29 Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez

<1 %

Trabajo del estudiante

30 www.coursehero.com

<1 %

Fuente de Internet

31	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	Submitted to Universidad Distrital FJDC Trabajo del estudiante	<1 %
33	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
35	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
36	www.rediech.org Fuente de Internet	<1 %
37	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
38	ribuni.uni.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
39	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
40	Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León Trabajo del estudiante	<1 %
41	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

42 "Propuesta de procedimiento de preservación digital basado en OAIS para Archivo Patrimonial UC", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2022
Publicación <1 %

43 Submitted to Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
Trabajo del estudiante <1 %

44 Submitted to Universidad Ricardo Palma
Trabajo del estudiante <1 %

45 repositorio.uncp.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

46 Domenico Branca, Andreas Haller. "Cusco: Profile of an Andean city", Cities, 2021
Publicación <1 %

47 fdocuments.us
Fuente de Internet <1 %

48 tesis.usat.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

49 www.inaesdi.edu.py
Fuente de Internet <1 %

50 repositorio.ug.edu.ec
Fuente de Internet <1 %

51 repositorio.usanpedro.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

52	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
53	turkishstudies.net Fuente de Internet	<1 %
54	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
55	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1 %
56	pdfcoffee.com Fuente de Internet	<1 %
57	www.carreteros.org Fuente de Internet	<1 %
58	www.cusco.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
59	www.metepec.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
60	J & E CONSULTORES GENERALES S.R.L.. "EIA-SD del Proyecto Instalación de la Línea de Transmisión en 60 kV Pongo de Caynarachi - Yurimaguas y Subestaciones-IGA0002612", R.D. N° 196-2017-MEM/DGAAE, 2020 Publicación	<1 %
61	dbpedia.org Fuente de Internet	<1 %

62	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
63	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
64	juridicas.com Fuente de Internet	<1 %
65	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
66	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
67	www.acarindex.com Fuente de Internet	<1 %
68	www.contrareloj.com Fuente de Internet	<1 %
69	www.cpc.unc.edu Fuente de Internet	<1 %
70	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
71	OROSCO USCAMAYTA EDILBERTO. "Actualización del PIGARS de la Provincia del Cusco 2015-IGA0007357", O.M. N° 015-2015-MPC, 2020 Publicación	<1 %
72	historia-distrito-santiago-cusco.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %

73	int.cartier.com Fuente de Internet	<1 %
74	openjicareport.jica.go.jp Fuente de Internet	<1 %
75	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
76	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
77	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
78	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
79	www.medioambiente.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
80	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
81	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
82	repositorio.untels.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

Agradecimientos

De manera especial a mi asesor técnico Mg. Ing. Jean Fernando Pérez Montesinos, por su esfuerzo y dedicación, puesto que desinteresadamente aceptó orientarme en este proyecto.

A nuestros docentes, por brindarnos todo su conocimiento y apoyo en todo el tiempo que estudiamos en la universidad.

A la Universidad Continental Sede Cusco, por abrirnos las puertas, para formarnos profesionalmente

Y a toda persona que de forma directa o indirecta contribuyó a la realización y culminación de este proyecto.

Dedicatoria

A mi esposa Nancy e hijos Ítalo, Stefano y Sofía, quienes son los pilares fundamentales de mi perseverancia y fortaleza, en la lucha de mi educación moral e intelectual, ya que me brindan su amor y apoyo incondicional.

A mi madre, por inculcarme valores y darme consejos, que me ayudaron a cumplir con este objetivo, que me permitirá desarrollarme y servir a mis semejantes.

El autor

Índice de contenidos

Agradecimientos	ii
Dedicatoria.....	xiii
Índice de contenidos	xiv
Índice de tablas	xvii
Índice de figuras.....	xix
Resumen.....	xxii
Abstract	xxiii
Introducción	xxiv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	25
1.1 Planteamiento y formulación del problema	25
1.1.1 Planteamiento del problema	25
1.1.2. Formulación del problema	25
1.2. Objetivos	26
1.2.1. Objetivo general	26
1.2.2. Objetivos específicos.....	26
1.3. Justificación e importancia	27
1.3.1 Justificación técnica	27
1.3.2 Justificación social	27
1.3.3 Justificación por viabilidad	27
1.4 Limitaciones.....	28
1.5. Hipótesis	28
1.5.1. Hipótesis de investigación.....	28
1.5.2. Hipótesis específicos	28
1.6. Variables	28
1.6.1. Variable independiente.....	29
1.6.2. Variable dependiente.....	29
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	30
2.1. Antecedentes del problema	30
2.1.1. A nivel internacional	30

2.1.2. A nivel nacional	30
2.1.3. A nivel local	31
2.2. Bases teóricas.....	32
2.2.1. Sistema vial de transporte	32
2.2.1.1. Recorrido de los vehículos	32
2.2.1.2. Clasificación normativa de vías	33
2.2.1.3. Impacto vial.....	35
2.2.3. Semaforización.....	50
2.2.3.4. Coordinación de semáforos	51
2.2.4. Señalizaciones	52
2.2.5. Infraestructura vial en la ciudad Cusco	53
2.2.6. Glosario de términos básicos.....	57
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	59
3.1. Método y alcance de la investigación	60
3.1.1. Método de investigación	60
3.1.2. Alcance de la investigación.....	60
3.2. Diseño de la investigación	60
3.3. Población y muestra	60
3.3.1. Población.....	60
3.3.2. Muestra.....	61
3.4. Técnicas de recopilación de datos.....	61
3.5. Instrumentos de Recopilación de Datos.....	61
3.5.1. Conteo o aforos vehiculares	61
3.5.2. Registros fotográficos	62
3.5.3. Registro bibliográfico.....	62
3.6. Metodología de trabajo	62
3.6.1. Paso 1. Recolección de datos	62
3.6.2. Paso 2. El procesamiento de datos	62
3.6.3. Paso 3. Análisis de resultados	63

3.6.4. Paso 4. Resultados.....	63
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	64
4.1. Presentación de resultados	64
4.1.1. Ubicación	64
4.1.2. Condiciones actuales de señalización.....	66
4.1.3. Características geométricas de las Intersecciones en estudio.....	76
4.1.4. Esquema de giros en las intersecciones	82
4.1.5. Aforo vehicular en la zona de estudio	84
4.1.6. Volumen actual de las intersecciones.....	96
4.2. Desarrollos Urbanísticos	111
4.2.1. Tipos de servicios y sus características	111
4.2.2. Características del proyecto y su entorno.....	117
4.3. Capacidad y nivel de servicio actual.....	118
4.3.1. Capacidad y nivel de servicio actual	118
4.3.2. Nivel de servicio mejorado	123
4.4. Discusión de resultados.....	128
CAPÍTULO V	130
Conclusiones	130
Recomendaciones	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132
ANEXOS	134

Índice de tablas

<i>Tabla 1</i>	<i>: Vías colectoras</i>	35
<i>Tabla 2</i>	<i>: Nivel de Servicio</i>	36
<i>Tabla 3</i>	<i>: Criterio de Nivel de Servicio</i>	37
<i>Tabla 4</i>	<i>: Formato de aforo vehicular</i>	39
<i>Tabla 5</i>	<i>: Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas</i>	84
<i>Tabla 6</i>	<i>: Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas</i>	86
<i>Tabla 7</i>	<i>: Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas</i>	88
<i>Tabla 8</i>	<i>: Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas</i>	90
<i>Tabla 9</i>	<i>: Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas</i>	92
<i>Tabla 10</i>	<i>: Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas</i>	94
<i>Tabla 11</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 1, sentido 1</i>	97
<i>Tabla 12</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 1, sentido 2</i>	97
<i>Tabla 13</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 1, sentido 3</i>	98
<i>Tabla 14</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 1, sentido 4</i>	98
<i>Tabla 15</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 1, sentido 5</i>	99
<i>Tabla 16</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 1, sentido 6</i>	99
<i>Tabla 17</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 1</i>	101
<i>Tabla 18</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 2</i>	101
<i>Tabla 19</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 3</i>	102
<i>Tabla 20</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 4</i>	102
<i>Tabla 21</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 5</i>	103
<i>Tabla 22</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 6</i>	103
<i>Tabla 23</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 7</i>	104
<i>Tabla 24</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 8</i>	104
<i>Tabla 25</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 9</i>	105
<i>Tabla 26</i>	<i>: Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 10</i>	105

<i>Tabla 27 : Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 11</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 28 : Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 12</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 29 : Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido 1</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 30 : Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido 2</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 31 : Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido3</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 32 : Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido 4</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 33 : Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido 5</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 34 : Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido 6</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 35 : Recopilación del NDS actual en la línea de estudio</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 36 : Resultado de propuesta con el software Synchro</i>	<i>127</i>
<i>Tabla 37 : Recopilación del NDS actual en la línea de estudio</i>	<i>128</i>
<i>Tabla 38 : Resultado de propuesta mejorada con el software Synchro</i>	<i>128</i>
<i>Tabla 39 : Resultados</i>	<i>130</i>

Índice de figuras

<i>Figura 1</i>	<i>: Intersección vial clásica de entradas T.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 2</i>	<i>: Motocicleta</i>	<i>40</i>
<i>Figura 3</i>	<i>: Auto</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4</i>	<i>: Station Wagon.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 5</i>	<i>: Pick Up.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 6</i>	<i>: Panel</i>	<i>43</i>
<i>Figura 7</i>	<i>: Rural Combi.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 8</i>	<i>: Micro Bus.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 9</i>	<i>: Bus de Dos Ejes $2E \geq 3E$</i>	<i>45</i>
<i>Figura 10</i>	<i>: Bus $3E \geq 4E$</i>	<i>45</i>
<i>Figura 11</i>	<i>: Camión desde 2 ejes 2E, 3E y 4E.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 12</i>	<i>: Semi tráiler.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 13</i>	<i>: Trailer</i>	<i>47</i>
<i>Figura 14</i>	<i>: Niveles de Servicio</i>	<i>49</i>
<i>Figura 15</i>	<i>: Diagrama de Tiempo y Distancia</i>	<i>52</i>
<i>Figura 16</i>	<i>: Infraestructura Vial-Cusco Tomado del “Plan de Desarrollo Urbano de la provincia de Cusco” desarrollado para el 2013-2023</i>	<i>54</i>
<i>Figura 17</i>	<i>: Cotejo de 90 personas en bus, bicicletas y automóviles. Tomado de “Cycling 55</i>	
<i>Figura 18</i>	<i>Comparación entre cuatro combis y un bus. Tomado de “Transporte y tránsito eficiente”, por Fundación Transitemos, 2018. Lima, Perú.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 19</i>	<i>: Ubicación geográfica de la línea de estudio</i>	<i>64</i>
<i>Figura 20</i>	<i>: Ubicación geográfica de la provincial</i>	<i>65</i>
<i>Figura 21</i>	<i>: Ubicación geográfica del distrito</i>	<i>65</i>
<i>Figura 22</i>	<i>: Señalización vertical reguladora-prohibido el ingreso de camiones, buses de más de 6 toneladas y de moto taxi.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 23</i>	<i>: Señalización vertical informativa-paradero</i>	<i>66</i>
<i>Figura 24</i>	<i>: No existe señalización horizontal, Av. Malecón. Huancaro</i>	<i>67</i>
<i>Figura 25</i>	<i>: No existe señalización horizontal, tampoco existe vereda, en parte de la Prolongación Av. Grau.</i>	<i>67</i>
<i>Figura 26</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 27</i>	<i>: Señalización vertical informativa-paradero Prolongación Av. Grau.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 28</i>	<i>: Señalización vertical informativa-paradero Av. Asociación</i>	<i>69</i>
<i>Figura 29</i>	<i>: Señalización vertical informativa-paradero Prolongación Av. Grau.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 30</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente Av. Asociación y prolongación Av. Grau. 70</i>	
<i>Figura 31</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente Av. Asociación y Prolongación Av. Grau. 70</i>	

<i>Figura 32</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente Av. José Luis Orbegoso.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 33</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente Av. Perú.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 34</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 35</i>	<i>: Señalización vertical informativa-paradero Prolongación Av. Grau.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 36</i>	<i>: Señalización vertical informativa-paradero Prolongación Av. Grau.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 37</i>	<i>: Señalización vertical informativa-paradero</i>	<i>73</i>
<i>Figura 38</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau con Av. Perú.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 39</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau con Av. Perú.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 40</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente Av. Perú.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 41</i>	<i>: Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau con Av. Perú.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 42</i>	<i>: Saturacion Prolongacion Av. Grau.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 43</i>	<i>: Medidas de la intersección en la Av. Malecón Huancaro y prolongación Av. Grau</i>	<i>77</i>
<i>Figura 44</i>	<i>: Intersección 2, Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso (A).....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 45</i>	<i>: Intersección 2, Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso (B).....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 46</i>	<i>: Intersección 2, Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso (C).....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 47</i>	<i>: Medidas de la intersección en la Av. Asociación. Av. José Luis Orbegoso y prolongación Av. Grau.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 48</i>	<i>: Ciclo de semafórico en la intersección Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 49</i>	<i>: Intersección 3 Prolongación Av. Grau con Av. Perú.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 50</i>	<i>: Intersección 3 Av. Perú</i>	<i>81</i>
<i>Figura 51</i>	<i>: Intersección 3</i>	<i>82</i>
<i>Figura 52</i>	<i>: Esquema de giros de la intersección 01</i>	<i>82</i>
<i>Figura 53</i>	<i>: Esquema de giros de la intersección 02</i>	<i>83</i>
<i>Figura 54</i>	<i>: Esquema de giros de la intersección 03</i>	<i>83</i>
<i>Figura 55</i>	<i>: Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro</i>	<i>85</i>
<i>Figura 56</i>	<i>: Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro</i>	<i>.87</i>
<i>Figura 57</i>	<i>: Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro</i>	<i>.89</i>
<i>Figura 58</i>	<i>: Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro</i>	<i>.91</i>
<i>Figura 59</i>	<i>: Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro</i>	<i>.93</i>
<i>Figura 60</i>	<i>: Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro</i>	<i>.95</i>
<i>Figura 61</i>	<i>: Volumen actual en la intersección 01</i>	<i>96</i>

<i>Figura 62</i>	<i>: Volumen actual en la intersección 02</i>	100
<i>Figura 63</i>	<i>: Volumen actual en la intersección 03</i>	107
<i>Figura 64</i>	<i>: Plan de desarrollo urbano urbano de la Municipalidad Provincial del Cusco</i>	111
<i>Figura 65</i>	<i>: Frontis Mercado Huancaro</i>	112
<i>Figura 66</i>	<i>: Ubicación Mercado Huancaro</i>	112
<i>Figura 67</i>	<i>: frontis I.E. Didaskalio San José Obrero</i>	113
<i>Figura 68</i>	<i>: Ubicación I.E. Didaskalio San José Obrero</i>	113
<i>Figura 69</i>	<i>: Feria de Huancaro</i>	115
<i>Figura 70</i>	<i>: Feria de Huancaro</i>	115
<i>Figura 71</i>	<i>: Residencial Huancaro</i>	116
<i>Figura 72</i>	<i>: Residencial Huancaro</i>	116
<i>Figura 73</i>	<i>: Plano de A.P.V. Ramiro Priale</i>	117
<i>Figura 74</i>	<i>: Intersección 1, resultado del software Synchro</i>	119
<i>Figura 75</i>	<i>: NDS actual intersección 01 – NDS C, VC = 0.80</i>	119
<i>Figura 76</i>	<i>: Intersección 2, resultado del software Synchro</i>	120
<i>Figura 77</i>	<i>: NDS actual intersección 01 – NDS E, VC = 1.35</i>	121
<i>Figura 78</i>	<i>: Resultado del software Synchro</i>	122
<i>Figura 79</i>	<i>: Resultado del software Synchro</i>	122
<i>Figura 80</i>	<i>: NDS actual en la intersección 0301 – NDS D, VC = 1.08</i>	123
<i>Figura 81</i>	<i>: Resultado de propuesta con el software Synchro</i>	124
<i>Figura 82</i>	<i>: Resultado de propuesta con el software Synchro</i>	124
<i>Figura 83</i>	<i>: Resultado de propuesta con el software Synchro</i>	125
<i>Figura 84</i>	<i>: Resultados obtenidos</i>	125
<i>Figura 85</i>	<i>: Resultado de propuesta con el software Synchro</i>	126
<i>Figura 86</i>	<i>: Resultado de propuesta con el software Synchro</i>	126
<i>Figura 87</i>	<i>: Resultado de propuesta con el software Synchro</i>	127

Resumen

El objetivo fue analizar la circulación vehicular y el nivel de servicio de las vías en el contorno del Mercado Huancaro - Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco, para alcanzar una propuesta de mitigación a la saturación en horas de mucha afluencia. La metodología de trabajo fue dentro del método hipotético deductivo, carácter explicativo e investigación no experimental. Para determinar la muestra se utilizó el método censal, donde toda la población es materia de estudio. En este caso está constituida por tres intersecciones dentro de la Prolongación Av. Grau, que mostrará el nivel de congestionamiento, la técnica de análisis de datos fue la observación in situ. El aforo vehicular en las tres intersecciones se realizó con el apoyo de diez aforadores previamente capacitados, y que fueron distribuidos en grupos de tres o cuatro por intersección con la finalidad de obtener los datos con mayor exactitud y/o confiabilidad. Se ha realizado siguiendo los procedimientos estandarizados por HIGHWAY CAPACITY MANUAL, complementándose esta la recolección de data, se hizo el modelamiento vehicular con el Software SYNCHRO. Como resultado de esta investigación, se tiene que en las intersecciones del mercado de Huancaro, varía el nivel de servicio en los días (días laborables y no laborables), llegando al nivel de servicio “E” en hora pico, afectando así el desplazamiento de los vehículos que transitan sobre la prolongación avenida Grau y contorno del mercado Huancaro. Debido a estos resultados se proponen alternativas de mitigación a las demoras generadas por el incremento vehicular.

Palabras clave: Congestión, horas pico, nivel de servicio, grado de saturación, volumen vehicular, demoras.

Abstract

The objective was to analyze the vehicular circulation and the level of service of the roads around the Huancaro Market - Santiago District of the City of Cusco, to reach a proposal to mitigate saturation during busy hours. The work methodology was within the hypothetical deductive method, explanatory nature and non-experimental research. To determine the sample, the census method was used, where the entire population is the subject of the study. In this case it is made up of three intersections within the Av. Grau Extension, which will show the level of congestion, the data analysis technique was in situ observation. The vehicle gauge at the three intersections was carried out with the support of ten previously trained gauges, who were distributed in groups of three or four per intersection in order to obtain the data with greater accuracy and/or reliability. It has been carried out following the procedures standardized by HIGHWAY CAPACITY MANUAL, complementing this with data collection, vehicle modeling was done with SYNCHRO Software. As a result of this research, it is found that at the intersections of the Huancaro market, the level of service varies on days (working and non-working days), reaching service level "E" during peak hours, thus affecting the movement of the vehicles that travel on the Grau Avenue extension and the Huancaro market area. Due to these results, mitigation alternatives are proposed for the delays generated by the increase in traffic.

Key words: Congestion, peak hours, level of service, degree of saturation, vehicle volume, delays

Introducción

La presente investigación se refiere al tema de la circulación vehicular en términos de la calidad del servicio que brinda, al respecto es importante mencionar que la ciudad del Cusco durante la última década presentó un incremento importante del parque automotor, debido al crecimiento económico y poblacional en la región, lo que ha llevado de manera obvia al crecimiento de la demanda y oferta de transporte público. El urbanismo señala que el desarrollo urbano debe ser armónico, sostenible y equilibrado, acorde a los planeamientos de modernización del estado, elevando así el nivel de vida de la ciudadanía, por ende, el flujo vehicular debe tener en cuenta una serie de factores que influyen en su crecimiento.

Ello conlleva a la necesidad de estudiar si en nuestro entorno se siguen adecuadamente los estándares de transitabilidad. Al respecto se sabe que en los alrededores de mercado, centros comerciales o centros que atraen la confluencia de personas en números mayores siempre implica la concentración de vehículos, ello con mayor razón en mercados como el de Huancaro, que en nuestra ciudad es un centro de abastos a donde concurren de todos los distritos, y que en fines de semana se ve abarrotado de personas y congestión vehicular, ello ha llevado al autor de la presente investigación a analizar por qué se da este fenómeno.

Es necesario evaluar el servicio que brindan de acuerdo a la capacidad y calidad de circulación que tienen. Para que, con los resultados obtenidos de la investigación, se planteen alternativas de solución a la problemática existente y puedan desarrollarse, planes de desarrollo urbano, que estén relacionados con los requerimientos viales.

El principal objetivo del presente proyecto fue analizar la circulación vehicular y determinar los niveles de servicio del contorno del mercado de Huancaro, para dar informe del trabajo realizado el presente documento está organizado en cinco capítulos: el Capítulo I: Planteamiento del problema, donde se desarrolla la situación problemática, la formulación del problema, los objetivos, la justificación de la investigación la delimitación e hipótesis; el Capítulo II: Marco Teórico conceptual, donde ese expone los antecedentes y el marco teórico; Capítulo III: Metodología, que comprende el método, tipo y alcance de la investigación así como los materiales y métodos utilizados, Capítulo IV: Resultados y Discusión, que comprende la presentación y discusión de resultados y finalmente Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones; para terminar con la redacción de conclusiones, recomendaciones y una propuesta normativa innovadora.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento y formulación del problema

1.1.1 Planteamiento del problema

En la ciudad del Cusco, en las últimas décadas se ha visto un crecimiento del parque automotor, debido al crecimiento económico de nuestra región y del país. Este crecimiento económico ha generado, que la población tenga un mayor poder adquisitivo, por lo tanto, ha generado un incremento en el grado de saturación vehicular. Así mismo ha sobrepasado la capacidad vial; lo que viene generando congestión vehicular en la ciudad del Cusco.

El mercado de Huancaro es uno de los más concurridos del distrito de Santiago, y se ubica en la prolongación avenida Grau, vía que conecta con la salida del Cusco, hacia áreas urbanas de reciente creación y crecimiento en las últimas décadas. Esta vía es un paso obligatorio para los vehículos que se dirigen a las provincias de Paruro, Chumbivilcas y Cotabambas, esta última de la región de Apurímac, por donde transitan vehículos pesados, de transporte público y particulares.

En el mercado de Huancaro, por ser un centro de abastos, confluyen vehículos de las distintas partes de la región del Cusco y otras, para abastecer la mercadería que luego ponen al expendio, esto sumado a la falta de estacionamientos que tiene el mercado, y que los consumidores suelen concurrir con vehículos particulares, más de los de transporte público que pasan por allí. Lo que ha generado que las intersecciones existentes en el contorno tengan un grado de saturación no acorde al diseño que se observa en las vías, donde los niveles de servicio en el contorno del mercado de Huancaro, no son los adecuados y la densidad vehicular es elevada, empezando a generarse colas y congestión. Por ello analizar el nivel de circulación vehicular y niveles de servicio se hace importante ya que son calles colectoras de acuerdo al Manual de diseño geométrico de vías urbanas, estas proporcionan ingreso y circulación del tráfico hacia la zona comercial del mencionado mercado. Su función de acceso es más importante que la de arterias, a diferencia de las arteriales su funcionamiento no está tan dominada por las señales de tránsito (1).

En la zona verificamos un bajo nivel de servicio, ya que se observó que, en la prolongación avenida Grau, se encuentran circulando vehículos pesados, particulares,

transporte provincial y de transporte urbano, así mismo en esta vía y las vías del contorno del mercado, no se encuentran áreas de parqueo suficiente, estacionamientos y abastecedores de mercadería, generando un desorden vehicular e incrementando el Grado de Saturación. Se toma en cuenta también que el nivel de servicio y grado de saturación varía entre los días laborables y el día domingo, así como los horarios de abastecimiento del mercado.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cómo es la circulación y el nivel de servicio generado en el contorno del Mercado Huancaro – Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco, ¿por su funcionamiento?

1.1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la capacidad de las intersecciones en el contorno del Mercado Huancaro – Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco?
- b. ¿Cuál es la relación de saturación de las intersecciones en el contorno del Mercado Huancaro – Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar la circulación vehicular y el nivel de servicio de las vías en el contorno del Mercado Huancaro - Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco.

1.2.2. Objetivos específicos

- a. Identificar la capacidad de las intersecciones en el contorno del Mercado Huancaro - Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco.
- b. Analizar la relación de Saturación en las intersecciones en el contorno del Mercado Huancaro – Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco.

1.3. Justificación e importancia

1.3.1 Justificación técnica

El problema planteado es estrictamente un tema de ingeniería, de la rama de Transportes, ya que se realiza un Análisis de la Circulación Vehicular y Nivel de Servicio en el Contorno del Mercado de Huancaro – Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco, con el cual se evaluó el Grado de Saturación, que permitió tener conocimiento de las características de las vías principales afectadas. Se trabajó con tres intersecciones de la Prolongación Av. Grau, intersección 1, Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro, intersección 2, Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso, intersección 3, Prolongación Av. Grau con Av. Perú, con el cual se realizara el Análisis de la Circulación Vehicular y Nivel de Servicio en el Contorno del Mercado de Huancaro – Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco, realizando un análisis de la problemática en días laborables, no laborables, que al ser analizados, dieron como resultado una opinión técnica con respecto a los niveles de servicio y el grado de saturación del área en estudio, proponiendo soluciones si se confirma que la vialidad se ve afectada, para ello se utilizará programas y/o Software, para un mejor modelamiento.

1.3.2 Justificación social

El análisis de la circulación vehicular y nivel de servicio en el contorno del mercado de Huancaro – Distrito de Santiago de la Ciudad del Cusco, permite perfeccionar mejoras en la transitabilidad y accesibilidad para los transportistas de abastecimiento de productos que llegan de los diferentes distritos y provincias. Así como como para el servicio urbano, privado y de los peatones que concurren al mercado de Huancaro, mejorando así la calidad de vida de los ciudadanos de la zona. Asimismo, el estudio permite a toma de decisiones que beneficia a los vehículos que se dirigen a las provincias, de Paruro, Chumbivilcas de la región de Cusco, como de la provincia de Cotabambas de la vecina región de Apurímac, con ello podrá brindar un adecuado Nivel de Servicio.

1.3.3 Justificación por viabilidad

Al observar un deficiente servicio de las vías, las cuales están generando desorden y peligro en el tránsito de la zona materia de estudio, la presente investigación ofrece una alternativa, que busca superar estas dificultades generadas, por la falta de una

adecuada planificación, que ayudará a solucionar el tránsito y servirá para futuras investigaciones.

1.4 Limitaciones

Entre las limitaciones más saltantes se encontraron:

Nuestra nación se encuentra en una situación donde las regulaciones pertinentes son insuficientes, lo que nos obliga a depender del Highway Capacity Manual como referencia. Esta situación se complica aún más debido a que la Municipalidad Provincial de Cusco utiliza información desactualizada para la zonificación y las carreteras, causando una carencia de datos fiables sobre la diversidad y cantidad de tráfico vehicular que ingresa a la provincia. Adicionalmente, se percibe una clara falta de estudios anteriores que puedan ofrecer un punto de comparación para los niveles de servicio actuales y ayudar a predecir su evolución futura en el área de estudio. La recolección de datos para analizar la capacidad vial y los niveles de servicio se limita a tres intersecciones específicas, que representarán la situación presente de la avenida principal.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis de investigación

El análisis de la circulación vehicular y niveles de servicio en el contorno del mercado de Huancaro – Distrito de Santiago de la ciudad del Cusco, no se ajustan a parámetros internacionales en hora punta.

1.5.2. Hipótesis específicos

- a. La capacidad vial de las intersecciones en el entorno del mercado de Huancaro en el distrito de Santiago es insuficiente para la demanda vehicular existente.
- b. La relación de saturación de las intersecciones en el entorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago, muestra valores de congestión no aceptados.

1.6. Variables

1.6.1. Variable independiente

- Capacidad vial
- Grado de saturación

1.6.2. Variable dependiente

- Circulación vehicular

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. A nivel internacional

De lo verificado a nivel internacional no se pudo ubicar antecedente específico en cuanto al tema materia de investigación, pero se tomó como base teórica ciertos trabajos de investigación similares.

(2) BALDERAS, 1998, en la tesis “Impacto vial de centros comerciales en la ciudad de Villahermosa, Tabasco” desarrollado en, indica que el objeto es, resolver los impactos viales en los centros comerciales existentes en la zona y minimizar los efectos de estos. Utilizando la metodología basada en 4 etapas, que ayudaran a determinar el tipo de servicio que se debe de realizar de acuerdo al incremento de los vehículos y población en la zona. Teniendo como resultado que los funcionamientos de los centros comerciales dan un impacto vial negativo en las zonas de estudio, ya que se notó que los niveles de servicio se modifican según el lugar. Se recomendó medidas mitigantes el cual dice, todas las intersecciones deben operar como máximo en el nivel de servicio D en el tiempo de máxima demanda del sistema vial; se debe de hacer un mantenimiento o mejorado de los lugares donde los niveles de servicio sean D o peores.

2.1.2. A nivel nacional

(3) ARIAS Y VALDIVIEZO en la tesis “Estudio de Impacto Vial Para Escuelas de Lima Metropolitana” con el objetivo general de este estudio de tesis, es proponer una alternativa de desarrollo en el Estudio de Impacto Vial, para las instituciones educativas en zonas urbanas de Lima Metropolitana, de acuerdo al Reglamento del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Reglamento Nacional de Edificaciones y los Reglamentos de la comuna de Lima Metropolitana. Con Metodología de diseño geométrico de las vías en estudio sufrirá congestión por el aumento vehicular debido a la edificación de una institución educativa en la zona. Se concluye indicando, que, al realizar el aforo en las intersecciones estudiadas en el año 2012, se observó que el flujo vehicular es moderado (nivel de servicio entre C y D). Luego, al realizar la evaluación del proyecto sin la inclusión de la institución

educativa, se observó que los Niveles de Servicio en las intersecciones se encontraron en una categoría tipo D. Posteriormente, al realizarse el aforo en el año 2013, con la inclusión y funcionamiento parcial de la escuela, se concluyó que la escuela ha acelerado y ha empeorado el nivel de servicio en una de las intersecciones de una categoría D a una categoría E, mientras que en la otra intersección estudiada no presentó variación en el nivel de servicio

(4) APAZA, C.T. y VILCA, JM., 2018, realizan el Estudio de Impacto Vial, Generado por la Puesta en Funcionamiento del Complejo Deportivo Universitario en la Ciudad Universitaria – Puno”, con el objetivo de mitigar los efectos de la construcción y funcionamiento del mencionado complejo. La metodología utilizada es cuantitativa por la recopilación de datos numéricos, obtenidos en el trabajo de campo. De los resultados obtenidos se ha demostrado que el funcionamiento del Complejo Deportivo Universitario, generaría un grado de Saturación vehicular, contaminación, y posibles accidentes, por lo que la propuesta para solucionar y mitigar el impacto vial, solo se solucionará de manera integral, por lo que se planteó tres propuestas que se deben articular, con es la construcción y ampliación de nuevas vías, semaforización y la construcción de un estacionamiento, con lo cual los niveles de servicio mejoraran y se podrá mitigar todos los efectos de que provoque el impacto vial del Complejo Deportivo Universitario

2.1.3. A nivel local

(5) LAZO, J.H. y GAVANCHO, J.H., 2018 en su trabajo Variación del Nivel de Servicio que Presentan las Vías Correspondientes al Perímetro del Mercado Vinocanchón – San Jerónimo – Cusco, en Días Laborables, no Laborables determinados, Festivos y Propuestas de Mitigación con el objetivo de mejorar el nivel de servicio en la zona materia del estudio. Para este estudio se realiza con el método Hipotético – Deductivo, con el cual se podrá generar hipótesis. Con todo ello han podido establecer que mediante el proceso de investigación, se pudo comprender de forma adecuada como se interpreta y como se realiza un estudio de nivel de servicio en vías urbanas no semaforizadas, tomando en cuenta que el estudio de nivel de servicio se examinó por intersecciones y no como una agrupación de vías, en tal sentido se obtienen niveles de servicio por cada intersección del mercado, llegando a la conclusión de que para dar respuesta las hipótesis se hace la comparación y variación entre las mismas vías de las

intersecciones según los tipos de escenarios como son los días laborables, no laborables y festivos, donde acuerdo a la cuantificación se determinó varios tipos de nivel de servicio en las 06 intersecciones

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistema vial de transporte

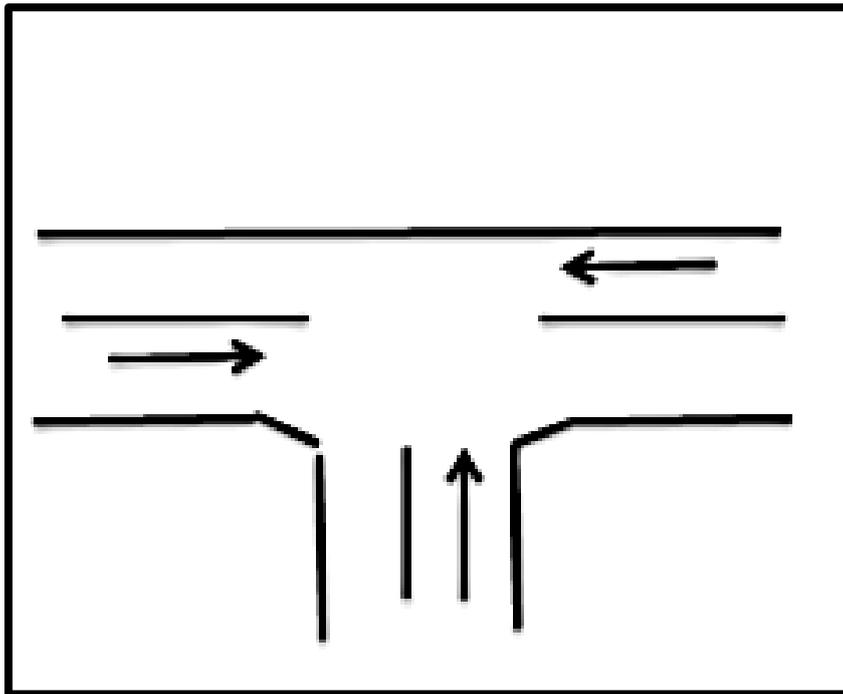
De acuerdo a lo verificado el Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013 al 2023, tiene como objetivo la obtención de un instrumento normativo-técnico, que oriente el desarrollo de la ciudad del Cusco y garantice la interrelación entre los diferentes sectores del área urbana, así como la vinculación de ésta con el resto de la región y del país (6).

2.2.1.1. Recorrido de los vehículos

- ✓ Avance directo, siguiendo una trayectoria mayormente recta que cruza otras rutas.
- ✓ Viraje hacia la derecha, generalmente realizado sin inconvenientes.
- ✓ Viraje hacia la izquierda, que implica cruzar la dirección opuesta del tráfico.
- ✓ La planificación de cada intersección se centra en seleccionar los elementos más adecuados para sus condiciones particulares, asegurando que estos movimientos se lleven a cabo de manera cómoda y segura..

En la figura N°1 Se observa una intersección típica en forma de T. De acuerdo con Reyna (2015), el volumen de tráfico se describe como la cantidad de vehículos que transitan por un lugar específico en una carretera, ya sea en un sentido de la vía, un cruce o en una intersección (7).

Figura 1:
Intersección vial clásica de entradas T



2.2.1.2. Clasificación normativa de vías

En la Provincia de Cusco se identifican las siguientes vías:

- Vías Nacionales
- Vías Departamentales o Regionales
- Vías Vecinales.
- Vías Urbanas

Las vías Nacionales, son aquellas que están destinadas a articular la ciudad con el resto del país; destinadas al transporte interprovincial de pasajeros y de carga; corresponde a las carreteras de interés nacional conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, que constituyen la base del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

Las Vías Departamentales o Regionales, están conformadas por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de un Gobierno Regional. Articula básicamente la Red Vial Nacional con la Red Vial Vecinal o Rural.

Las Vías Vecinales conformadas por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, centros poblados y con las redes viales nacionales y departamentales o regionales.

Las Vías Urbanas son aquellas vías que relacionan e integran entre si los diferentes sectores de la ciudad y están destinadas a canalizar los flujos de transporte urbano.

A) Vía expresa

Estas carreteras facilitan un tráfico rápido y fluido a larga distancia, sin interrupciones, y están diseñadas especialmente para viajes continuos. No cuentan con accesos para peatones o entradas directas y son aptas para vehículos pesados. Están prohibidos en ellas la circulación de vehículos pequeños, bicicletas, peatones y el estacionamiento (8)

B) Las vías arteriales

Estas carreteras se destacan en el sistema vial urbano por su nivel de integración, enlace, tamaño e importancia, vinculando entre sí los principales sectores de la ciudad. Manejan significativos volúmenes de tráfico a velocidades medias y poseen las siguientes características distintivas:

- Las intersecciones son a nivel con diseño de carriles para volteo. En algunos casos en el cruce con otras vías principales se pueden habilitar pasos a desnivel.
- Deben tener pistas de servicio lateral para el acceso a las propiedades.
- No permiten estacionamiento vehicular.
- No permiten la descarga de mercancías (8).

C) Las Vías urbanas colectoras

Estas vías actúan como conectores que dirigen el tráfico desde las calles locales hacia las arterias principales y/o vías expresas. Brindan servicio tanto al tráfico de tránsito continuo como a las propiedades situadas en sus alrededores (8).

D) Las vías locales:

Pertenecen al ámbito de gestión distrital, aunque en situaciones de zonas industriales, comerciales o de usos variados, recaen bajo la jurisdicción provincial. Es esencial que las vías locales se incorporen de manera coherente dentro de la jerarquía del sistema vial principal estipulado en el Plan de Desarrollo Urbano (8)

Tabla 1:
Vías colectoras

Atributos y restricciones	Vías colectoras
Velocidad de Diseño	Entre 40 y 60 Km/h. Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.
Características del flujo	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclovías.
Número de carriles	Unidireccionales: 2 o 3 carriles Bidireccionales: 1 o 2 carriles/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Prestan servicio a las propiedades adyacentes.
Servicio de Transporte público	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.

Fuente: Manual De Diseño Geométrico De Vías Urbanas - 2005

2.2.1.3. Impacto vial

El Estudio de Impacto Vial, en la Norma G.040 (9): Está descrito como "La valoración de cómo una edificación afectará al sistema vial cercano durante su período de operación". Además, la modificación de la Norma A.070 Comercio (artículo 4º) especifica claramente que los centros comerciales, incluyendo mercados, deben realizar un estudio de impacto vial tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento. "Este estudio debe considerar la interacción del establecimiento comercial con las vías afectadas, asegurar la accesibilidad y fluidez del tráfico de

entrada y salida, evaluar el nivel de saturación del sistema vial debido al aumento del tráfico motorizado, los estacionamientos, entre otros factores relevantes." (10)

2.2.1.4. Nivel de servicio

Denominada también LOS, Para evaluar la calidad del tráfico vehicular se aplica el concepto de nivel de servicio. Esta es una valoración cualitativa que caracteriza el funcionamiento del tráfico y cómo lo perciben conductores y/o pasajeros. Las condiciones del flujo vehicular se expresan mediante aspectos como la velocidad y tiempo de viaje, facilidad de maniobras, confort, practicidad y seguridad en las vías (11)

Otros dos factores afectan el avance de la salida de un vehículo de un respectivo carril o vía: tipo de vehículo y movimiento de giro. El avance de un vehículo pesado será más largo que el de un automóvil de pasajeros. Además, el avance para un vehículo con giro a la izquierda será más largo que el de un vehículo a través, que a su vez será más largo que el de un vehículo con giro a la derecha.

En el caso de intersecciones el nivel de servicio se identifica con la demora experimentada por el conductor en las mismas. Análogamente, el Manual de Capacidad distingue seis niveles de servicio:

Tabla 2:
Nivel de Servicio

Nivel de Servicio	Descripción
A	Operaciones con muy poca demora (<10 seg.). El avance de vehículos es extremadamente favorable, sin apenas detenerse.
B	Operaciones con ligera demora (10-15 seg.). El avance de vehículos es favorable, produciéndose detenciones esporádicas.
C	La demora es considerable (15 a 25 seg.). La progresión de los vehículos es de mediana calidad y se produce detención de un número significativo de vehículos.

D	La demora es elevada, entre 25 y 35 seg. Notable influencia de la congestión, con progresiones desfavorables. Muchos vehículos se detienen
E	Operaciones con gran demora (35-50 seg). Avance lento de los vehículos y alto grado de congestión.
F	La demora es mayor a 50 seg. por vehículo. Nivel inaceptable por los conductores. Sobresaturación: la intensidad de llegada supera la capacidad de la intersección.

Fuente: Manual de carreteras Vol 1 (11)

a) Criterios de nivel de servicio

Los criterios de nivel de servicio HCM 2010 (LOS, por sus siglas en inglés) para las intersecciones de AWSC (All-Way Stop-Controlled – Toda vía controlada por pare) se dan en la tabla 2. Como se observa en la exhibición, El nivel de servicio F se asigna si la relación volumen-capacidad (v/c) de un carril excede 1.0, independientemente del control de demora. Para la evaluación de LOS en los niveles de aproximación e intersección, LOS se basa únicamente en el control de demora (12).

Tabla 3:
Criterio de Nivel de Servicio

Control de Demora	LOS por relación volumen capacidad*	
	$v/c \leq 1$	$v/c > 1$
0-10	A	F
>10-5	B	F
>15-5	C	F
>25-5	D	F
>35-0	E	F
>50	F	F

Fuente: HCM2010 Highway Capacity Manual

b) Metodología para determinar el nivel de servicio

La metodología de intersección AWSC según el HCM 2010 para el modo automóvil se aplica a través de una serie de pasos que se relacionan con datos de entrada, tiempos de saturación, avances de salida, tiempo de servicio, capacidad y Nivel de servicio.

b.1. Aforo Vehicular.

(13) Estos aforos son los más costosos debido a que requieren personal especializado para llevarlos a cabo. Su procedimiento es sencillo: el observador se sitúa en un punto específico de la carretera y cuenta todos los vehículos que pasan, ya sea usando formularios diseñados para este fin o mediante dispositivos electrónicos o pulsadores. La precisión de este método es superior a otros, ya que permite diferenciar entre los distintos tipos de vehículos en tránsito. En ciertos casos, como en las intersecciones, es imprescindible realizar aforos para medir todos los movimientos vehiculares posibles.

Tabla 4:
Formato de aforo vehicular

FORMATO DE AFORO VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO																					
TRAMO DE LA CARRETERA												ESTACION:									
SENTIDO												CODIGO DE LA ESTACION									
UBICACION												DIA Y FECHA									
DIA																					
HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																					
06-07	E																				
06-07	S																				
07-08	E																				
07-08	S																				
08-09	E																				
08-09	S																				
09-10	E																				
09-10	S																				
10-11	E																				
10-11	S																				
11-12	E																				
11-12	S																				
12-13	E																				
12-13	S																				
13-14	E																				
13-14	S																				
14-15	E																				
14-15	S																				
15-16	E																				
15-16	S																				
16-17	E																				
16-17	S																				
17-18	E																				
17-18	S																				
18-19	E																				
18-19	S																				
19-20	E																				
19-20	S																				
20-21	E																				
20-21	S																				
21-22	E																				
21-22	S																				
22-23	E																				
22-23	S																				
23-24	E																				
23-24	S																				
PARCIAL:																					
ENCUESTADOR:		JEFE DE BRIGADA:					ING. RESPONS.:					SUPERV.MTC:									

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

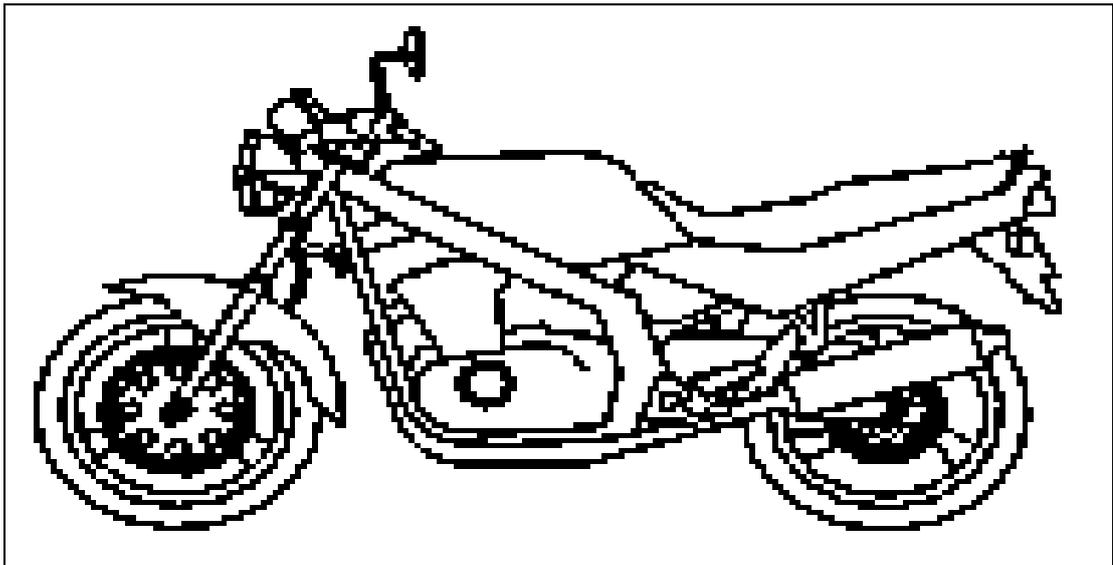
b.2. Tipos de vehículo

Se encuentran diferentes tipos de vehículos que transitan por una vía urbana regularmente y estos se clasifican de la siguiente manera:

L1 - Motocicleta

Vehículo motorizado de dos (2) ruedas grandes o pequeñas, diseñada para uso urbano y en carretera.

Figura 2
Motocicleta



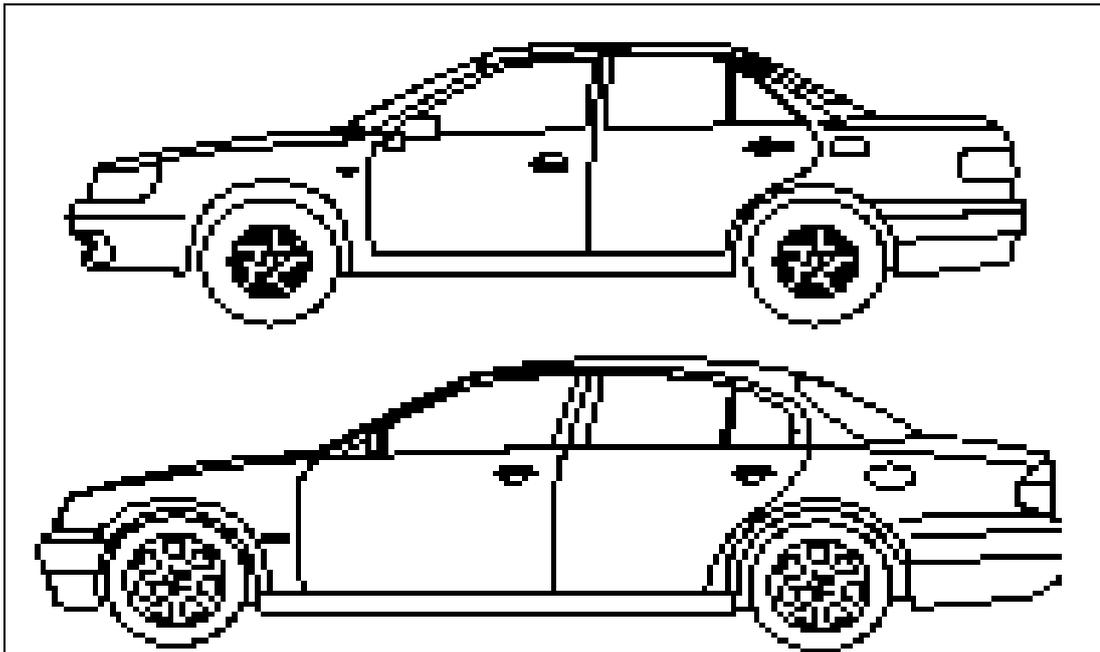
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

M1 - Auto:

Vehículo construido con una estructura sellada y un techo sólido y permanente. Posee un compartimento de carga definido y separado, donde la ventana trasera no forma parte de este espacio. Diseñado para albergar cuatro o más pasajeros en al menos dos hileras de asientos. Equipado con dos o cuatro puertas en los costados y cuatro ventanas laterales.

Figura 3

Auto

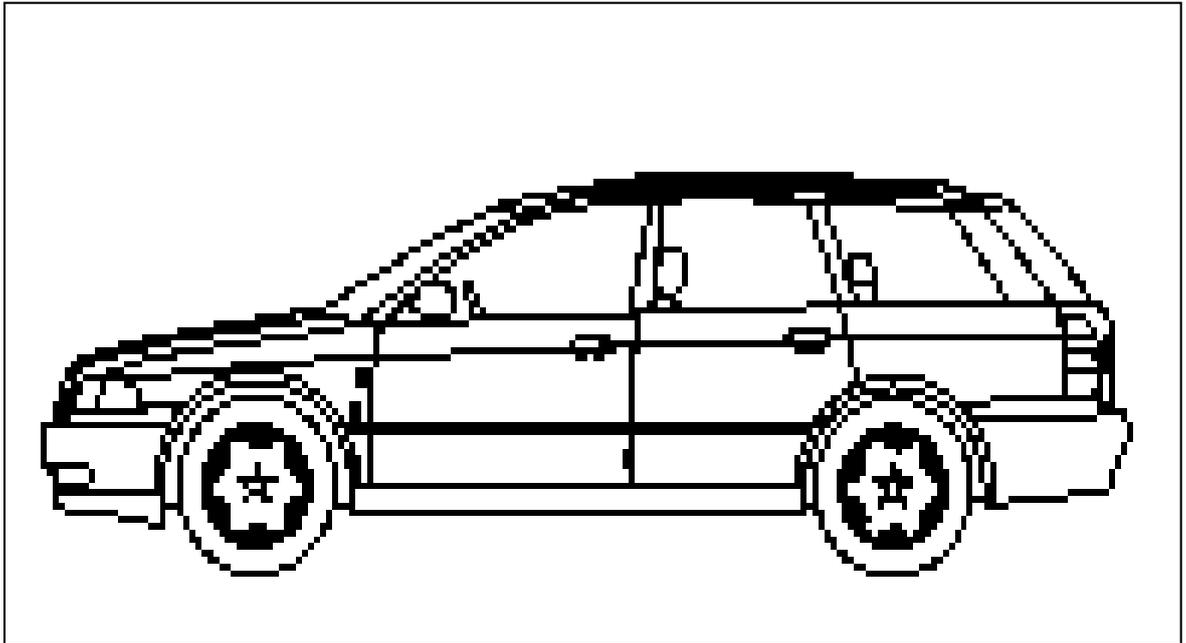


Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

M1 - Station wagon

Vehículo fabricado con una carrocería cerrada, con el techo fijo, rígido y extendido hacia atrás para incrementar el espacio de carga, de tal manera que el área de los pasajeros y el área de carga conforman un solo volumen; para cuatro o más asientos, dos filas. Los asientos pueden tener respaldos rebatibles o removibles para proveer mayor espacio de carga. Con dos o cuatro o más ventanas laterales.

Figura 4
Station Wagon



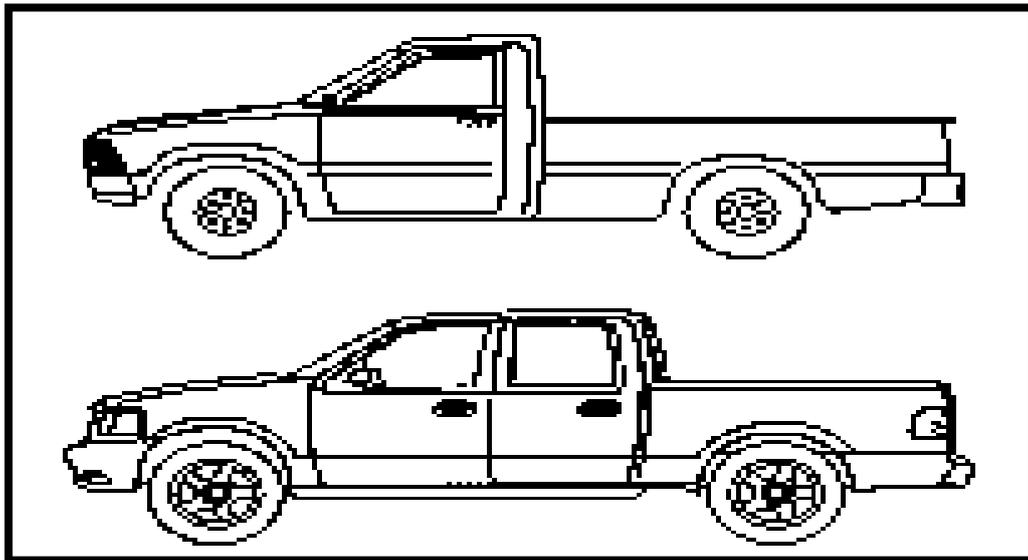
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Camioneta

N1 - Pick up

Este vehículo está diseñado para el traslado de mercancías y cuenta con una carrocería metálica que se extiende desde la cabina, formando una estructura abierta en la parte superior y con forma rectangular. Incluye una puerta trasera y puede disponer de un cubrimiento protector sobre el área de carga, colocado al nivel del borde de la carrocería. Si se le añade un elemento a la carrocería, como una baranda, un furgón u otro similar, deberá clasificarse según dicha modificación.

Figura 5
Pick Up

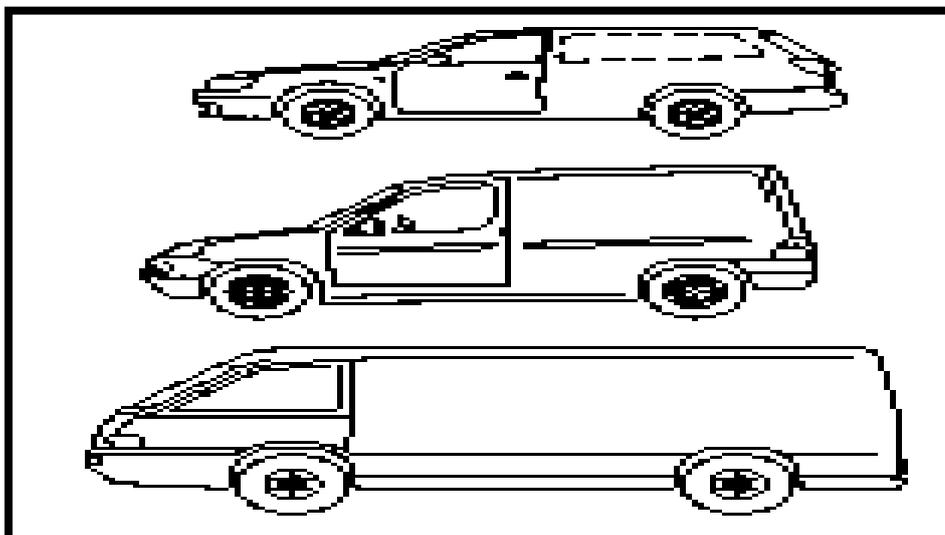


Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

N2 - Panel

Vehículo diseñado con una estructura sellada para transportar mercancías, cuya área de carga no está dividida del espacio para pasajeros. Puede estar equipado con rejas, vidrios o mallas internas para salvaguardar a los ocupantes, y también contar con ventanas laterales en el área destinada al transporte de mercancías. Como máximo puede tener (7) asientos incluyendo el conductor.

Figura 6
Panel



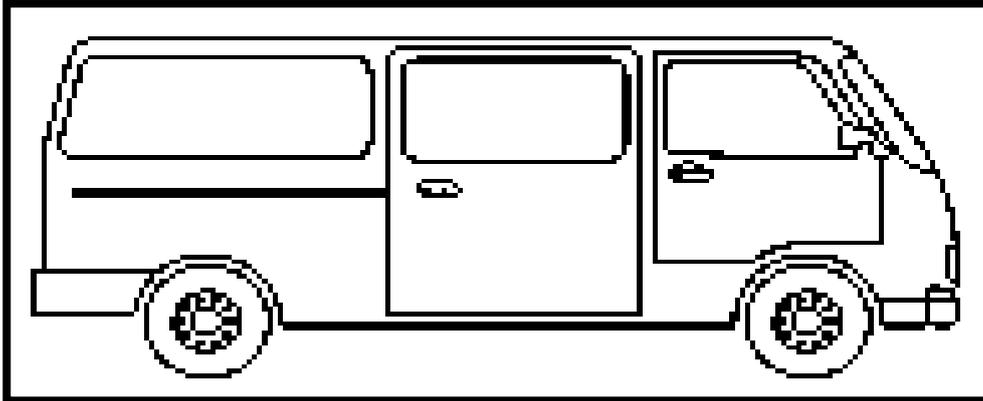
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

M2 - Rural combi

Vehículo de diez o hasta dieciséis asientos, incluyendo el asiento del conductor y no más de 4 toneladas de peso bruto.

Figura 7

Rural Combi



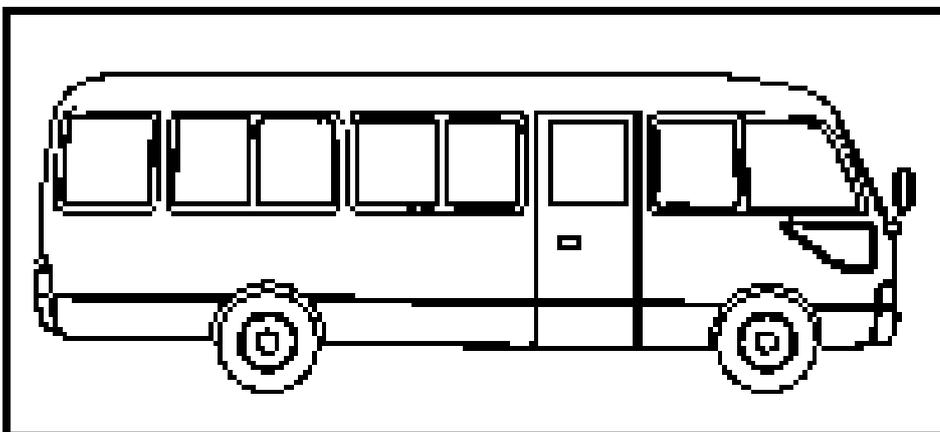
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

M3 - Micro

Vehículo con capacidad de entre diecisiete y treinta y tres asientos, contando el asiento del conductor, y un peso bruto máximo de 7 toneladas. En casos excepcionales, debido a la naturaleza especializada del servicio para el que se utilizan, pueden tener menos de diecisiete asientos, según el diseño original establecido por el fabricante.

Figura 8

Micro Bus



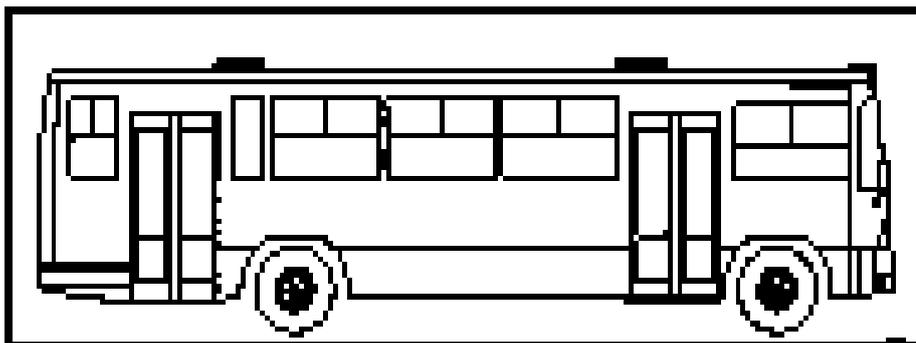
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

M3 - Bus

Vehículo acondicionado para transporte de pasajeros dentro del radio urbano, de más de treinta y tres (33) asientos incluyendo el asiento del conductor.

Figura 9

Bus de Dos Ejes $2E \geq 3E$



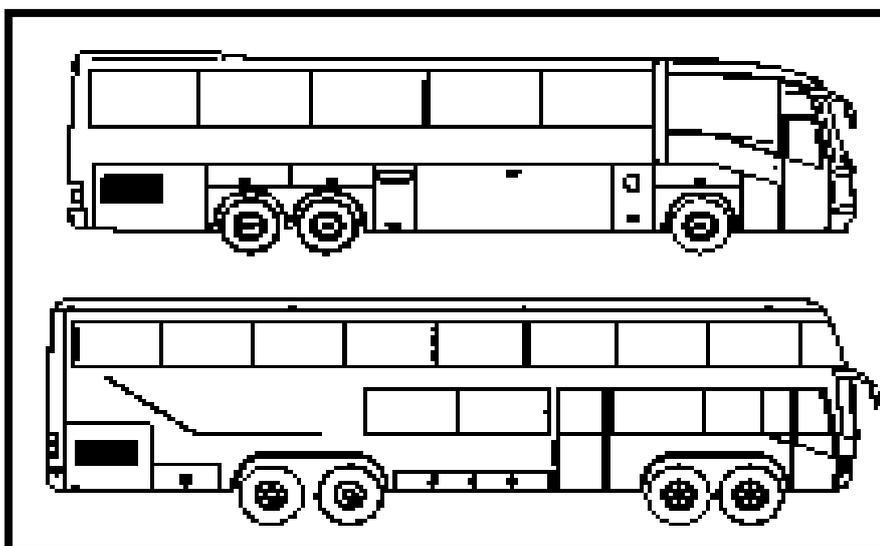
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

M3 - Bus $2E \geq 3E$

Vehículo de uno o dos niveles que normalmente tiene más de treinta y tres asientos, contando el del conductor. Sin embargo, en circunstancias específicas relacionadas con su función especializada, puede estar equipado con menos de treinta y tres asientos, de acuerdo con su configuración inicial determinada por el fabricante.

Figura 10

Bus $3E \geq 4E$



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

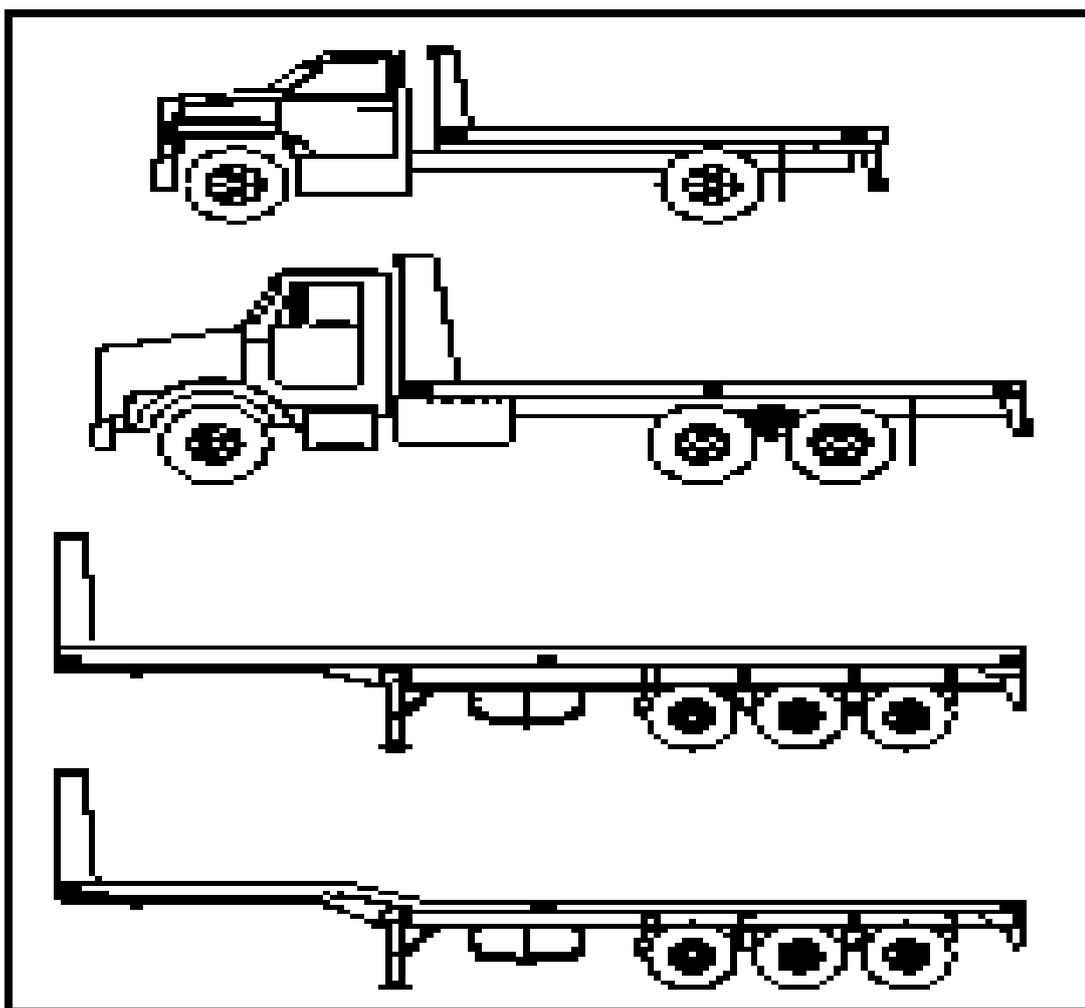
N1, N2 y N3 - Camión

2E, 3E y 4E

Vehículo con carrocería plana sin barandas, para el transporte de mercancías en general. Puede tener elementos auxiliares para la fijación de la mercancía transportada.

Figura 11

Camión desde 2 ejes 2E, 3E y 4E



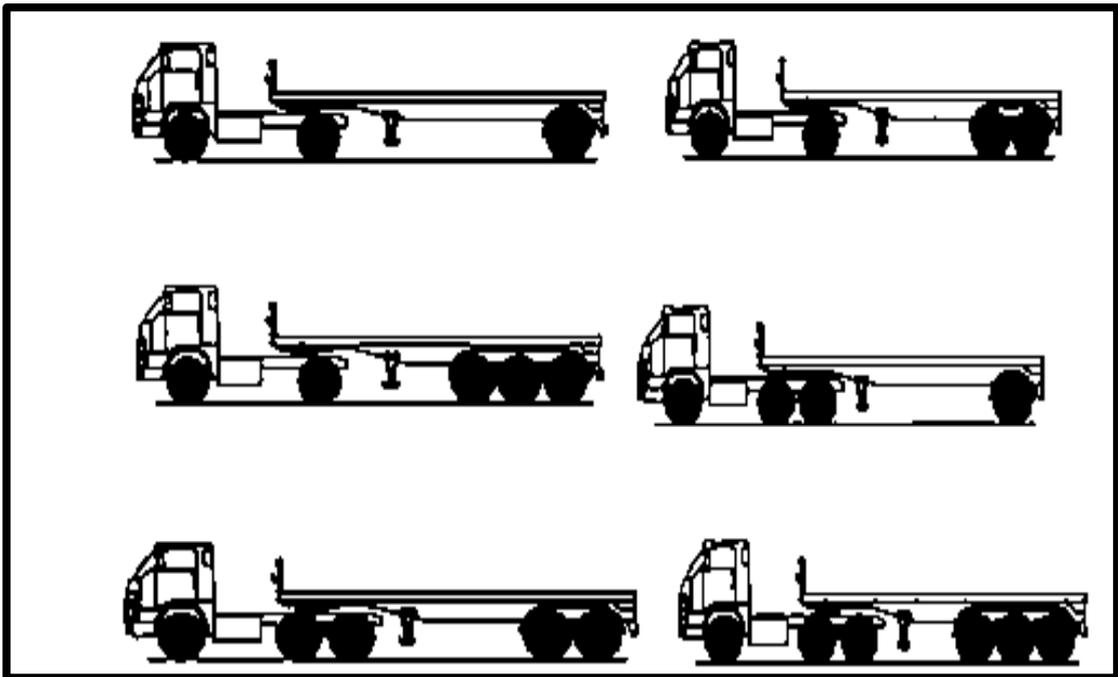
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

N1, N2, N3, O2, O3 y O4 Semi-trailer

2S1/2S2, 2S3, 3S1/3S2 y \geq 3S3

Son aquellos vehículos diseñados para el transporte de mercancía liviana y pesada. Se consideran las combinaciones tractor camión y semi remolque, que sea igual a 3 ejes o mayores a 5 ejes.

Figura 12
Semi tráiler

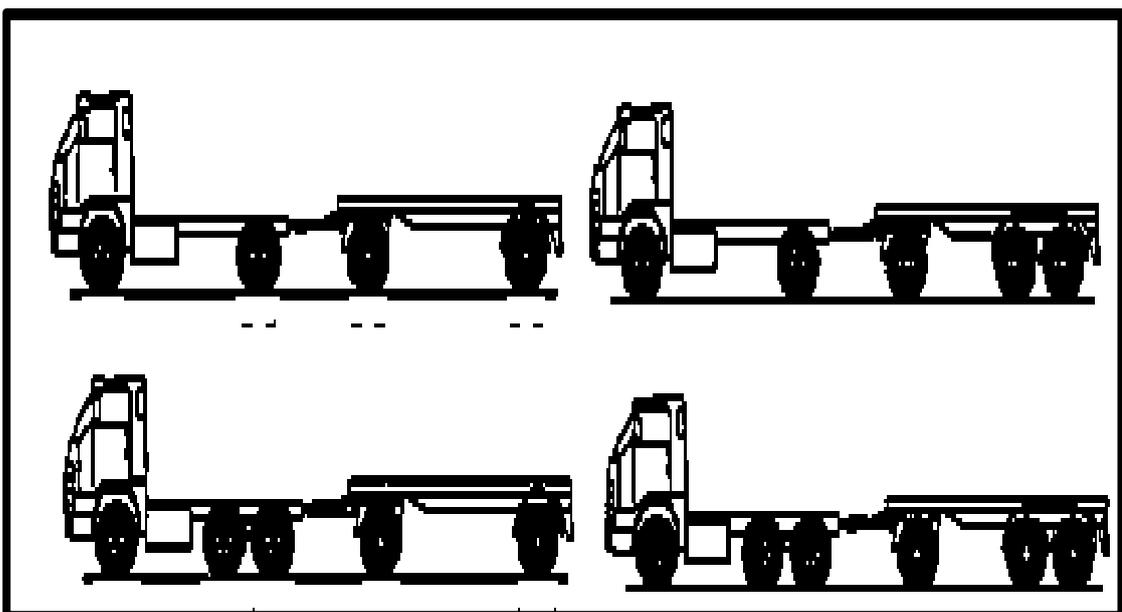


Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

N1, N2 y N3 - Trailer 2T2, 2T3, 3T2 y $\geq 3T3$

Son combinaciones camión-remolque, que no sea menor o igual a 4 ejes como también iguales o mayores cantidades a 5 ejes.

Figura 13
Trailer



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

b.3. Días laborables:

Son aquellos días que estudiantes, e instituciones del estado como también privadas cumplen con los horarios de jornadas laborables, estos días son generalmente de lunes a viernes. Para el presente informe, los días laborables que se toman para recolección de datos, que serán de lunes a viernes. En los días laborables en el Mercado Huancaro, en la intersección Prolongación. Av. Grau y calle Costanera, las cuales encuentran activas

b.4. Días no laborables:

Son aquellos días en los que las instituciones del estado no laboran, por estar sujetos a un tipo de horario el cual ya cumplió con sus horas de laborables, estos días por lo general sábados y domingos. En este caso por motivo de la pandemia solo se considera el día sábado y ya que el domingo a la fecha de la toma de datos no estaba restablecida la circulación los días domingo.

b.5. Software SYNCHRO

Este software es una herramienta informática diseñada para la planificación, diseño, control y optimización de los tiempos de semáforos en cruces e importantes vías de tráfico. Posee la habilidad de simular el tráfico vehicular, evaluar la capacidad de intersecciones sin semáforos (proporcionando datos sobre su rendimiento), y en las intersecciones semaforizadas, determina el nivel de servicio. Todos estos análisis se realizan siguiendo las directrices establecidas en el HCM 2010 (12)

b.6. Términos básicos sobre nivel de Servicio

- ✓ **Volumen:** Es el número de vehículos que pasan por un punto durante un **tiempo específico.** (Cal y Mayor, R., Cárdenas, J. 2007). (8)
- ✓ **Tasa de flujo:** Se refiere a la tasa a la que los vehículos transitan durante un período menor a una hora, y se expresa como una equivalencia en términos de una tasa por hora. (Cal y Mayor, R., Cárdenas, J. 2007). (8)
- ✓ **Demanda:** Refiere a la cantidad de vehículos que buscan transitar y que efectivamente cruzan un punto determinado en un intervalo de tiempo específico. En situaciones de congestión, la demanda supera el volumen de tráfico actual, ya que ciertos viajes se redirigen por rutas alternativas o simplemente no se llevan a cabo debido a las limitaciones del sistema vial (Cal y Mayor, R., Cárdenas, J. 2007) (8)

- ✓ **Capacidad:** La capacidad se define como el límite máximo de vehículos que pueden atravesar un punto específico en un periodo de tiempo determinado, siendo una propiedad inherente del sistema vial. En cualquier lugar, el volumen de tráfico actual no puede exceder su capacidad real. No obstante, hay ocasiones en las que parece suceder lo contrario, debido a que la capacidad se estima o calcula mediante un método y no se mide directamente en el campo, como señalan Cal y Mayor, R., y Cárdenas, J. (2007). “La demanda se refiere al número de vehículos que esperan ser atendidos, lo cual es diferente a los que realmente son atendidos (volumen) y a aquellos que potencialmente pueden serlo (capacidad)”. (Cal y Mayor, R., Cárdenas, J. 2007). (8)
- ✓ **HCM 2010:** Highway Capacity Manual (Metodología del Manual de Capacidad de Carreteras - versión 2010) (12).
- ✓ **LOS:** Level of service (Nivel de Servicio) término utilizado en el Highway Capacity Manual 2010. (12).

Figura14

Niveles de Servicio



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Gráfico ilustrativo del nivel de servicio, extraído de la obra “Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones” de Cal y Mayor R. y J. Cárdenas, publicada en 2007 por Alfa Omega Grupo Editor S.A. en Col. Del Valle, México D.F. (8)

2.2.3. SemafORIZACIÓN

La programación de semáforos se refiere a la asignación de intervalos de tiempo para cada luz del semáforo, teniendo en cuenta varios factores que determinan el funcionamiento de una intersección. Entre estos factores se incluyen las fases semafóricas en el cruce, el ciclo completo del semáforo y la duración del tiempo en verde para cada fase, así como la intensidad del tráfico vehicular.

2.2.3.1. Estado del semáforo

La fase o estado de un semáforo se define como la elección y coordinación de movimientos concurrentes en una intersección, establecida en función de los conflictos de tráfico que se buscan mitigar. Además, es importante considerar que para minimizar las demoras, cada fase debe incorporar la mayor cantidad posible de movimientos simultáneos.

2.2.3.2. Tiempos verdes

El tiempo de verde total (gT), disponible para todos los accesos de la intersección, es determinado con la $gT=C-L$

Ecuación 1.

$$gT=C-L$$

En donde:

C = longitud actual del ciclo, redondeado a los cinco segundos más cercanos.

2.2.3.3. Ciclo óptimo del semáforo

El método de Webster es comúnmente aplicado para determinar el ciclo óptimo que ayuda a disminuir las demoras y, por ende, a mejorar los niveles de servicio en la gestión del tráfico. Además, es la técnica preferida incorporada en la mayoría de los programas de diseño de tráfico.

Este enfoque se fundamenta en el análisis detallado de las condiciones de tráfico en campo y en la investigación exhaustiva de diversas situaciones viales, calculando así el ciclo óptimo:

Ecuación 2

Donde:

Co: ciclo óptimo

$$Co = (1.5 * L + 5) / 1 - \sum y$$

L: tiempo total perdido por ciclo (s)

Yi: máximo valor de la relación entre el flujo observado y el flujo de saturación para el acceso o movimiento o carril crítico de la fase (i).

2.2.3.4. Coordinación de semáforos

Es crucial sincronizar los semáforos en la red vial para asegurar que los conductores experimenten un tráfico fluido. Además, la coordinación de redes complejas a menudo requiere el uso de programación computarizada.

En la mayoría de las situaciones, los métodos geométricos son preferibles. Utilizando el diagrama tiempo-distancia, es posible calcular la "ola verde" y los desfases entre intersecciones. De esta manera, se facilita un movimiento continuo a lo largo de una vía principal, tal como se ilustra en...

Figura 15
Diagrama de Tiempo y Distancia

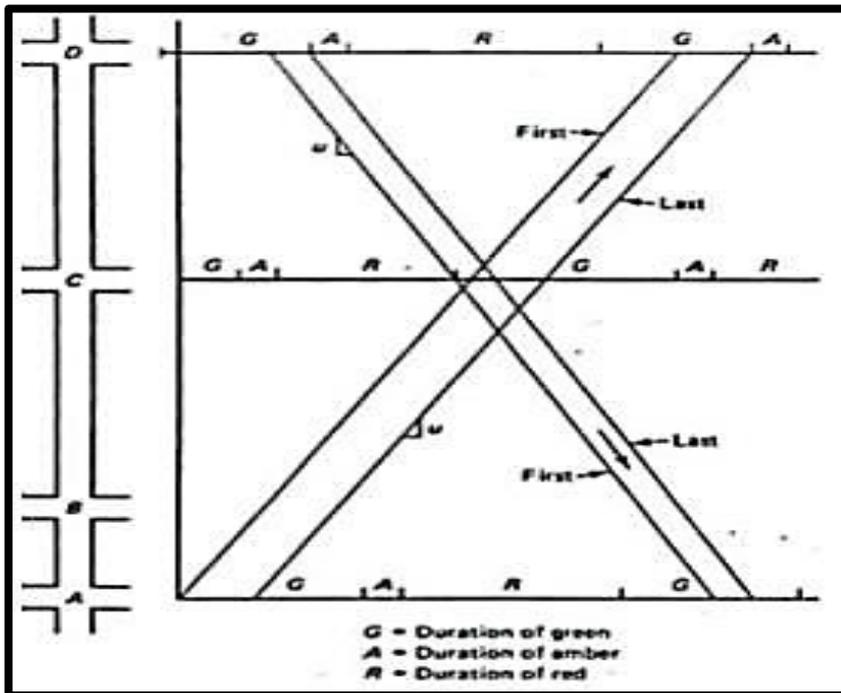


Diagrama tiempo-distancia. Tomado de “Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones”, por Cal y Mayor R. & J. Cárdenas, 2007, Col. Del Valle, México D.F.: Alfaomega Grupo Editor S.A. (8)

2.2.3.5. Olas verdes

La coordinación de múltiples semáforos se realiza de manera que, al aproximarse un vehículo a cada semáforo, lo encuentre en luz verde. Esto facilita un flujo constante de tráfico en una dirección específica.

Cualquier vehículo que transite por una vía con la implementación de la "ola verde", y que mantenga una velocidad establecida por los controladores de tráfico, experimentará un tránsito fluido, encontrando cada semáforo en verde. Sin embargo, en ciertas situaciones, las olas verdes pueden alternarse con tráfico en otras direcciones, incrementando su complejidad y limitando su aplicación. Por ello, generalmente solo se implementan en vías principales con altos volúmenes de tráfico.

2.2.4. Señalizaciones

La señalización se refiere a un conjunto de señales que influyen en la respuesta de una persona cuando se encuentra en determinadas situaciones. Además, las señales son el idioma comúnmente entendido por todos los conductores, por lo tanto, es esencial familiarizarse con los colores y formas de cada una de ellas.

2.2.4.1. Señalización horizontal

Las marcas en el suelo son dibujos en el pavimento que tienen la función de controlar y añadir información a las indicaciones de las señales de tráfico y los semáforos. Estas marcas pueden ser tanto horizontales como paralelas al sentido de la carretera.

2.2.4.2. Señalización vertical

Las señales verticales son paneles colocados en postes o estructuras ubicadas en la carretera o cerca de ella. Estos paneles, a través de símbolos o palabras, tienen el propósito de alertar a los usuarios acerca de posibles riesgos, establecer normativas de prohibición o restricciones en relación al uso de las vías:

De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican

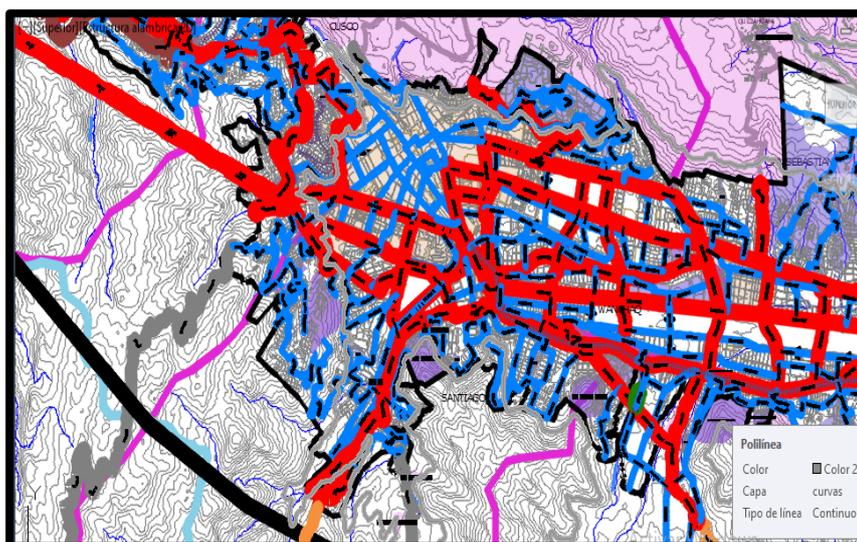
- i. **Señales preventivas.** También conocidas como señales de advertencia, su objetivo principal es alertar sobre la presencia de una situación peligrosa. Estas señales suelen tener un fondo amarillo con letras o símbolos en color negro.
- ii. **Señales reglamentarias.** Su propósito es informar a los usuarios acerca de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que se aplican a su uso.
- iii. **Señales informativas.** Su objetivo principal es orientar al conductor en la identificación de lugares, destinos, direcciones, cruces y distancias.

2.2.5. Infraestructura vial en la ciudad Cusco

La situación vial actual en la ciudad imperial del Cusco, viene teniendo dificultades en el mantenimiento de las vías, ya que están se encuentran en gran parte deterioradas, por el incremento del parte automotor y la falta de mantenimiento oportuno, sea por falta de planificación para su intervención al sistema vial, problemas presupuestales y el tratamiento especial que requiere por una ciudad patrimonio, hechos que perjudican la infraestructura vial, la cual no se muestra óptima en toda la ciudad del Cusco.

Figura 16

Infraestructura Vial-Cusco Tomado del “Plan de Desarrollo Urbano de la provincia de Cusco” desarrollado para el 2013-2023



2.2.5.1. Transporte masivo en la ciudad del Cusco

En la ciudad de Cusco, ante el incremento poblacional, parque automotor y el congestionamiento en las vías o intersecciones de la ciudad, el gobierno local provincial viene regulado el servicio de transporte urbano y de taxi, el cual, en el 100% se encuentra a cargo de empresas particulares, que brindan el servicio de urbano, con buses de 24 a 29 pasajeros y taxis, que cumplen con las especificaciones técnicas mínimas requeridas, para que mitiguen la demanda que requiere la ciudad para el servicio urbano. Es por ello también se ha iniciado la construcción de uno de los proyectos más emblemáticos del Cusco, que es la Vía Expresa, la que ayudara a dar una mejor circulación o nivel de servicio de las vías en una parte de la ciudad del Cusco. No existiendo propuestas en la parte materia del estudio de la presente tesis, siendo necesario elaborar proyectos viales, que nos permitan vivir de manera más digna con niveles de servicio adecuados y que no generen demoras excesivas en el servicio que brindan.

2.2.5.2. Alternativa en del sistema de transporte para Cusco

Mediante una adecuada planificación y mirada al futuro, es importante señalar, que se debería tener transporte urbano masivo en las vías principales o troncales de la ciudad, las cuales deberán ser complementadas con buses alimentadores hacia estas troncales, con lo cual se generaría un servicio de transporte adecuado

para una ciudad tan importante, como es la ciudad del Cusco. La alternativa sería contar con un metropolitano, buses que llevan aproximadamente casi 90 pasajeros de manera segura y económica, en comparación a un automóvil. Un bus puede llegar a transportar 90 personas, mientras que un automóvil solo puede transportar como máximo cuatro personas, frente a esta comparación se necesitarían 23 automóviles para poder compensar lo que un solo bus podría hacer. Otra propuesta sería contar con un tren eléctrico, que también es un transporte masivo y estaría al igual que el metropolitano tendría paradas fijas, que nos ayudaría a ya o tener demoras innecesarias y las vías alternas o alimentadores brindarían un servicio adecuado, con lo cual las vías tendrían niveles adecuados de servicio.

Figura 17

Cotejo de 90 personas en bus, bicicletas y automóviles. Tomado de “Cycling

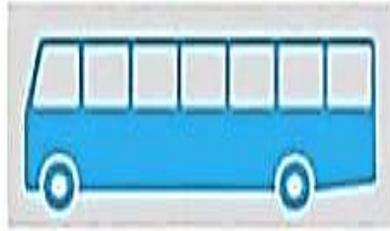
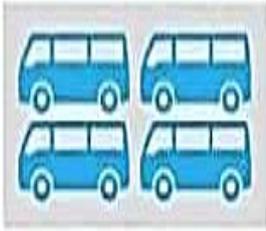


Promotion Fund, by Bicycle industries Australia Ltda. (BIA, 2017, Australia).

Así también menciona el cotejo de cuatro combis con un transporte masivo

Figura 18

Comparación entre cuatro combis y un bus. Tomado de “Transporte y tránsito eficiente”, por Fundación Transitemos, 2018. Lima, Perú.



- 70 pasajeros incómodos,
- Correteos,
- No respetan tarifas establecidas,
- Contaminación,
- No respetan los paraderos,

- 95 pasajeros cómodos,
- Velocidad controlada,
- Pasaje establecido,
- Ecológicos,
- Paraderos definidos
- Rutas establecidas,

2.2.6. Glosario de términos básicos

Para una mejor comprensión en la investigación se tiene el grupo de palabras y/o términos que comúnmente se utiliza en el campo de la Ingeniería de Transporte, es de importancia su conocimiento básico de dichas palabras.

- a. Carril: Segmento o parte de la calzada o superficie de rodaje con suficiente ancho para permitir el tránsito de vehículos en una sola dirección.
- b. Capacidad: Cantidad máxima de vehículos que pueden circular por un carril en un periodo específico de tiempo.
- c. Ciclo: Secuencia de fases a través de las cuales pasa un semáforo, comenzando con verde, luego ámbar, todos los rojos y finalmente rojo.
- d. Circulación continua: Situación en la que un vehículo puede avanzar sin detenerse debido a factores externos en el flujo de tráfico.
- e. e) Control vehicular: Método o sistema que guía la dirección y movimiento de un vehículo en una vía.
- f. f) Demora: Tiempo perdido por los usuarios de la vía al moverse de un lugar a otro, medido en segundos y fundamental para evaluar el rendimiento de la vía.
- g. g) Densidad: Cantidad de vehículos que ocupan un tramo de longitud específico en un carril o carretera en un momento determinado, generalmente expresada en vehículos por kilómetro.
- h. h) Estacionamiento: Conjunto de plazas de aparcamiento conectadas entre sí espacialmente, incluyendo sus áreas de maniobra, que se acceden a través de una misma entrada.
- i. i) Fase: Porción del ciclo semafórico asignada a una combinación específica de movimientos que permite el flujo vehicular.
- j. j) Factor Hora Pico: Relación entre el volumen de tráfico en la hora punta y la máxima tasa de flujo, calculada dentro de un intervalo de tiempo durante la hora punta.
- k. k) Flujo Vehicular: Cantidad de vehículos que circulan en una dirección y sentido determinados.
- l. l) Hora punta: Período de una hora durante el día, ya sea en la mañana, tarde o noche, en el que la demanda de tráfico alcanza su punto máximo en una intersección.

- m. m) Intervalo: Período de tiempo en el cual las señales de un semáforo permanecen constantes antes de cambiar.
- n. a) Nivel de servicio: Un valor cualitativo utilizado para evaluar el grado de congestión o estado de una vía. Evalúa el flujo de vehículos o peatones y se clasifica en un rango que va desde A (condiciones estables) hasta F (condiciones inestables).
- o. b) Pare: Señalización que indica al conductor que debe detener completamente su vehículo y ceder el paso a otros.
- p. c) Peatón: Individuo que transita a pie por la vía pública y no está al volante de un vehículo.
- q. d) Percepción: La primera impresión o conocimiento sensorial causado por un estímulo externo.
- r. e) Semáforo total accionado: Semáforos que pueden ser activados por el tráfico en todos los accesos de una intersección.
- s. f) Semáforo parcial accionado: Semáforos que pueden ser activados por el tráfico en uno o varios accesos de una intersección, pero no en todos.
- t. g) Tasa de flujo: Representa la cantidad de vehículos que pasan por un punto durante un período menor a una hora (generalmente 15 minutos), pero se expresa como una tasa equivalente por hora (veh/h).
- u. h) Tiempo de viaje: El tiempo requerido para desplazarse desde un lugar a otro.
- v. i) Tiempo de verde: El período de tiempo durante una fase del semáforo en el que la señal muestra luz verde. Se mide en segundos y se representa con el símbolo "g"
- w. j) Tiempo perdido: El tiempo en el que la intersección no se utiliza efectivamente por ningún movimiento, ocurre durante el cambio de fases y la limpieza.
- x. k) Tiempo efectivo de verde: El tiempo disponible efectivamente para un movimiento, generalmente calculado como el tiempo de verde más el intervalo de cambio y limpieza, menos el tiempo perdido para el movimiento específico. Se mide en segundos y se representa con "gi".
- y. l) Tiempo efectivo de rojo: El tiempo en el que un movimiento o grupo de movimientos no está permitido durante el ciclo, calculado restando el tiempo efectivo de verde del ciclo total.

- z. m) Tráfico: El flujo de personas y vehículos que circulan por calles, carreteras o caminos.
- aa. n) Transportar: Llevar objetos o personas de un lugar a otro.
- bb. o) Tránsito: La acción de desplazarse de un punto a otro, y también puede referirse al lugar o ruta a lo largo de la cual uno se desplaza.
- cc. p) Transitar: La acción de moverse de un lugar a otro a través de vías públicas o áreas específicas.
- dd. ii) UCP (Unidad Coche Patrón): Es un factor de equivalencia que se utiliza para convertir diferentes tipos de vehículos en unidades equivalentes de un vehículo liviano (como un automóvil). El objetivo es homogeneizar el volumen de tráfico al aplicar estos factores de equivalencia a los diversos tipos de vehículos.
- ee. jj) Vehículo: Un dispositivo, ya sea con motor o sin él, diseñado para desplazarse por las vías públicas con la finalidad de transportar personas o mercancías.
- ff. kk) Velocidad: La relación entre la distancia recorrida y el tiempo empleado para recorrerla, generalmente se mide en kilómetros por hora (km/h).
- gg. ll) Vía: Se refiere exclusivamente a las carreteras destinadas para el tráfico terrestre, que normalmente están compuestas por calzadas y carriles
- hh. mm) Volumen: La cantidad de vehículos que pasan por un punto durante un período de tiempo específico, generalmente se expresa en vehículos por hora.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método y alcance de la investigación

3.1.1. Método de investigación

La presente investigación tiene un método hipotético deductivo. Para efectuar el análisis de la circulación y el nivel de servicio de las intersecciones de la Prolongación Av. Grau, Se estableció una secuencia que facilita la evaluación de las condiciones presentes y futuras en la región bajo análisis, con el propósito de luego proponer medidas de mitigación que puedan elevar la calidad de sus servicios (15).

3.1.2. Alcance de la investigación

El propósito de esta investigación es de naturaleza explicativa, ya que busca revelar cómo los proyectos de desarrollo urbano, junto con el aumento en el tráfico vehicular, impactan en el nivel de calidad de servicio en las intersecciones de la Prolongación Av. Grau, proponiendo así medidas de mitigación que mejoren el flujo vehicular de las intersecciones de la Prolongación Av. Grau.

El enfoque explicativo se orienta hacia la comprensión de las razones detrás de eventos y fenómenos tanto físicos como sociales. Su objetivo principal radica en esclarecer las razones que desencadenan un fenómeno, bajo qué circunstancias se manifiesta y cómo se relacionan variables interconectadas (15)

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación adoptado es de carácter no experimental. Esto se debe a que, en el primer caso, se llevó a cabo un conteo vehicular en puntos estratégicos, lo que resultó en la obtención de los niveles de servicio reales para el año en curso. Asimismo, se realizó un análisis del tráfico basado en la observación de la situación actual del flujo vehicular en las intersecciones de la Prolongación Av. Grau (15).

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. En caso está dada por toda la línea de estudio que es la Prolongación Av. Grau constituida por tres intersecciones que va desde la intersección N° 01 Prolongación Av. Grau y Av. Malecón Huancaro, intersección N° 02 Prolongación

Av. Grau, Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso. Además de la intersección 03 de la Prolongación Av. Grau con la Av. Perú. (15)

3.3.2. Muestra

La característica más relevante de una muestra, es averiguar que los resultados sean representativos de la población en general, según Hayes, B. 1999, existen tres métodos de muestreo. Para esta oportunidad se utilizará el método censal, este método se utiliza cuando toda la población es materia de estudio. En este caso está constituida por tres intersecciones dentro de la Prolongación Av. Grau, que mostrará el nivel de congestión, las cuales son las siguientes: (16)

- Intersección N° 01, Prolongación Av. Grau y Av. Malecón Huancaro
- Intersección N° 02, Prolongación Av. Grau /Av. Asociación y José Luis Orbegoso
- Intersección N° 03, Prolongación Av. Grau y Av. Perú

3.4. Técnicas de recopilación de datos

Con el propósito de evaluar la congestión vehicular y su influencia en la infraestructura vial debido a los proyectos de desarrollo urbano, se empleará la técnica de observación directa en el lugar, la cual permitió la recopilación de datos sobre el tráfico, las características de los vehículos y las condiciones de la carretera. Además, se llevará a cabo una revisión de diversas fuentes de información, como revistas, libros, manuales, tesis, videos y noticias relacionadas con el problema del tráfico vehicular y sus posibles soluciones.

3.5. Instrumentos de Recopilación de Datos

3.5.1. Conteo o aforos vehiculares

El aforo vehicular en las tres intersecciones se realizó con el apoyo de diez aforadores previamente capacitados, y que fueron distribuidos en grupos de tres o cuatro por intersección con la finalidad de obtener los datos con mayor exactitud y/o confiabilidad. Además, los registros se hicieron en formatos impresos elaborados previamente basándose en la bibliografía del MTC, en los que se registraron todas las características vehiculares. Asimismo, el conteo vehicular fue durante siete días, por un periodo de doce horas desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas., donde se determinó el día y la hora pico o de mayor demanda vehicular, la cual de acuerdo al

aforo de determino el día jueves, volviendo a realizar el aforo, ahora en tres intersecciones en la hora de 07:00 horas a 08:00 horas.

Por último, debemos también mencionar que los aforos realizados, para llegar a una mayor precisión se utilizó la información del Centro de Monitoreo de la Municipalidad Distrital de Santiago.

3.5.2. Registros fotográficos

En horas de mayor congestión, se capturaron imágenes de cada intersección con el fin de obtener una representación visual de la situación presente en cada una de ellas.

3.5.3. Registro bibliográfico

Se llevaron a cabo revisiones exhaustivas de libros, informes y documentos oficiales, incluyendo planos y resoluciones, que requerían una evaluación detallada y posteriormente serían utilizados en el estudio.

3.6. Metodología de trabajo

Apoyándonos en la metodología del manual norteamericano Highway Capacity Manual (14); para realizar la siguiente investigación seguiremos los siguientes pasos:

3.6.1. Paso 1. Recolección de datos

Esta etapa involucra una evaluación exhaustiva y un reconocimiento de la zona con el propósito de recopilar datos sobre el tráfico vehicular en cada intersección, las condiciones de tránsito, el funcionamiento y ciclos de los semáforos, así como el estado geométrico de la carretera.

3.6.2. Paso 2. El procesamiento de datos

En esencia, se trata de un análisis que se lleva a cabo principalmente en la oficina, donde se inicia la tarea de describir la intensidad del tráfico vehicular. Para lograrlo, se debe realizar inicialmente un cálculo:

Ajuste de la demanda

- Establecimiento del grupo de carriles
- Factor de hora de máxima demanda o factor hora pico (FHP)
- Repartición de volúmenes vehiculares a los grupos de carriles

Ajustes de la oferta

- Flujo de saturación ideal
- Factor de ajuste
- Relación volumen/capacidad v/c por grupo de carriles
- Cálculo de las capacidades por grupo de carriles
- Demoras por grupos de carriles y por intersección.
- Medición cualitativa de la intersección

3.6.3. Paso 3. Análisis de resultados

Durante la evaluación de los resultados, se examina el nivel de calidad de servicio actual o previsto de la carretera. En esta fase, se comienza a considerar la formulación de posibles recomendaciones destinadas a mejorar la calidad de servicio en las intersecciones.

3.6.4. Paso 4. Resultados

Por último, se presentan las mejoras implementadas en la intersección, basándose en los planes de mitigación previamente propuestos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación de resultados

La línea de estudio donde se desarrolló la investigación del análisis de la circulación y niveles de servicio está dada por las vías del entorno del mercado de Huancaro, actualmente considerada por el Plan de Desarrollo Urbano (PDU 2013), como una vías arteriales y colectoras de la red provincial de la ciudad de Cusco.

Dentro de la avenida Grau, Av. Agustín Gamarra son vías arteriales estructurantes

4.1.1. Ubicación

Departamento	: Cusco
Provincia	: Cusco
Distrito	: Santiago

Figura 19

Ubicación geográfica de la línea de estudio



Figura 20
Ubicación geográfica de la provincial



Figura 21
Ubicación geográfica del distrito



4.1.2. Condiciones actuales de señalización

4.1.2.1. Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro

Figura 22

Señalización vertical reguladora-prohibido el ingreso de camiones, buses de más de 6 toneladas y de moto taxi.



Figura 23

Señalización vertical informativa-paradero



Figura 24

No existe señalización horizontal, Av. Malecón. Huancaro

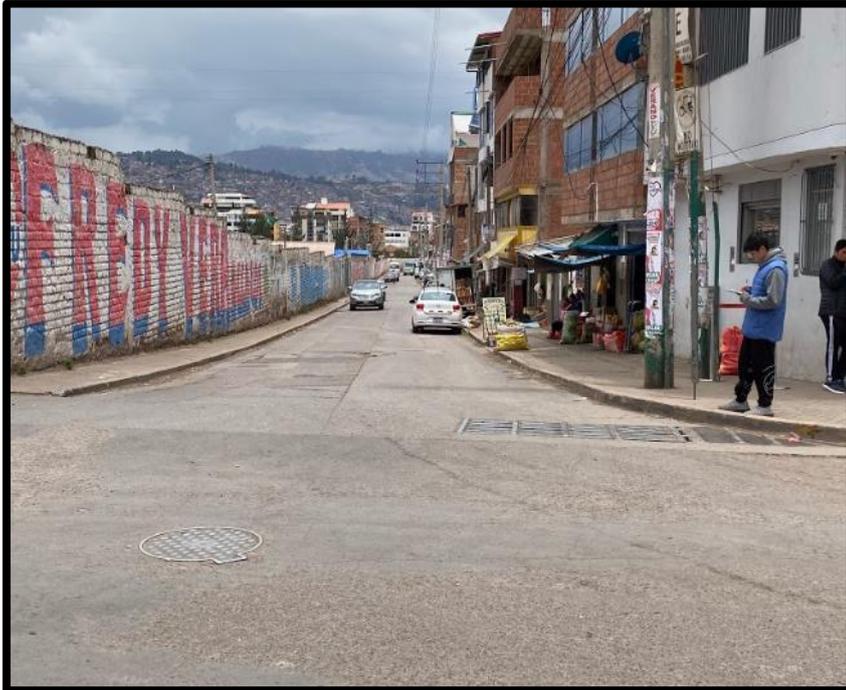


Figura 25

No existe señalización horizontal, tampoco existe vereda, en parte de la Prolongación Av. Grau.



Figura 26

Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau



4.1.2.2. Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso

Figura 27

Señalización vertical informativa-paradero Prolongación Av. Grau



Figura 28
Señalización vertical informativa-paradero Av. Asociación



Figura 29
Señalización vertical informativa-paradero Prolongación Av. Grau



Figura 30

Señalización horizontal inexistente Av. Asociación y prolongación Av. Grau



Figura 31

Señalización horizontal inexistente Av. Asociación y Prolongación Av. Grau

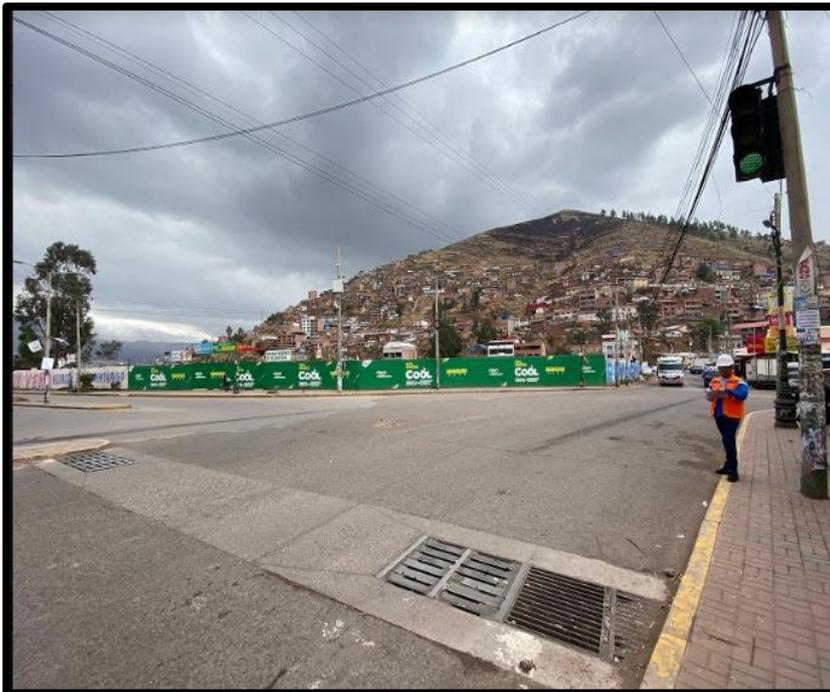


Figura 32
Señalización horizontal inexistente Av. José Luis Orbegoso



Figura 33
Señalización horizontal inexistente Av. Perú

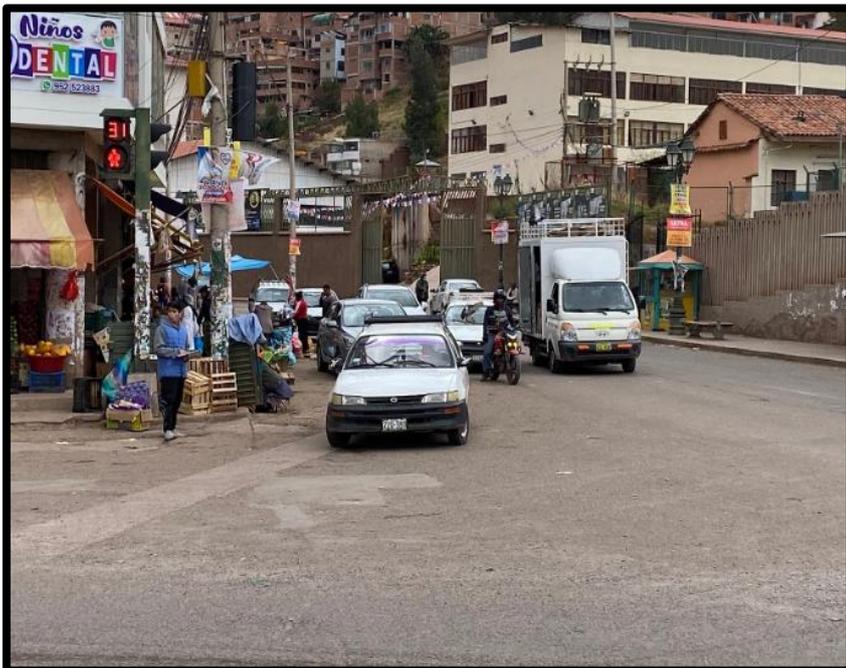


Figura 34

Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau



4.1.2.3. Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Perú.

Figura 35

Señalización vertical informativa-paradero Prolongación Av. Grau



Figura 36

Señalización vertical informativa-paradero Prolongación Av. Grau

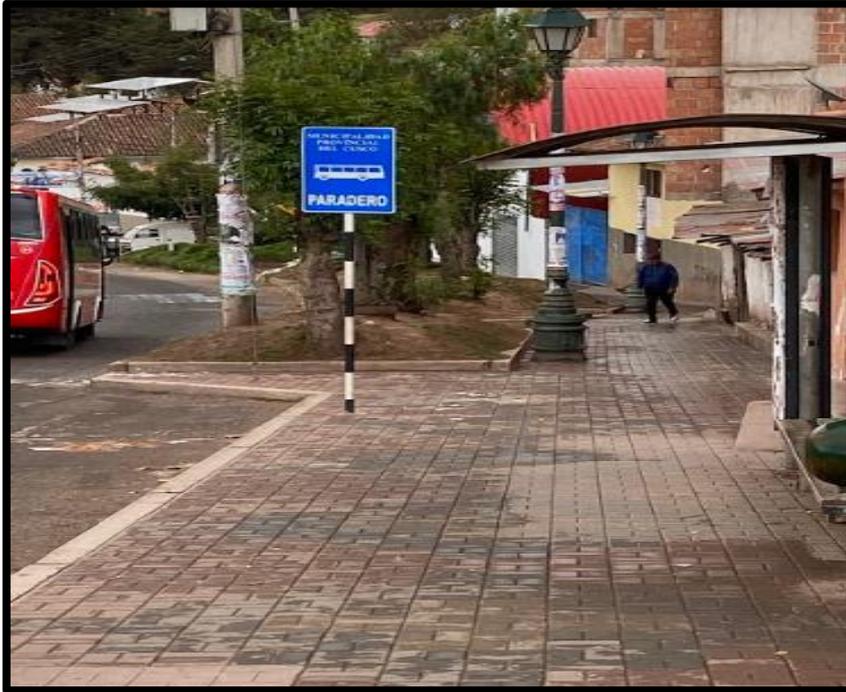


Figura 37

Señalización vertical informativa-paradero



Figura 38

Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau con Av. Perú.



Figura 39

Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau con Av. Perú



Figura 40

Señalización horizontal inexistente Av. Perú.



Figura 41

Señalización horizontal inexistente prolongación Av. Grau con Av. Perú



4.1.3. Características geométricas de las Intersecciones en estudio

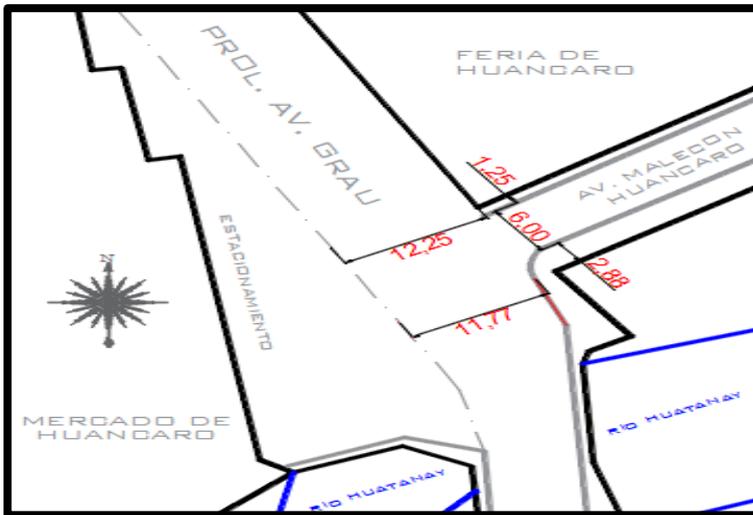
4.1.3.1. Intersección 1, Av. Malecón Huancaro con Prolongación Av. Grau

Una intersección T simple no semaforizada, que presenta dos carriles en la Av. Malecón Huancaro, tiene un carril por sentido de circulación vehicular de sur a norte, de 3,00 m/carril y norte a sur, de 3,00 m/carril, con una sección de calzada de 6,00 m. En el tramo de la prolongación Av. Grau, presenta también un sentido por carril con obstrucciones laterales, no permitiendo el libre tránsito en ambos sentidos, en vista que los carriles son irregulares en toda la calzada, teniendo en la misma intersección un ancho por carril de circulación vehicular de 5,15 m/carril en sentido de oeste a este y en sentido de este a oeste, de 5,15 m/carril, con una sección de calzada de 12,25 m. La Av. prolongación Av. Grau, presenta una pavimentación deteriorada por falta de mantenimiento, a su vez presenta obstrucción lateral por el parqueo inapropiado de visitantes al Mercado de Huancaro, sumado a esto, el paradero informal de los vehículos públicos y particulares que transitan en estas vías. Además de ello debemos de indicar que la falta señalización acrecienta la falta de fluidez vehicular. (ver Figura 42 y Figura 43).

Figura 42
Saturacion Prolongacion Av. Grau



Figura 43: Medidas de la intersección en la Av. Malecón Huancaro y prolongación Av. Grau



4.1.3.2. Intersección 2, Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso

Una intersección en cruz semaforizada, la prolongación Av. Grau, presenta un carril por sentido de circulación vehicular de Oeste a Este, de aproximadamente 5,60 m/carril y de Este a Oeste, de 5,60 m/carril, con una sección de calzada aproximada de 11,20 m. La prolongación Av. Grau, cruzando la intersección, cambia a tres carriles por sentido de circulación vehicular de Oeste a Este, de aproximadamente 9,00 m/carril y de Este a Oeste, de 9,85 m/carril, con una sección de calzada aproximada de 18,85 m presentando también reducción de la calzada a lo largo de la prolongación Av. Grau.

La Av. Asociación es una vía asfaltada y cuenta con dos carriles por sentido de circulación vehicular de Oeste a Este, de aproximadamente 6,62 m/carril y de Este a Oeste, de 6,58 m/carril, con una sección de calzada aproximada de 13,10 m. la cual mantiene su sección en todo su recorrido. Cruzando la intersección la vía toma otro nombre la cual es la Av. José Luis Orbegoso, es una vía asfaltada y cuenta con dos carriles por sentido de circulación vehicular de Oeste a Este, de aproximadamente 6,55 m/carril y de Este a Oeste, de 6,55 m/carril, con una sección de calzada aproximada de 13,10 m. Disminuyendo el ancho de la calzada en el recorrido de la calzada, se observa obstáculos.

Figura 44

Intersección 2, Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso (A)



Figura 45

Intersección 2, Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso (B)

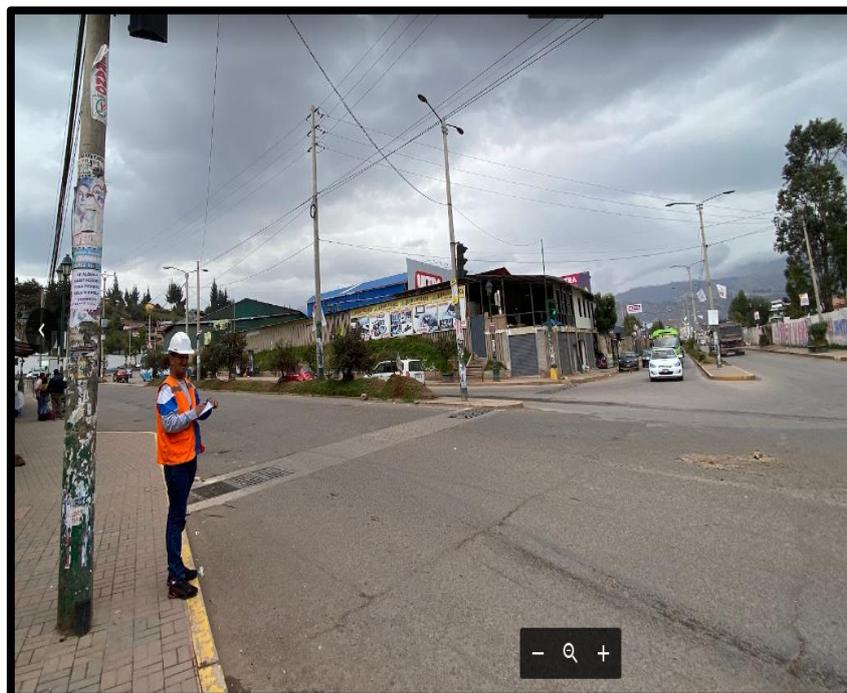


Figura 46

Intersección 2, Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso (C)

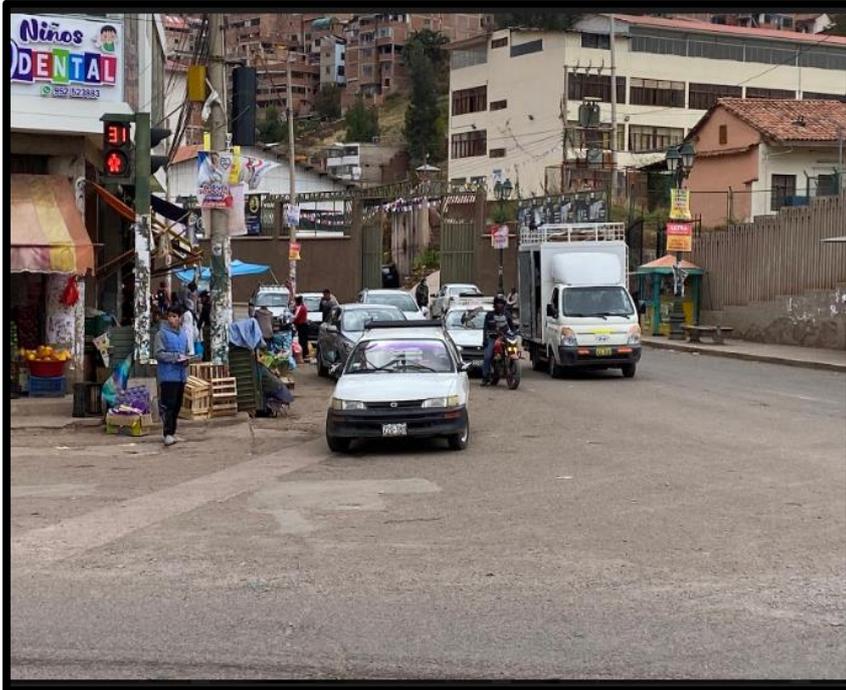
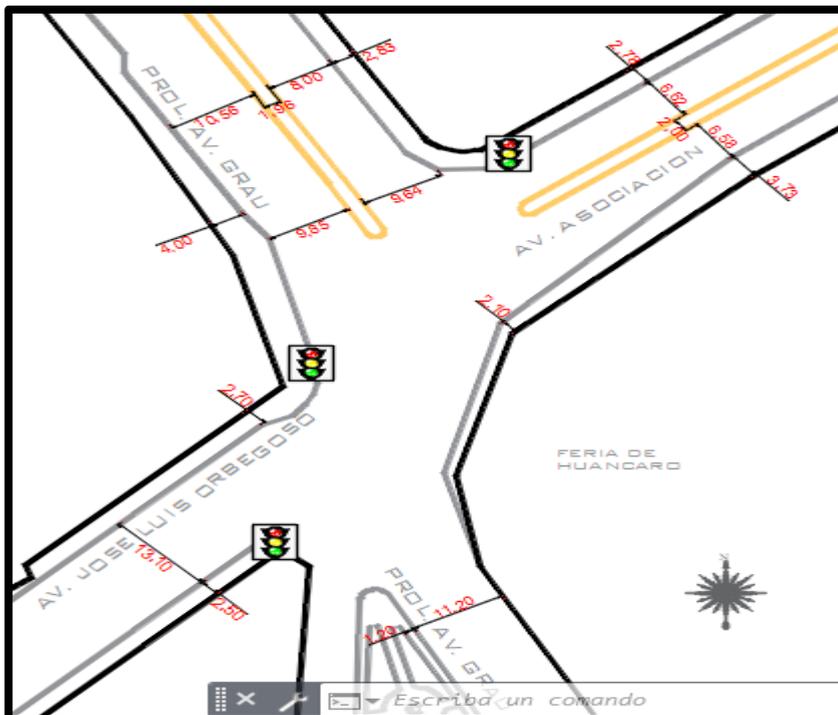


Figura 47

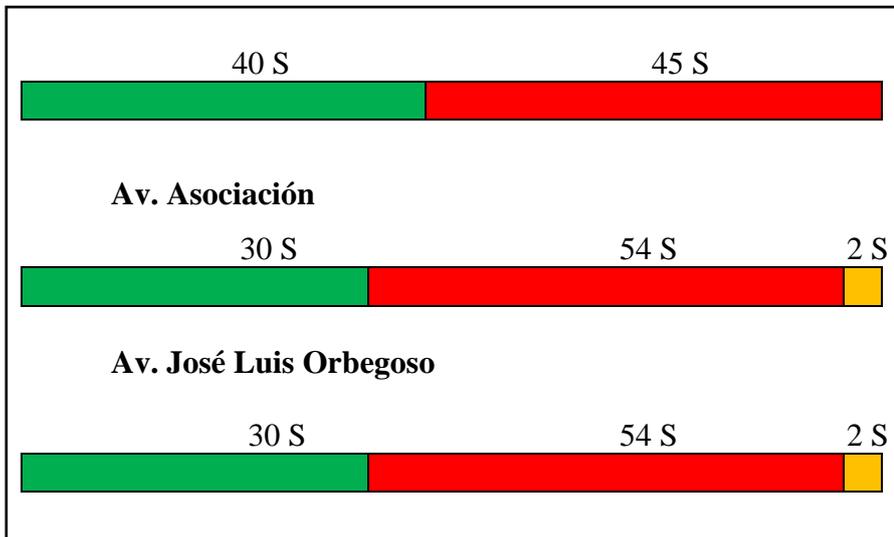
Medidas de la intersección en la Av. Asociación, Av. José Luis Orbegoso y prolongación Av. Grau



Prolongación Av. Grau

Figura 48

Ciclo de semafórico en la intersección Prolongación Av. Grau con Av. Asociación y Av. José Luis Orbegoso.



4.1.3.3. Intersección 3, Prolongación Av. Grau con Av. Perú

Una intersección en T simple no semaforizada, la prolongación Av. Grau, presenta dos carriles por sentido de circulación vehicular de Sur a Norte, de 8.00 m/carril y Norte a Sur, de 8,00 m/carril aproximadamente, con una sección de calzada de 16,00 m. Pasando la intersección con la Av. Perú, la prolongación Av. Grau se reduce la sección de vía, manteniendo dos carriles 6.60 m/carril de sur a norte y de 7.10 m/carril de norte a sur, teniendo un total de sección descalzada de 13.70 m/carril. La Av. Perú al igual que todas las vías materia de estudio, es una vía asfaltada y cuenta con un carril por sentido de circulación vehicular de Este a Oeste, de aproximadamente 3,50 m/carril y de Oeste a Este, de 3,50 m/carril, con una sección de calzada aproximada de 7,00 m. la cual mantiene su sección gran parte de su recorrido. Esta vía sirve de acceso a la APVs. Ramiro Priale, Manahuañunca ente otras del distrito de Santiago.

Figura 49

Intersección 3 Prolongación Av. Grau con Av. Perú

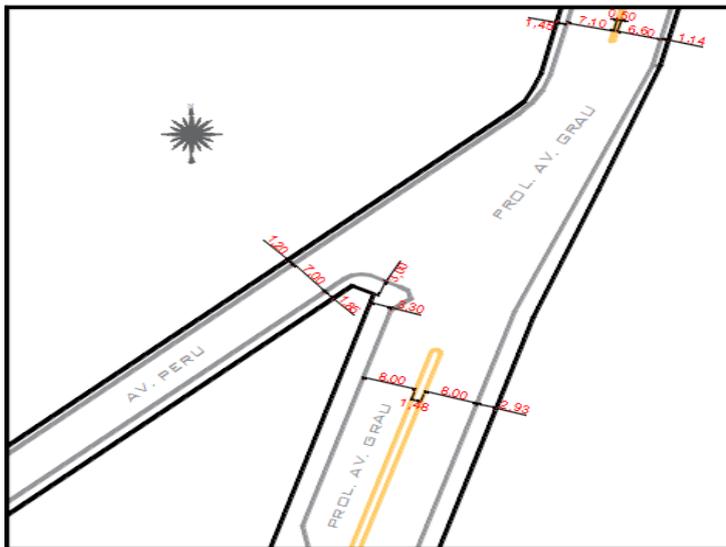


Figura 50

Intersección 3 Av. Perú



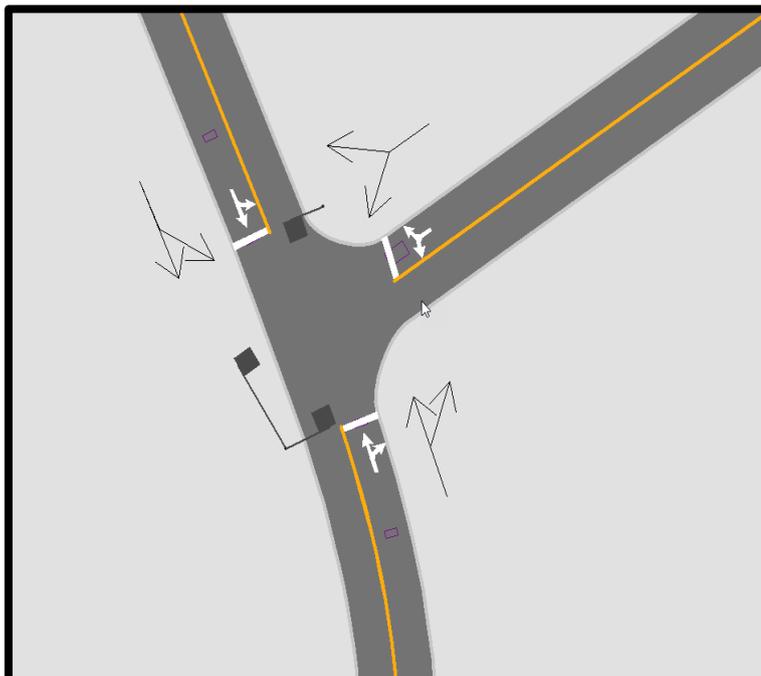
Figura 51
Intersección 3



4.1.4. Esquema de giros en las intersecciones

4.1.4.1. Esquema de giros de la intersección 01

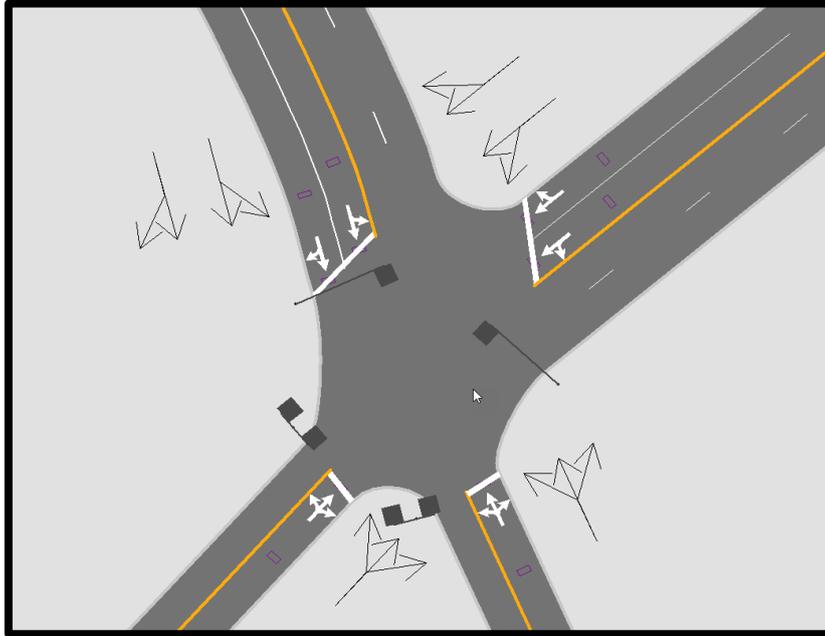
Figura 52
Esquema de giros de la intersección 01



4.1.4.2. Esquema de giros de la intersección 02

Figura 53

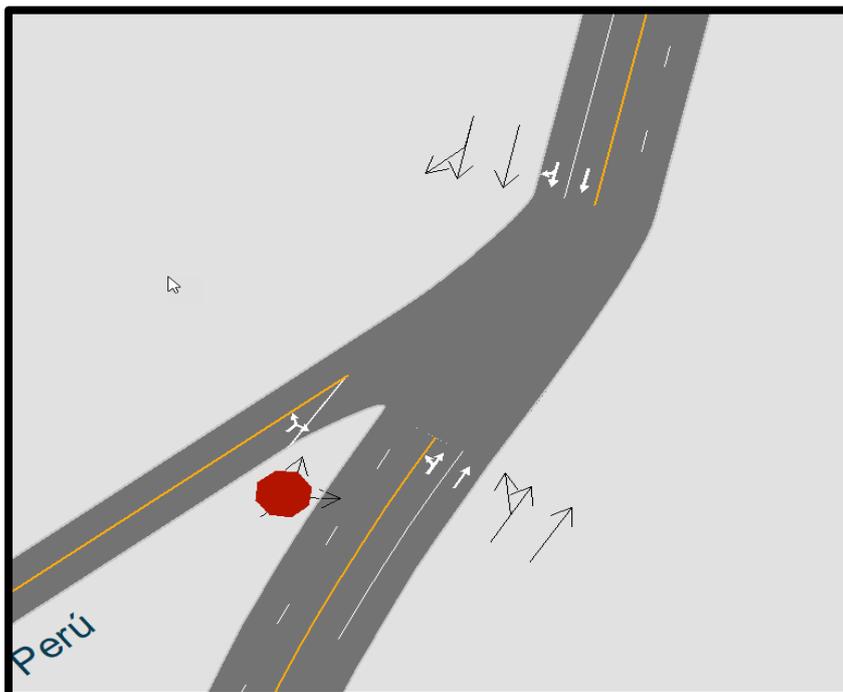
Esquema de giros de la intersección 02



4.1.4.3. Esquema de giros de la intersección 03

Figura 54

Esquema de giros de la intersección 03



4.1.5. Aforo vehicular en la zona de estudio

1. Aforo vehicular

Tabla 5:

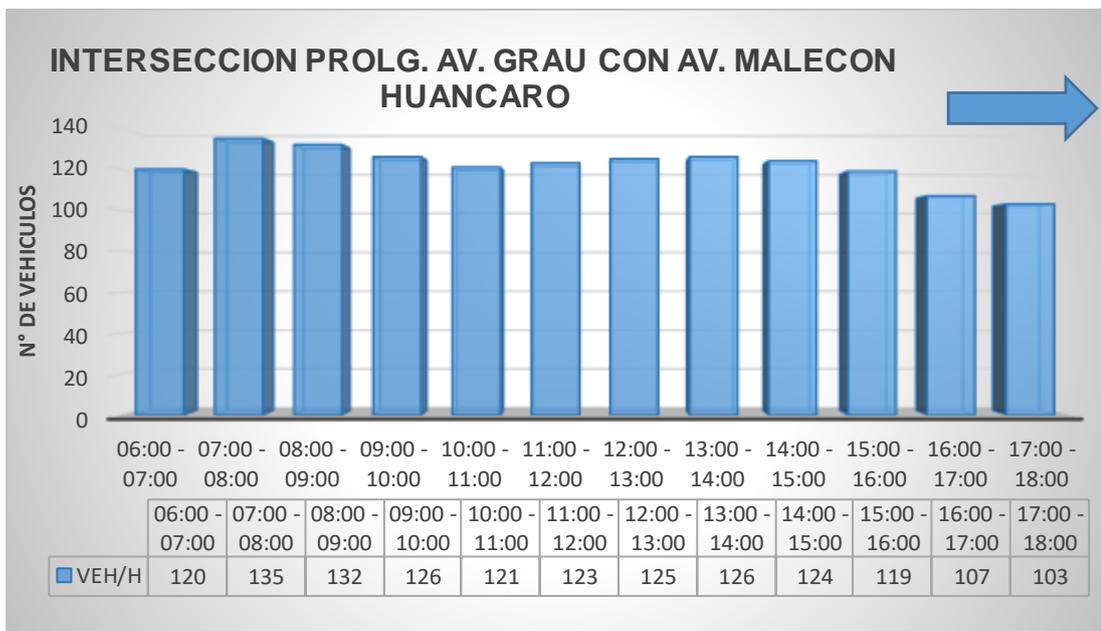
Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - jueves 27 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	1		
Distrito	Santiago		
Fecha	27/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	26	120
	06:16 - 06:30	30	
	06:31 - 06:45	31	
	06:46 - 07:00	33	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	31	135
	07:16 - 07:30	36	
	07:31 - 07:45	34	
	07:46 - 08:00	34	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	33	132
	08:16 - 08:30	35	
	08:31 - 08:45	32	
	08:46 - 09:00	32	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	33	126
	09:16 - 09:30	32	
	09:31 - 09:45	31	
	09:46 - 10:00	30	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	30	121
	10:16 - 10:30	30	
	10:31 - 10:45	31	
	10:46 - 11:00	30	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	30	123
	11:16 - 11:30	31	
	11:31 - 11:45	32	
	11:46 - 12:00	30	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	33	125
	12:16 - 12:30	32	
	12:31 - 12:45	31	
	12:46 - 13:00	29	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	30	126
	13:16 - 13:30	31	
	13:31 - 13:45	32	
	13:46 - 14:00	33	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	32	124
	14:16 - 14:30	31	
	14:31 - 14:45	31	

	14:46 - 15:00	30	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	31	119
	15:16 - 15:30	29	
	15:31 - 15:45	30	
	15:46 - 16:00	29	
	16:00 - 16:15	28	
16:16 - 16:30	27		
16:31 - 16:45	26		
16:46 - 17:00	26		
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	27	103
	17:16 - 17:30	26	
	17:31 - 17:45	25	
	17:46 - 18:00	25	
PARCIAL:		1461	1461

Figura 55:

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al jueves 27 de octubre del año 2022.

Tabla 6:

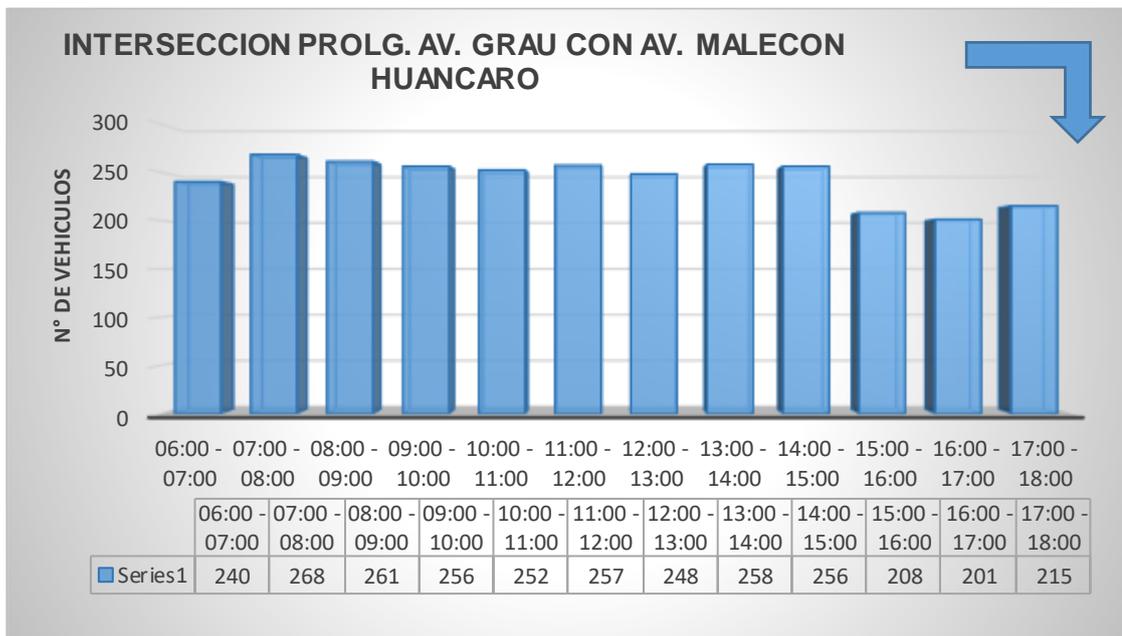
Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - jueves 27 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	2		
Distrito	Santiago		
Fecha	27/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	55	240
	06:16 - 06:30	60	
	06:31 - 06:45	62	
	06:46 - 07:00	63	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	65	268
	07:16 - 07:30	66	
	07:31 - 07:45	67	
	07:46 - 08:00	70	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	69	261
	08:16 - 08:30	67	
	08:31 - 08:45	64	
	08:46 - 09:00	61	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	61	256
	09:16 - 09:30	64	
	09:31 - 09:45	65	
	09:46 - 10:00	66	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	67	252
	10:16 - 10:30	59	
	10:31 - 10:45	61	
	10:46 - 11:00	65	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	70	257
	11:16 - 11:30	63	
	11:31 - 11:45	64	
	11:46 - 12:00	60	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	62	248
	12:16 - 12:30	63	
	12:31 - 12:45	60	
	12:46 - 13:00	63	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	65	258
	13:16 - 13:30	63	
	13:31 - 13:45	62	
	13:46 - 14:00	68	

14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	65	256
	14:16 - 14:30	65	
	14:31 - 14:45	64	
	14:46 - 15:00	62	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	55	208
	15:16 - 15:30	49	
	15:31 - 15:45	51	
	15:46 - 16:00	53	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	51	201
	16:16 - 16:30	49	
	16:31 - 16:45	49	
	16:46 - 17:00	52	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	53	215
	17:16 - 17:30	53	
	17:31 - 17:45	52	
	17:46 - 18:00	57	
PARCIAL:		2920	2920

Figura 56:

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al jueves 27 de octubre del año 2022.

Tabla 7:

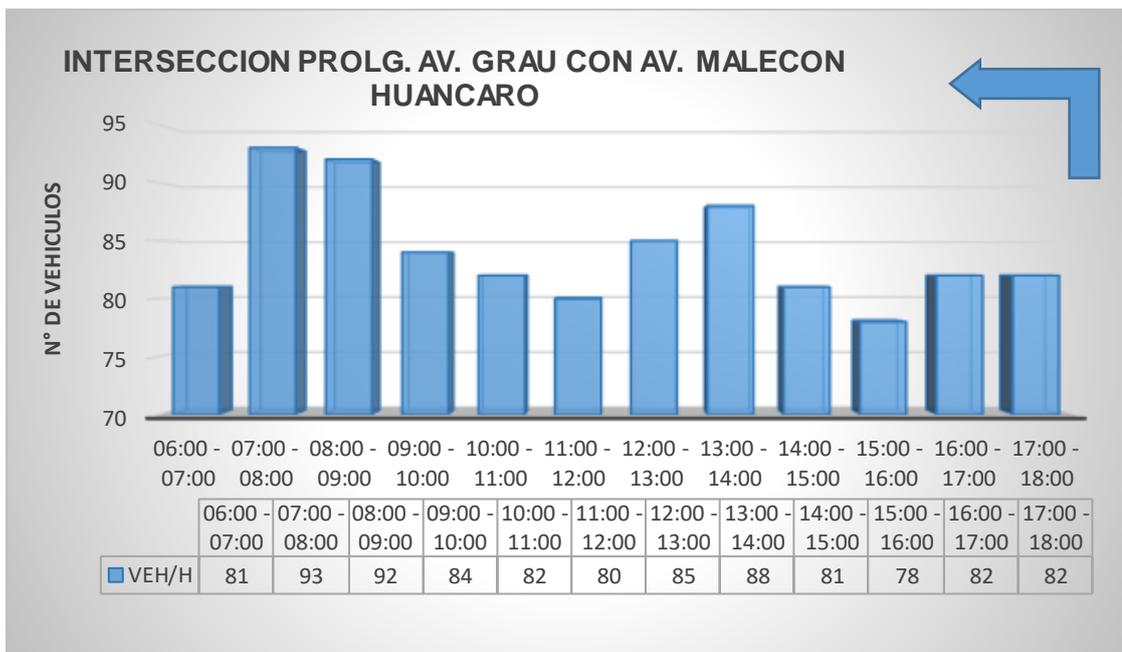
Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - jueves 27 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	3		
Distrito	Santiago		
Fecha	27/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	18	81
	06:16 - 06:30	20	
	06:31 - 06:45	21	
	06:46 - 07:00	22	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	22	93
	07:16 - 07:30	23	
	07:31 - 07:45	24	
	07:46 - 08:00	24	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	23	92
	08:16 - 08:30	24	
	08:31 - 08:45	23	
	08:46 - 09:00	22	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	22	84
	09:16 - 09:30	20	
	09:31 - 09:45	21	
	09:46 - 10:00	21	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	20	82
	10:16 - 10:30	21	
	10:31 - 10:45	21	
	10:46 - 11:00	20	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	21	80
	11:16 - 11:30	20	
	11:31 - 11:45	21	
	11:46 - 12:00	18	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	19	85
	12:16 - 12:30	21	
	12:31 - 12:45	22	
	12:46 - 13:00	23	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	21	88
	13:16 - 13:30	22	

	13:31 - 13:45	22	
	13:46 - 14:00	23	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	22	81
	14:16 - 14:30	21	
	14:31 - 14:45	18	
	14:46 - 15:00	20	
	15:00 - 16:00	20	
15:16 - 15:30	21		
15:31 - 15:45	18		
15:46 - 16:00	19		
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	20	82
	16:16 - 16:30	21	
	16:31 - 16:45	21	
	16:46 - 17:00	20	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	21	82
	17:16 - 17:30	20	
	17:31 - 17:45	22	
	17:46 - 18:00	19	
PARCIAL:		1008	1008

Figura 57:

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al jueves 27 de octubre del año 2022.

Tabla 8:

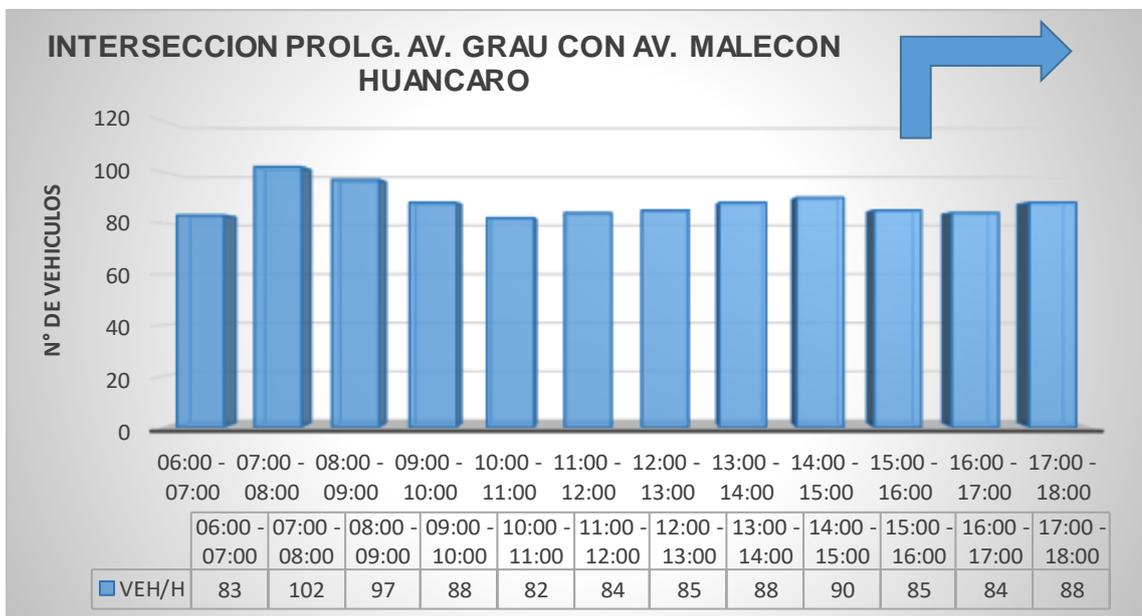
Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - jueves 27 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	4		
Distrito	Santiago		
Fecha	27/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
Hora	Parcial	Total	
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	20	83
	06:16 - 06:30	20	
	06:31 - 06:45	21	
	06:46 - 07:00	22	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	24	102
	07:16 - 07:30	25	
	07:31 - 07:45	26	
	07:46 - 08:00	27	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	26	97
	08:16 - 08:30	24	
	08:31 - 08:45	25	
	08:46 - 09:00	22	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	22	88
	09:16 - 09:30	23	
	09:31 - 09:45	21	
	09:46 - 10:00	22	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	20	82
	10:16 - 10:30	21	
	10:31 - 10:45	21	
	10:46 - 11:00	20	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	21	84
	11:16 - 11:30	22	
	11:31 - 11:45	21	
	11:46 - 12:00	20	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	19	85
	12:16 - 12:30	21	
	12:31 - 12:45	22	
	12:46 - 13:00	23	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	21	88
	13:16 - 13:30	22	
	13:31 - 13:45	22	

	13:46 - 14:00	23	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	23	90
	14:16 - 14:30	21	
	14:31 - 14:45	24	
	14:46 - 15:00	22	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	23	85
	15:16 - 15:30	21	
	15:31 - 15:45	20	
	15:46 - 16:00	21	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	22	84
	16:16 - 16:30	21	
	16:31 - 16:45	21	
	16:46 - 17:00	20	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	23	88
	17:16 - 17:30	21	
	17:31 - 17:45	22	
	17:46 - 18:00	22	
PARCIAL:		1056	1056

Figura 58:

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al jueves 27 de octubre del año 2022.

Tabla 9:

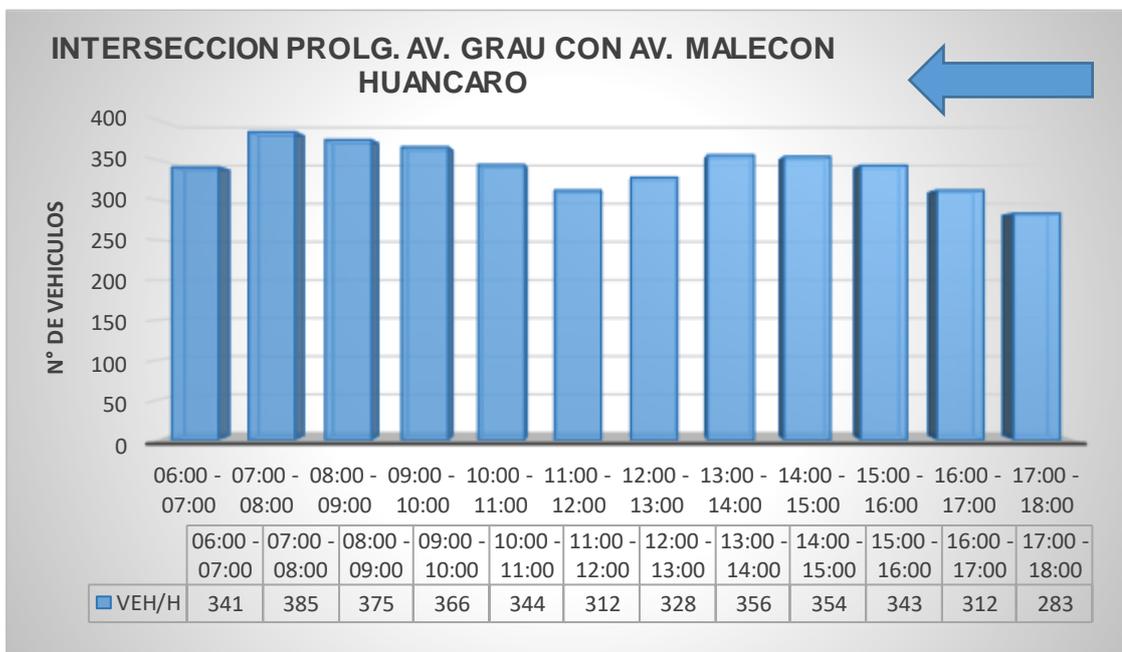
Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - jueves 27 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	5		
Distrito	Santiago		
Fecha	27/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	73	341
	06:16 - 06:30	85	
	06:31 - 06:45	90	
	06:46 - 07:00	93	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	94	385
	07:16 - 07:30	96	
	07:31 - 07:45	97	
	07:46 - 08:00	98	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	93	375
	08:16 - 08:30	95	
	08:31 - 08:45	94	
	08:46 - 09:00	93	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	92	366
	09:16 - 09:30	93	
	09:31 - 09:45	91	
	09:46 - 10:00	90	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	91	344
	10:16 - 10:30	88	
	10:31 - 10:45	84	
	10:46 - 11:00	81	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	80	312
	11:16 - 11:30	78	
	11:31 - 11:45	79	
	11:46 - 12:00	75	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	78	328
	12:16 - 12:30	81	
	12:31 - 12:45	84	
	12:46 - 13:00	85	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	84	356
	13:16 - 13:30	89	

	13:31 - 13:45	91	
	13:46 - 14:00	92	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	91	354
	14:16 - 14:30	93	
	14:31 - 14:45	89	
	14:46 - 15:00	81	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	89	343
	15:16 - 15:30	87	
	15:31 - 15:45	82	
	15:46 - 16:00	85	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	82	312
	16:16 - 16:30	76	
	16:31 - 16:45	75	
	16:46 - 17:00	79	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	76	283
	17:16 - 17:30	73	
	17:31 - 17:45	69	
	17:46 - 18:00	65	
PARCIAL:		4099	4099

Figura 59:

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al jueves 27 de octubre del año 2022.

Tabla 10:

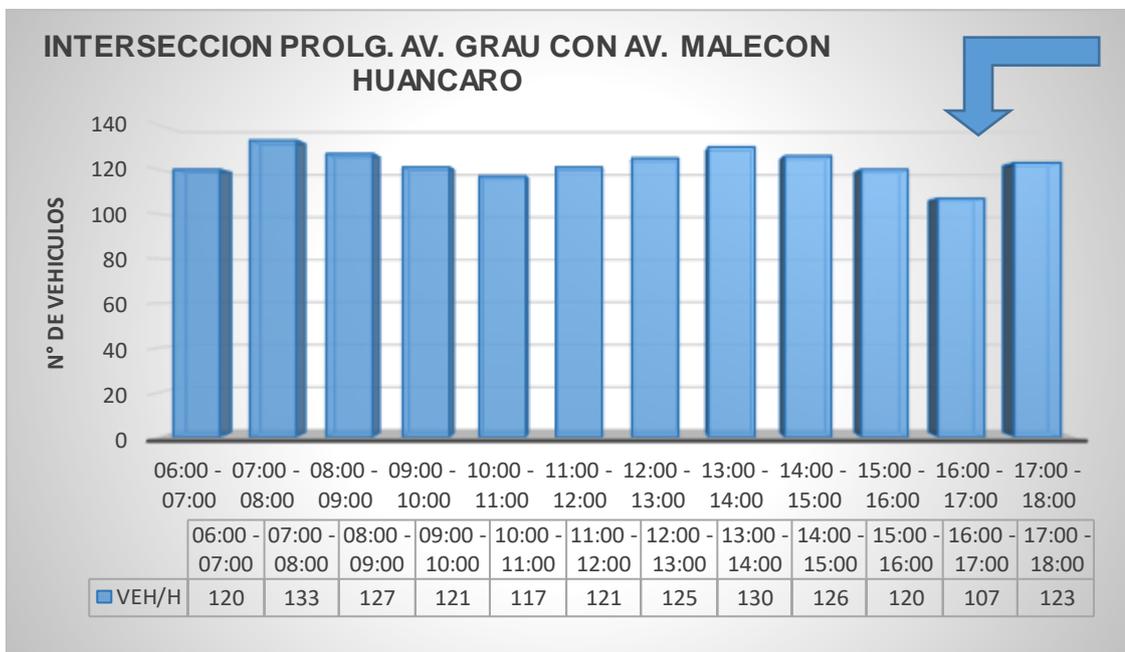
Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - jueves 27 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	6		
Distrito	Santiago		
Fecha	27/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	26	120
	06:16 - 06:30	30	
	06:31 - 06:45	31	
	06:46 - 07:00	33	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	32	133
	07:16 - 07:30	33	
	07:31 - 07:45	34	
	07:46 - 08:00	34	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	33	127
	08:16 - 08:30	31	
	08:31 - 08:45	32	
	08:46 - 09:00	31	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	30	121
	09:16 - 09:30	32	
	09:31 - 09:45	29	
	09:46 - 10:00	30	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	28	117
	10:16 - 10:30	30	
	10:31 - 10:45	29	
	10:46 - 11:00	30	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	29	121
	11:16 - 11:30	31	
	11:31 - 11:45	31	
	11:46 - 12:00	30	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	33	125
	12:16 - 12:30	32	
	12:31 - 12:45	31	
	12:46 - 13:00	29	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	31	130
	13:16 - 13:30	33	

	13:31 - 13:45	32	
	13:46 - 14:00	34	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	32	126
	14:16 - 14:30	33	
	14:31 - 14:45	31	
	14:46 - 15:00	30	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	31	120
	15:16 - 15:30	28	
	15:31 - 15:45	30	
	15:46 - 16:00	31	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	28	107
	16:16 - 16:30	27	
	16:31 - 16:45	26	
	16:46 - 17:00	26	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	27	123
	17:16 - 17:30	30	
	17:31 - 17:45	32	
	17:46 - 18:00	34	
PARCIAL:		1470	1470

Figura 60:

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al jueves 27 de octubre del año 2022.

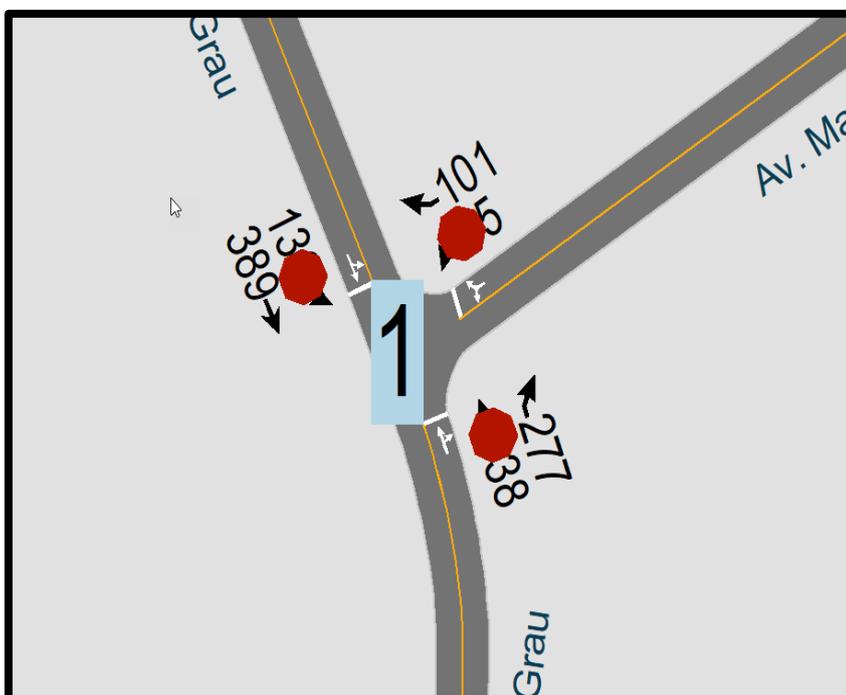
4.1.6. Volumen actual de las intersecciones

Terminado el aforo vehicular, se procede a trabajar con el día más crítico registrado en los siete días de aforo vehicular, que es el día jueves en la mañana. Para unificar el registro de todos los datos de los aforos vehiculares se hace uso de los factores de conversión a unidad de coche patrón, con la finalidad de obtener un solo tipo de vehículo.

4.1.6.1. Volumen actual en la intersección 01

Figura 61:

Volumen actual en la intersección 01



4.1.6.2. Volumen actual en la intersección 02

Figura 62: Volumen actual en la intersección 02

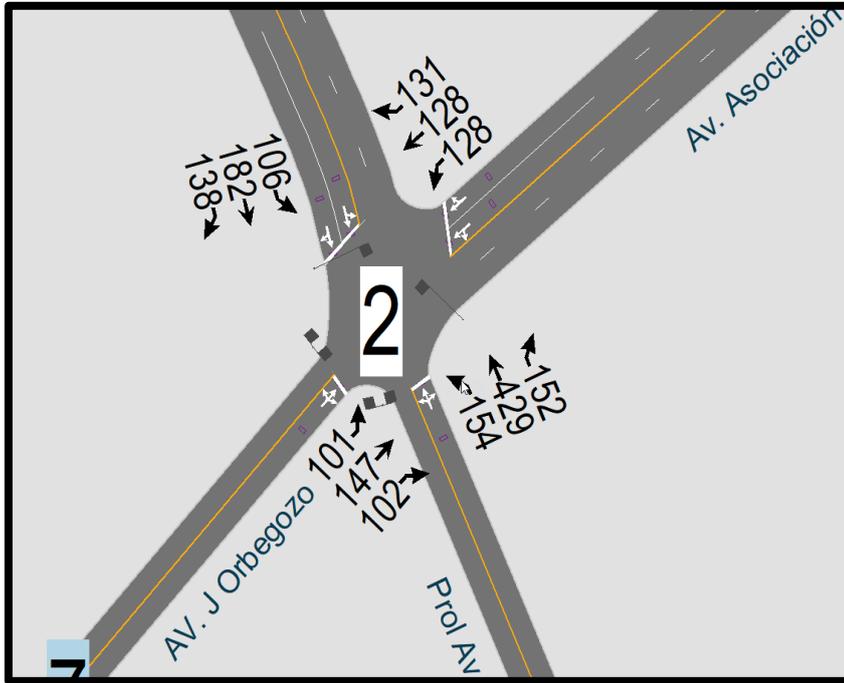


Tabla 17:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 1



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL ESTE
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. ASOCIACION Y AV. JOSE LUIS ORBEGOSO
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 2
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
Jueves	7:00 - 7:15	1	4	62	11	3	4	22	1		4										
	7:16 - 7:30	1	3	72	8	2	2	22	1		2										
	7:31 - 7:45	1	4	60	7	2	2	21	1		3										
	7:46 - 8:00	1	4	65	6	2	3	21	2		3										
TOTAL			15	259	32	9	11	86	5		12										

Tabla 18:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 2



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL SUR
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. ASOCIACION Y AV. JOSE LUIS ORBEGOSO
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 2
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
Jueves	7:00 - 7:15	2	1	23	4	1	1	3	1		1						1				
	7:16 - 7:30	2	2	20	4	3	1	4			2										
	7:31 - 7:45	2	3	24	5	2		4	1		2						1				
	7:46 - 8:00	2	2	20	6	1	1	4			2		2								
TOTAL			8	87	19	7	3	15	2		7			2			2				

Tabla 19:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 3



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL NORTE
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. ASOCIACION Y AV. JOSE LUIS ORBEGOSO
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 2
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER																			
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3																
Jueves	7:00 - 7:15	3	1	23	5	2		2	1							1																					
	7:16 - 7:30	3	3	20	4	2	2	2																													
	7:31 - 7:45	3	2	26	5	1	3	3	1							1																					
	7:46 - 8:00	3	3	22	5	2	2	2	1																												
TOTAL			9	91	19	7	7	9	3						2																						

Tabla 20:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 4



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL NORTE
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. ASOCIACION Y AV. JOSE LUIS ORBEGOSO
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 2
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER																					
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3																		
Jueves	7:00 - 7:15	4	1	20	2	1	1	2	1																														
	7:16 - 7:30	4	2	21	3	1	1	3	1																														
	7:31 - 7:45	4	2	20	3	1	1	3	1																														
	7:46 - 8:00	4	2	21	3	1	1	2	1				1																										
TOTAL			7	82	11	4	3	10	4			6			1																								

Tabla 25:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 9



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL SUR
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. ASOCIACION Y AV. JOSE LUIS ORBEGOSO
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 2
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	25I/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
Jueves	7:00 - 7:15	9	2	12	3			1	1	1	3			1										
	7:16 - 7:30	9	2	13	4	1	2	1	2	1	1			1										
	7:31 - 7:45	9	2	14	3		1	1	1	1	3													
	7:46 - 8:00	9	3	17	3	1		1	2	1	2													
TOTAL			9	56	13	2	3	4	6	3	9			1										

Tabla 26:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 10



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL ESTE
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. ASOCIACION Y AV. JOSE LUIS ORBEGOSO
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 2
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	25I/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
Jueves	7:00 - 7:15	10	3	21	3	3	1	5	1		3	1												
	7:16 - 7:30	10	2	22	2			5	1		2													
	7:31 - 7:45	10	3	19	2	2	1	4	1		3													
	7:46 - 8:00	10	2	22	2	1		4	1		4	1												
TOTAL			10	84	9	6	2	18	4	0	12	2												

Tabla 27:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 11



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL SUR
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. ASOCIACION Y AV. JOSE LUIS ORBEGOSO
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 2
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER							
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
Jueves	7:00 - 7:15	11	2	14	3																					
	7:16 - 7:30	11	2	15	2	1		1			2	1														
	7:31 - 7:45	11	3	17	3	1			1		2															
	7:46 - 8:00	11	2	21	3			1			2															
TOTAL			9	67	11	2		2	0	1	8	1	1													

Tabla 28:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 2, sentido 12



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL NORTE
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. ASOCIACION Y AV. JOSE LUIS ORBEGOSO
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 2
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER								
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3						
Jueves	7:00 - 7:15	12	1	14	3	1					1																
	7:16 - 7:30	12	2	17	4	1		1		1	2																
	7:31 - 7:45	12	2	16	3	2	1			1	2																
	7:46 - 8:00	12	2	15	3	1				1	1																
TOTAL			7	62	13	5	1	1	4	0	7		1														

4.1.6.3. Volumen actual en la intersección 03

Figura 63: Volumen actual en la intersección 03

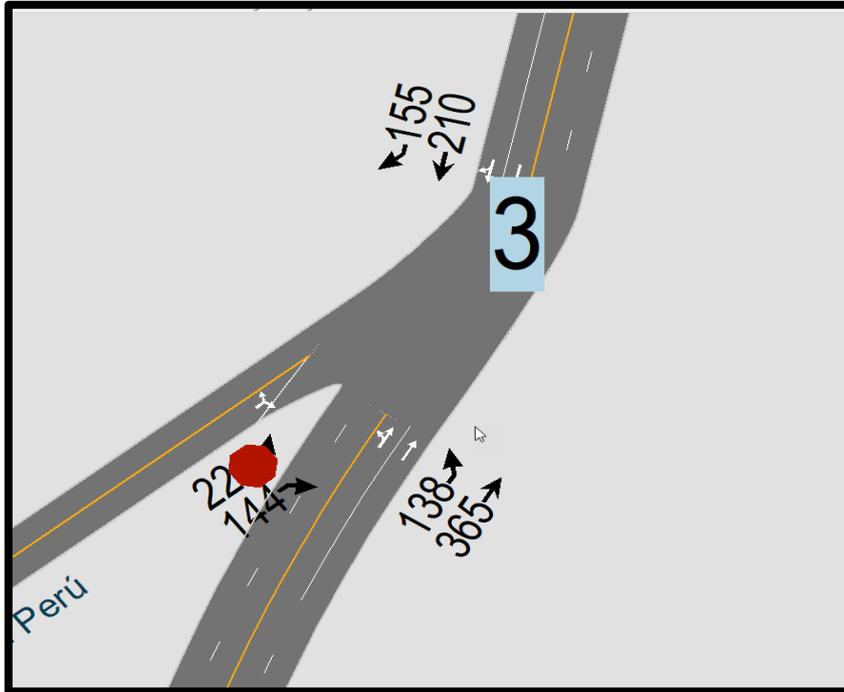


Tabla 31:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido 3



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL OESTE
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. PERU
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 3
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
Jueves	7:00 - 7:15	3	2	28	8	1	2	8	2		2	1		1								
	7:16 - 7:30	3	3	27	7	2	2	8	2		2											
	7:31 - 7:45	3	3	25	6	2	1	7	1	1	3											
	7:46 - 8:00	3	2	26	7	2	2	7	2	1	2	1		1								
TOTAL			10	106	28	7	7	30	7	2	9	2		2								

Tabla 32:

Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido 4



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL NORTE
UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. PERU
DIA: JUEVES

INTERSECCION: 3
CODIGO DE LA ESTACION: E-01
DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
Jueves	7:00 - 7:15	4	2	20	3	1	1	4			3											
	7:16 - 7:30	4	3	23	4	2		3	1		3	1										
	7:31 - 7:45	4	3	24	3		1	4			4	1										
	7:46 - 8:00	4	3	25	4	1	1	3			4											
TOTAL			11	92	14	4	3	14	1		14	2										

Tabla 33:
Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido 5



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
 ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL SUR
 UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. PERU
 DIA: JUEVES

INTERSECCION: 3
 CODIGO DE LA ESTACION: E-01
 DIA Y FECHA: 10/11/2022



DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
Jueves	7:00 - 7:15	5	3	33	2	1	2	7	1	1	3	1										
	7:16 - 7:30	5	3	35	3	2	1	6			2											
	7:31 - 7:45	5	3	38	4	2	1	6			4	1										
	7:46 - 8:00	5	4	35	5	2	2	7			3											
TOTAL			13	141	14	7	6	26	1	1	12	1	1									

Tabla 34:
Hora de mayor aforo vehicular de la intersección 3, sentido 6



**FORMATO DE AFORO VEHICULAR
 ESTUDIO DE TRAFICO**

SENTIDO: AL OESTE
 UBICACION: PROLONGACION AV. GRAU CON AV. PERU
 DIA: JUEVES

INTERSECCION: 3
 CODIGO DE LA ESTACION: E-01
 DIA Y FECHA: 10/11/2022



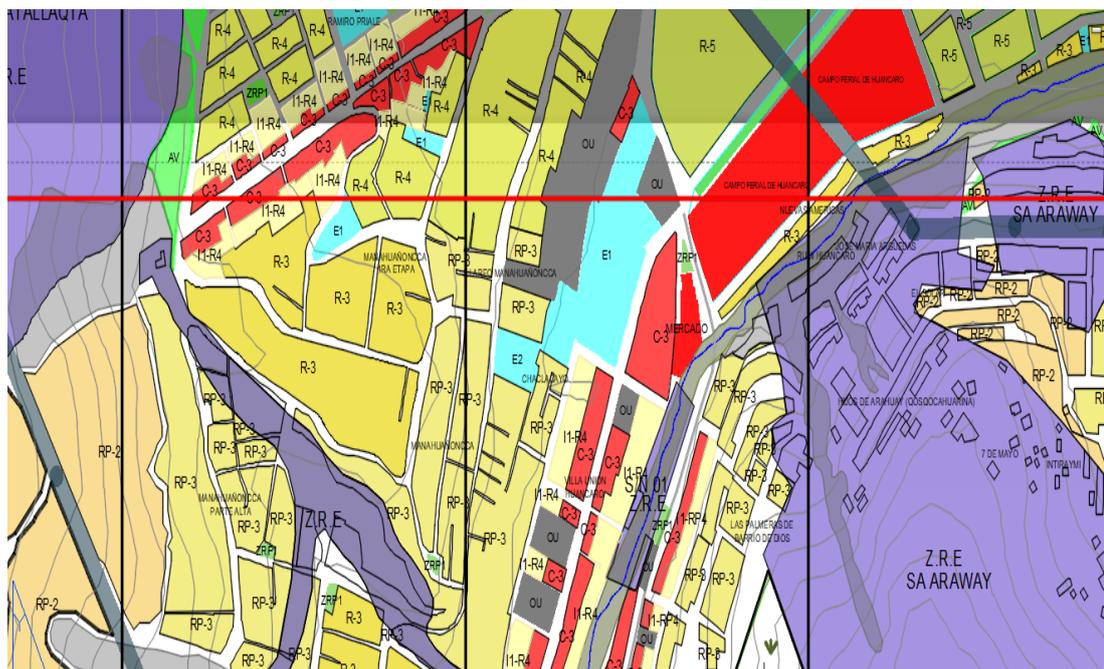
DIAGRA. VEH.	HORA	SENTIDO	MOTO	AUTO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
Jueves	7:00 - 7:15	6	1	23	3	1	2	1			1	1										
	7:16 - 7:30	6	2	24	4	2	1	1	1		3											
	7:31 - 7:45	6	2	24	3	3	2	1		1	2											
	7:46 - 8:00	6	2	22	4	2	1	1			3	1										
TOTAL			7	33	14	8	5	4	1	1	9	2										

4.2. Desarrollos Urbanísticos

En el presente estudio es importante reconocer los usos actuales del suelo dentro de la zona en estudio, así también los proyectos o desarrollos urbanísticos presentes y futuros, ya que así podemos determinar si estos puntos influyen de gran magnitud en el flujo vehicular. A la fecha la municipalidad provincial no tiene planificado algún proyecto de impacto en la zona de estudio.

Figura 64:

Plan de desarrollo urbano urbano de la Municipalidad Provincial del Cusco



Fuente: Municipalidad Provincial de Cusco

4.2.1. Tipos de servicios y sus características

4.2.1.1. Mercado Huancaro

El Mercado de Huancaro es un centro de abastecimiento zonal de tipo Mixto (minorista/mayorista) que inició actividades en el año 1988, con sus 35 años de existencia lo convierte en un mercado tradicional. donde los agricultores de las comunidades de los distritos de Santiago y Poroy, de la provincia del Cusco, así con las comunidades de la provincia de Paruro, ponen al expendio sus productos para la población de la provincia del Cusco.

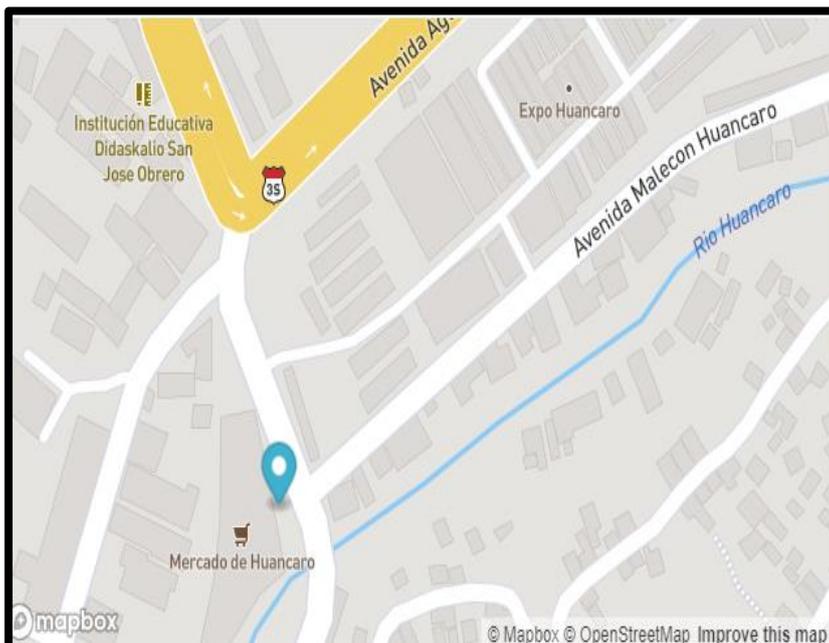
Este mercado de Construcción material noble de un solo nivel alberga 240 puestos fijos y tiene 240 puestos activos permanentemente y ambulatorio que se observa en el

perímetro del mercado. Cuenta con servicios básicos. El Mercado de Huancaro es administrado por la Municipalidad Distrital Santiago

Figura 65:
Frontis Mercado Huancaro



Figura 66:
Ubicación Mercado Huancaro



Fuente: Google Earth

4.2.1.2. Institución Educativa Didaskalio San José Obrero

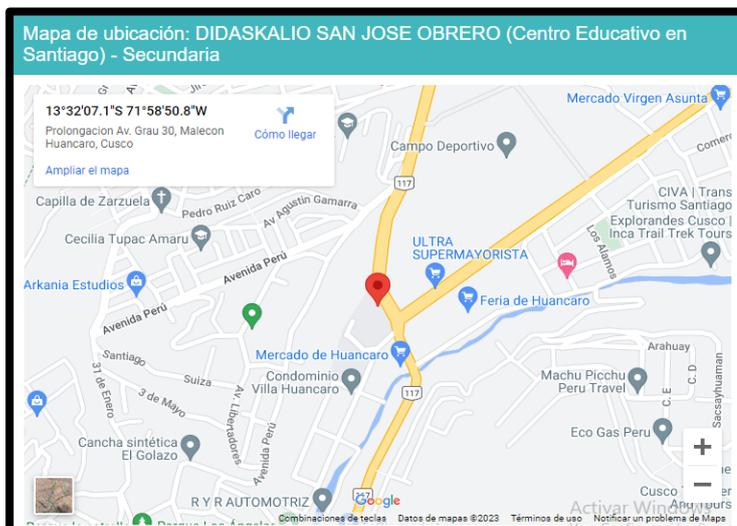
El centro educativo Didaskalio San José obrero, se encuentra ubicado en la Avenida Prolongación Grau N° 30., del distrito de Santiago de la provincia y departamento del Cusco, cuenta con los niveles de inicial, primaria y secundaria, mixto.

Didaskalio San José Obrero es un centro educativo en Cusco que pertenece a la población Urbana, una institución educativa Escolarizada perteneciente a la DRE Cusco con código 080001 y que está supervisada por la UGEL Cusco.

Figura 67:
frontis I.E. Didaskalio San José Obrero



Figura 68:
Ubicación I.E. Didaskalio San José Obrero



Fuente Google Earth

4.2.1.3 FERIA DE HUANCARO

La Feria de Huancaro, se ubica en el distrito de Santiago. Esta feria es la más importante de la región del Cusco. Se realizan todos los años, en el mes jubilar de la ciudad del Cusco.

La feria de Huancaro, es un evento que se promueve por la Gerencia Regional de Agricultura, con el fin de buscar desarrollo, competitividad de las pequeñas empresas y el apoyo a los nuevos emprendimientos, generando una oferta de servicios empresariales destinados a mejorar los niveles de organización, administración, tecnificación y articulación productiva y comercial, que permitan la organización y asociación empresarial para el crecimiento económico con empleo sostenido de los productores del ámbito regional.

Esta exposición se desarrolla desde hace más de 50 años en Cusco y reúne a los principales productores agroindustriales, agropecuarios, gastronómicos, artesanos del ámbito regional por un espacio de once días en el Campo Ferial de Huancaro con una concurrencia de aproximadamente de más de cien mil personas.

Figura 69:
Feria de Huancaro



Figura 70:
Feria de Huancaro



4.2.1.4 Residencial Huancaro

La Residencial Huancaro, es un área urbana consolidada que se encuentra ubicado en el distrito de Santiago, la cual tiene como vías de acceso a la Av. Malecón Huancaro, Prolongación Av. Grau y la Av. Asociación, por la parte Sur Este, de esta zona residencial a presenta un crecimiento vertical, en esta última década.

Figura 71:
Residencial Huancaro



Figura 72:
Residencial Huancaro

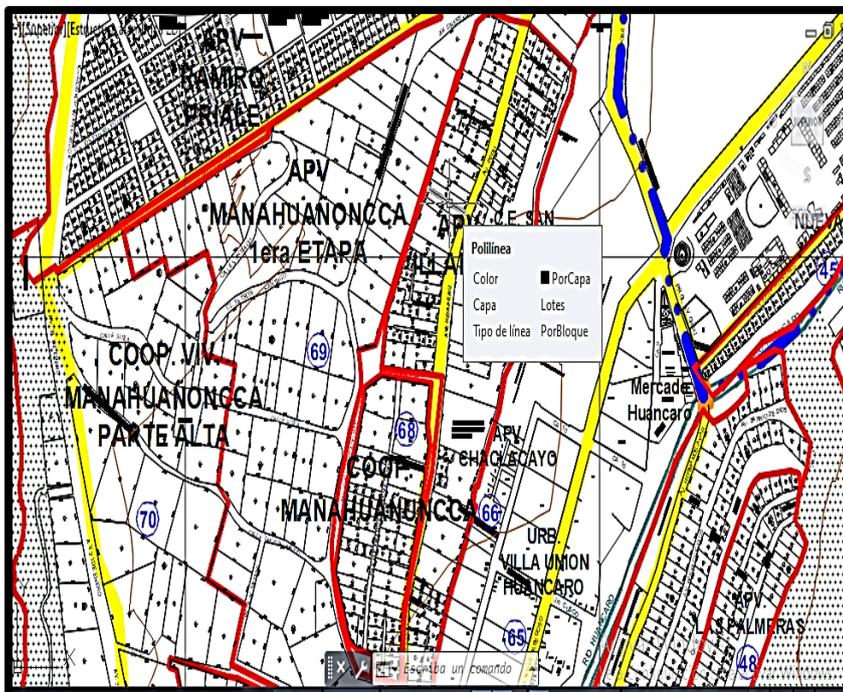


4.2.1.5 APV. Ramiro Priale

La Asociación Pro Vivienda Ramiro Priale, tiene como ingreso principal la Av. Perú, que es alimentado por la Prolongación Av. Grau y esta se encuentra catalogada como R4 Residencial de Densidad Media, de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del 2013 al 2023, aprobado por la Municipalidad Provincial de Cusco y alberga a más de 1200 familias aproximadamente, por el crecimiento vertical que se ha desarrollado, en esta parte del distrito Santiaguino. Así mismo la APV y sus vías sirven como vías conectoras para las otras APVs, Cooperativas de Vivienda y Asentamientos Humanos del distrito.

Figura 73:

Plano de A.P.V. Ramiro Priale



Fuente Catastro Municipalidad Provincial del Cusco

4.2.2. Características del proyecto y su entorno

El mercado de Huancaro, se encuentra ubicada en la Prolongación Av Grau, del distrito de Santiago de la provincia y región del Cusco. El mercado se inició su creación por el año 1988, pero lo realizaban de manera ambulatoria, recién el año 2004, se empieza la construcción del mercado cuyas características constructivas son de material noble albergando a 240 comerciantes con stand permanentes, los cuales cuentan con servicios básicos, que permite dar una mejor atención a los usuarios del mercado. Se Calcula que más de 30, 000 personas vienen semanalmente a este centro de abastos tradicional, que aglomera también a productores de casi las 13

provincias de la región del Cusco. Gracias a ello, todo el contorno del mercado ha dinamizado su economía.

Producto del crecimiento comercial en la zona, también se han consolidado las zonas urbanas que ya existían, Así mismo se han desarrollado nuevas zonas urbanas en estas últimas décadas, que han permitido que se creen instituciones educativas, APVs, cooperativas de viviendas, asentamientos humanos, para cubrir las necesidades y demandas de la población, entre las que se encuentra el transporte y servicios viales, de los cuales se analiza su nivel de servicio del contorno de las vías del mercado de Huancaro.

4.3. Capacidad y nivel de servicio actual

Para conocer la capacidad y nivel de servicio actual se ha seguido la metodología del HCM, calculando la capacidad y niveles de servicio de cada intersección, teniendo la data obtenida en campo y uso del software Synchro.

4.3.1. Capacidad y nivel de servicio actual

Después de haber uniformizado los datos obtenidos en campo, se procede a calcular el factor de hora de máxima demanda (FHMD), para el horario y día más crítico; con el cual se van a realizar todos los análisis. Visto anteriormente el día más crítico es el jueves 10 de noviembre del 2022 por la mañana.

4.3.1.1. Nivel de servicio actual intersección 01

Para la intersección 01 se tiene:

Figura 74:
Intersección 1, resultado del software Synchro

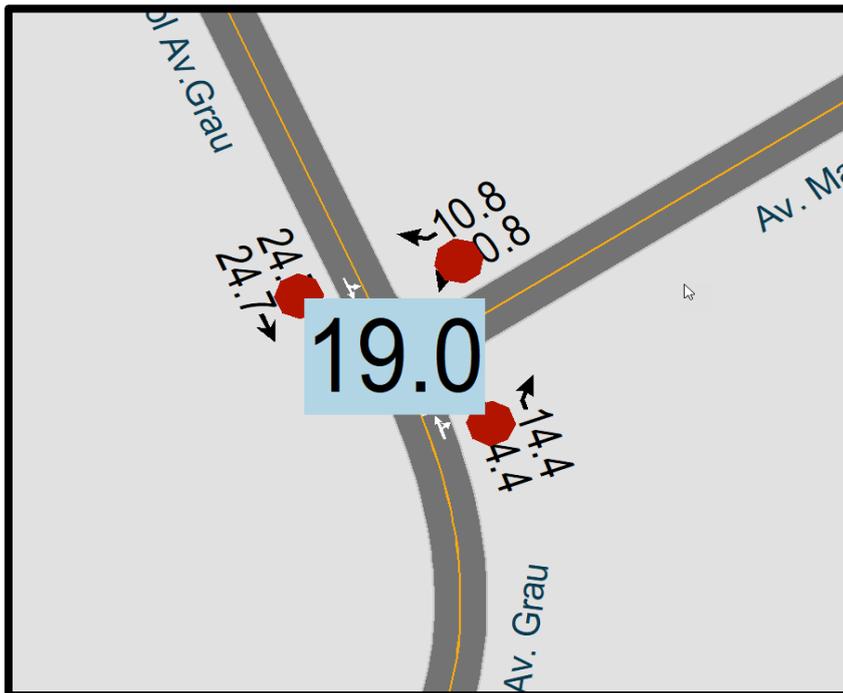


Figura 75:
NDS actual intersección 01 – NDS C, VC = 0.80

NODE SETTINGS	
Node #	1
Zone:	
X East (m):	2483.9
Y North (m):	1568.5
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Unsig
Max v/c Ratio:	0.80
Intersection Delay (s):	19.0
Intersection LOS:	C
ICU:	0.70
ICU LOS:	C

4.3.1.2. Nivel de servicio actual de intersección 02

Para la intersección 02 se tiene:

Figura 76:

Intersección 2, resultado del software Synchro

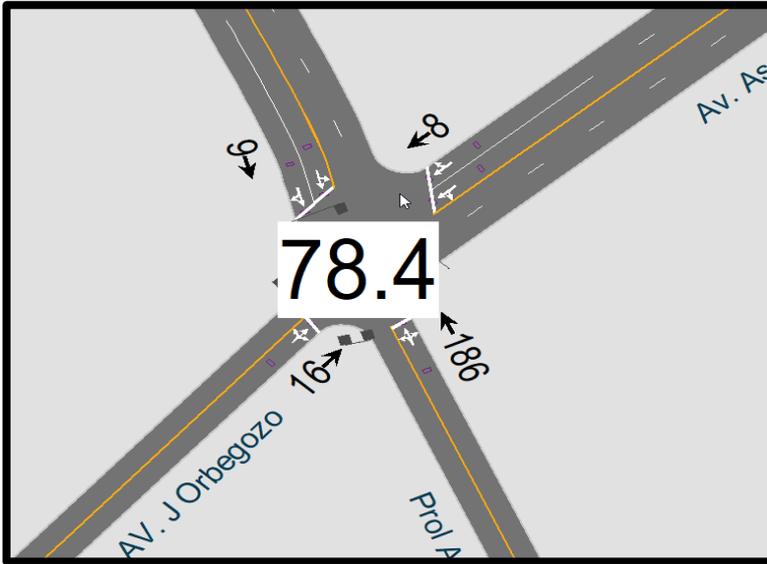
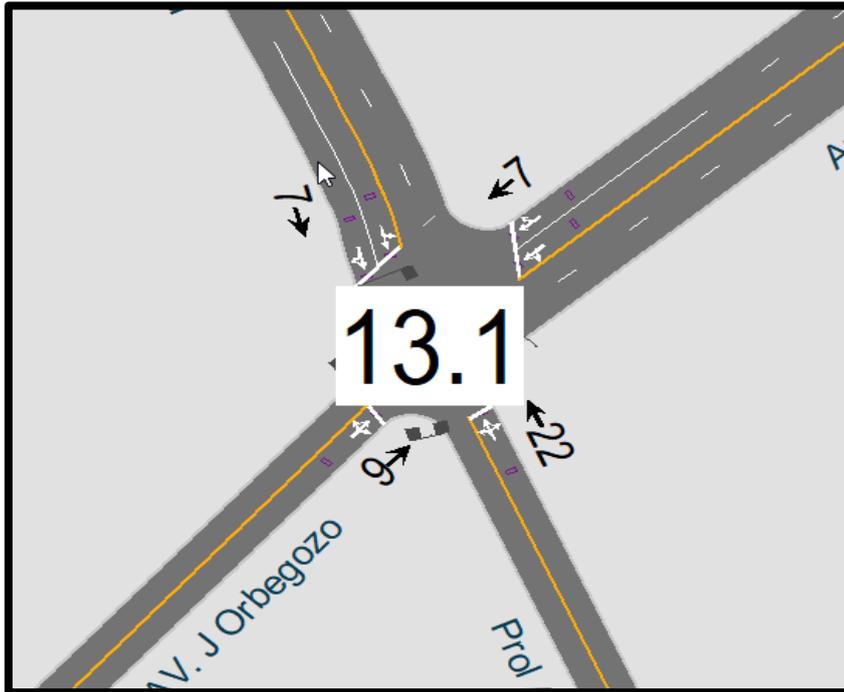


Figura 77:*NDS actual intersección 01 – NDS E, VC = 1.35*

NODE SETTINGS	
∞ Node #	2
∞ ATMS.now Controller ID	0
⦿ Import from ATMS.now:	Import
⦿ Export to ATMS.now:	Export
∞ Zone:	
∞ X East (m):	2440.6
∞ Y North (m):	1665.2
∞ Z Elevation (m):	0.0
∞ Description	
∞ Control Type	Pretimed
⦿ Cycle Length (s):	45.0
⦿ Lock Timings:	<input type="checkbox"/>
⦿ Optimize Cycle Length:	Optimize
⦿ Optimize Splits:	Optimize
⦿ Actuated Cycle(s):	45.0
⦿ Natural Cycle(s):	65.0
⦿ Max v/c Ratio:	1.35
⦿ Intersection Delay (s):	78.4
⦿ Intersection LOS:	E
⦿ ICU:	0.99
⦿ ICU LOS:	F
⦿ Offset (s) :	0.0
⦿ Referenced to:	Begin of Green
⦿ Reference Phase:	2+6 - NBTL SBTL
⦿ Coordination Mode:	Fixed
∞ Master Intersection:	<input type="checkbox"/>
⦿ Yield Point:	Single
⦿ Mandatory Stop On Yellow:	<input type="checkbox"/>

Figura 78:
Resultado del software Synchro



4.3.1.3. Nivel de servicio intersección 03

Para la intersección 03 se tiene:

Figura 79:
Resultado del software Synchro

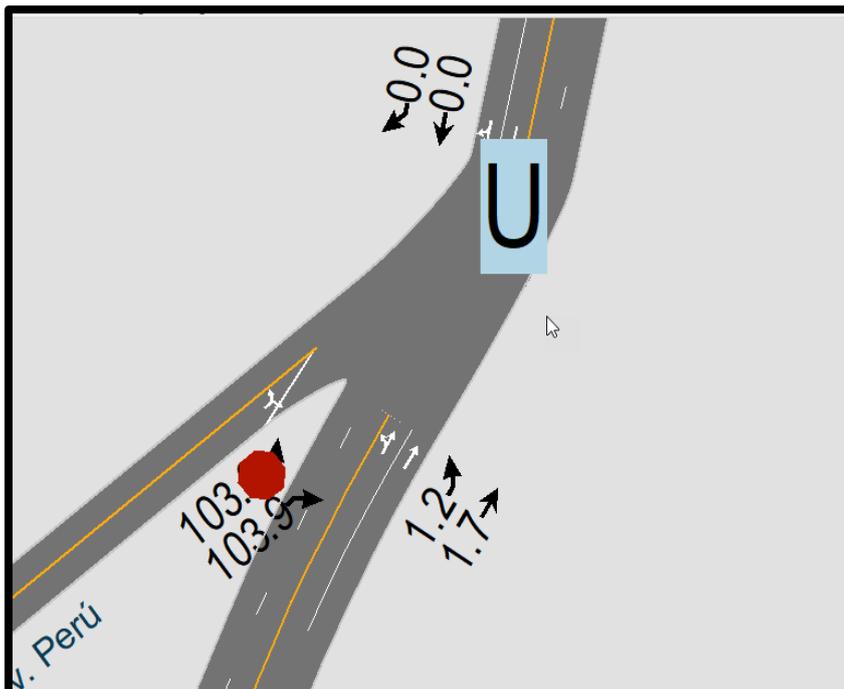


Figura 80:*NDS actual en la intersección 0301 – NDS D, VC = 1.08*

NODE SETTINGS	
Node #	3
Zone:	
X East (m):	2464.7
Y North (m):	2032.2
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Unsig
Max v/c Ratio:	1.08
Intersection Delay (s):	32.1
Intersection LOS:	D
ICU:	0.56
ICU LOS:	B

Tabla 35:*Recopilación del NDS actual en la línea de estudio*

Intersección	Volumen	NDS	Demora	Demora Total	NDS
INTERSECCION 01	1078	C	19		
INTERSECCION 02	1898	E	78.4	49.1	D
INTERSECCION 03	1238	D	32.1		

4.3.2. Nivel de servicio mejorado

Los niveles de servicio han sido mejorados aplicando los siguientes procedimientos:

- Mejora de los tiempos semafóricos
- Mejora de la configuración de fases
- Uso de semaforización adaptiva al tráfico
- Semaforización de intersecciones no semaforizadas
- Ensanche de sección vial
- Adición de carriles de giro

- Horario de abastecimiento para el mercado, a partir de las 8pm.
- Eliminar zona de parqueos existentes y mover el parqueo debajo del mercado.

Figura 81:

Resultado de propuesta con el software Synchro

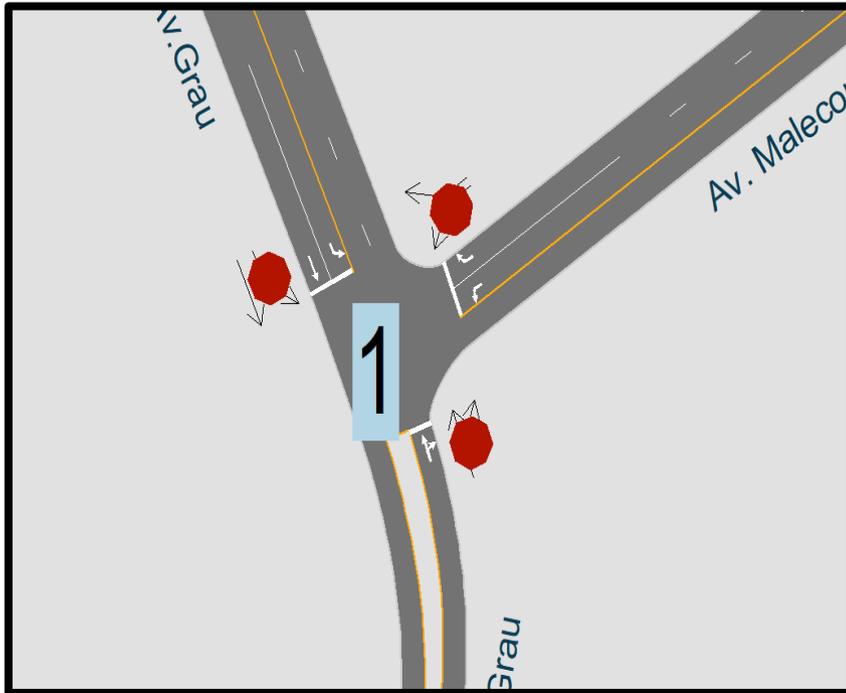


Figura 82:

Resultado de propuesta con el software Synchro

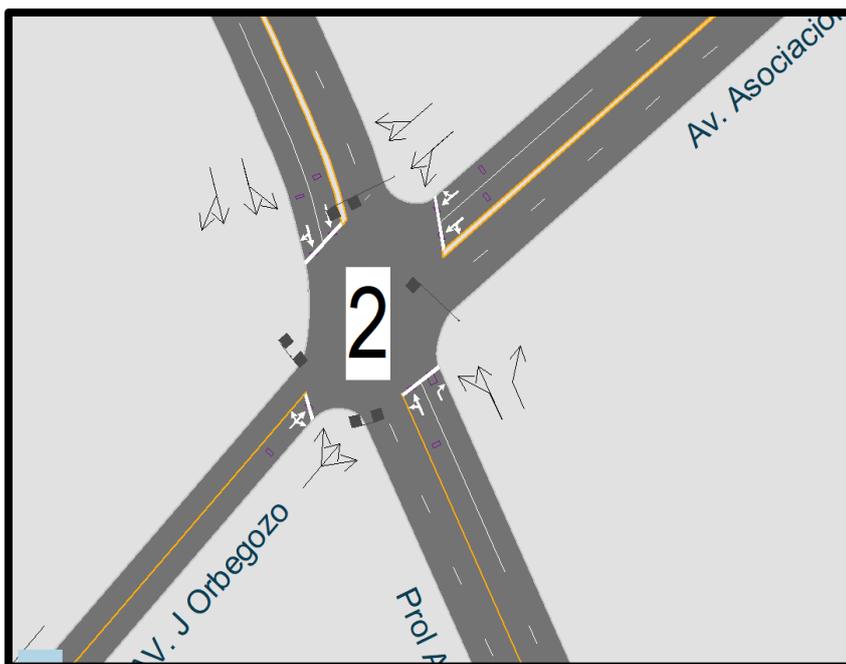
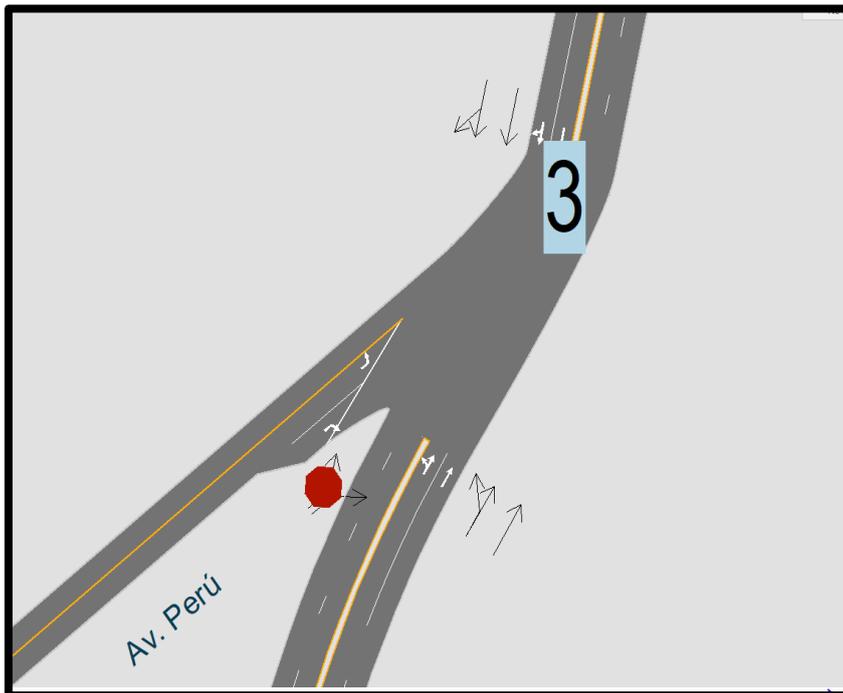


Figura 83:
Resultado de propuesta con el software Synchro



Resultados Obtenidos:

Figura 84:
Resultados obtenidos

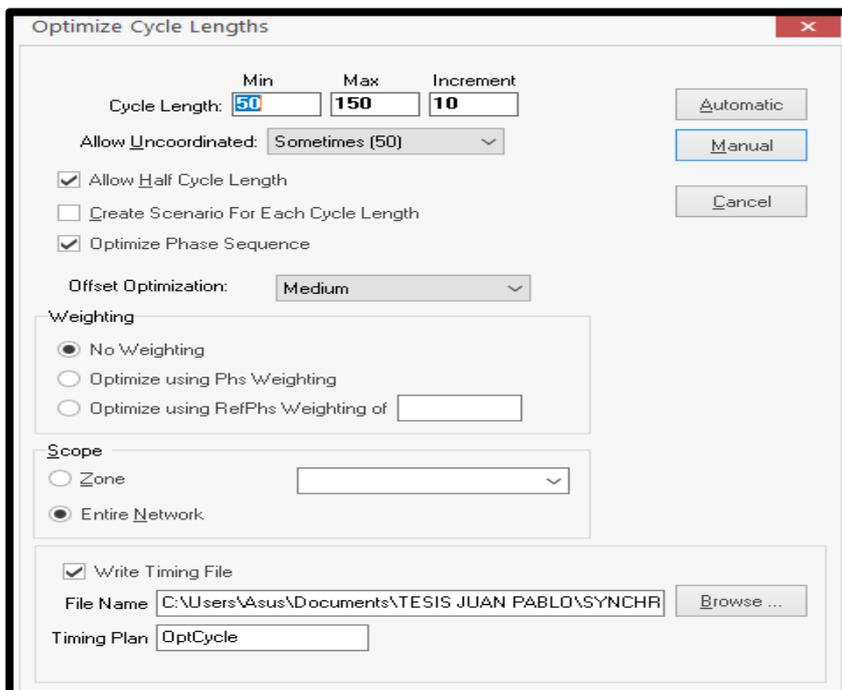


Figura 85:
Resultado de propuesta con el software Synchro

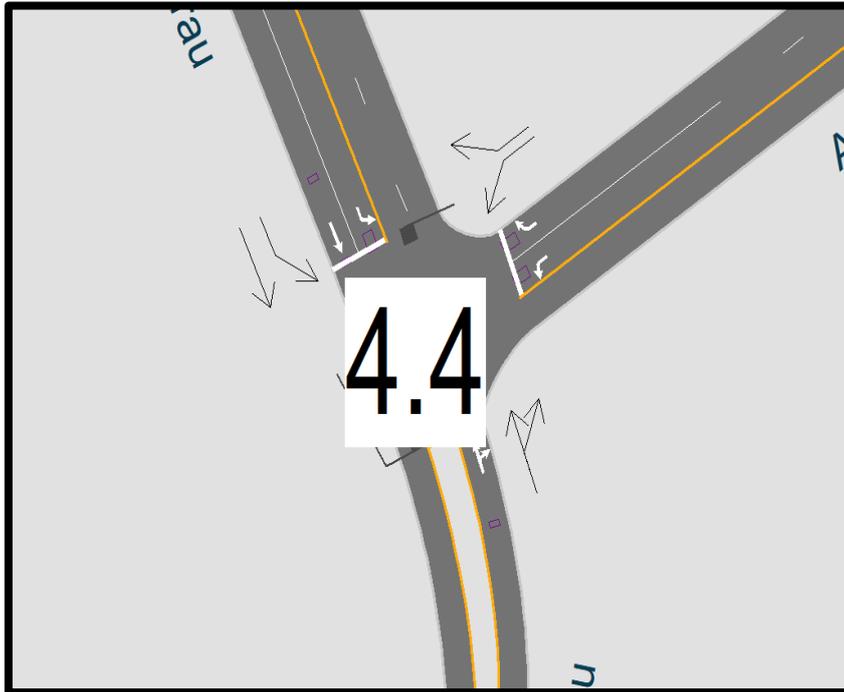


Figura 86:
Resultado de propuesta con el software Synchro

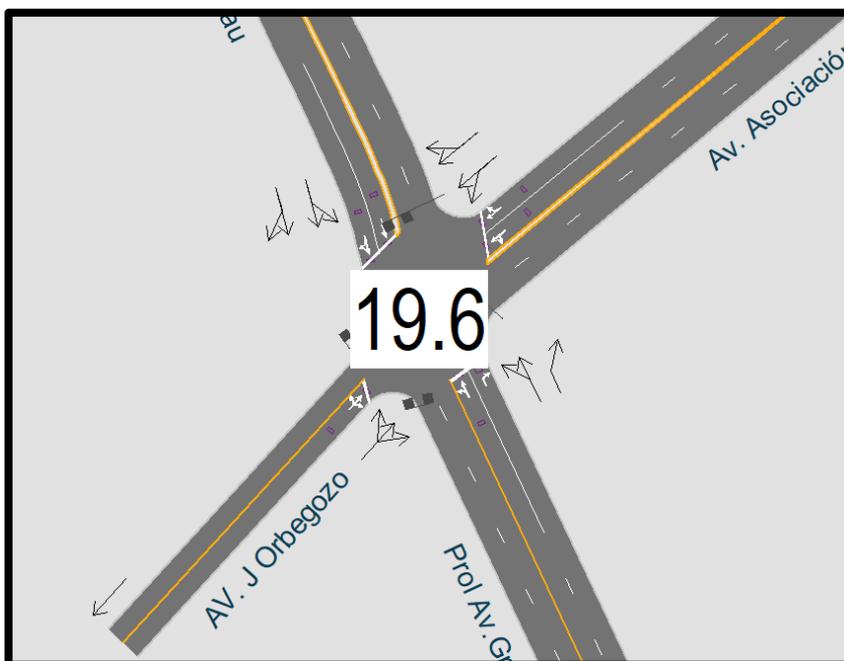


Figura 87:
Resultado de propuesta con el software Synchro

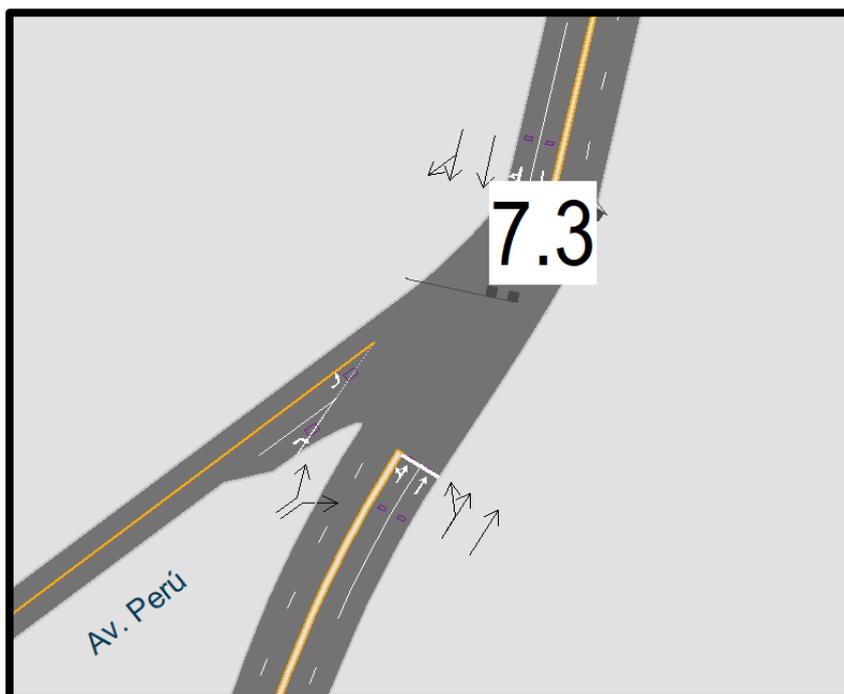


Tabla 36:
Resultado de propuesta con el software Synchro

Intersección	Volumen	N D S	Demor a	De mor a T ot	N D S
INTERSECCION 01	1078	A	4.4	12.1	B
INTERSECCION 02	1898	B	19.6		
INTERSECCION 03	1238	A	7.3		

4.4. Discusión de resultados

Tabla 37:

Recopilación del NDS actual en la línea de estudio

Intersección	Volumen	NDS	Demora	Demora Total	NDS
INTERSECCION 01	1078	C	19		
INTERSECCION 02	1898	E	78.4	49.1	D
INTERSECCION 03	1238	D	32.1		

De los resultados de la circulación vehicular para la situación actual se observa lo siguiente:

- El nivel de servicio para la intersección es aceptable para la intersección 1, mientras que para las intersecciones 02 y 03 están fuera del rango deseado. (D y E).
- Las demoras para las intersecciones 02 y 03, muestran también que las intersecciones están muy cerca de colapsar, por lo que tienen que proponer nuevas geometrías o mejorar los tiempos semafóricos y fases para garantizar unas demoras mucho más bajas.
- El volumen vehicular también es mucho mayor para la intersección 02, dado que por este circulan muchos vehículos pesados que vienen por la intersección Av. Asociación o llamada también Agustín Gamarra que es una vía nacional. El cual tiene un flujo mayor de vehículos en comparación con las intersecciones 01 y 03.

Tabla 38:

Resultado de propuesta mejorada con el software Synchro

Intersección	Volumen	NDS	Demora	Demora Total	NDS
INTERSECCION 01	1078	A	4.4	12.1	B
INTERSECCION 02	1898	B	19.6		
INTERSECCION 03	1238	A	7.3		

De los resultados de la circulación vehicular para la situación mejorada se observa lo siguiente:

- Los niveles de servicio para las 03 intersecciones son aceptables, si todas las intersecciones son menores a C.

- Las demoras totales para el promedio de vehículos también son menores a 20 segundos por vehículo, lo cual indica que se ha realizado una buena optimización semafórica.
- El volumen vehicular no ha variado, dado que las condiciones de análisis son condiciones actuales en el presente año.

En la tesis de **MADERA BALDERAS, (1998)** indica que se han logrado optimizar el funcionamiento operacional de las intersecciones con un máximo de nivel de servicio “D”, por lo que comparando con los resultados encontrados si se cumple dichas condiciones de máxima operación antes del colapso de las intersecciones. La intersección 01 opera con nivel A, la intersección 02 con B, la intersección 03 con nivel A. (2)

En la tesis de ARIAS P.E. Y VALDIVIEZO, V.M. (2014)

Se tiene que para la situación actual las intersecciones analizadas tienen un nivel de servicio D para el año 2012 de análisis, situación base. Y luego al analizar con el impacto de la institución educativa estos valores llegan a D y E, por lo que se plantearon soluciones para mejorarla. (3)

CAPÍTULO V

Conclusiones

Primera: Respecto a la circulación y nivel de servicio de las vías del entorno del mercado del Distrito de Santiago, según la tabla 17, las demoras y los niveles de servicio han mejorado gracias a las acciones implementadas, aumentando la capacidad de las intervenciones a través de la compra de terrenos de la feria de Huancaro.

Segunda: Sobre la demanda de vehículos de las vías del entorno del mercado de Huancaro, según la tabla 16, las demoras y los niveles de servicio muestran valores no aceptables para una óptima circulación, es necesario implementar acciones para mejorar la capacidad vial de las intervenciones. El nivel de servicio global del sistema es D, lo que requiere un tratamiento especial genera congestión y reduce la fluidez vehicular.

Tercera: Sobre el Grado de Saturación de las intersecciones del entorno del mercado de Huancaro se ha encontrado que el grado de saturación para la opción con mejora se reduce, lo que evidencia que es posible mitigar la congestión tomando medidas específicas en cada intersección.

Tabla 39:
Resultados

	actual	optimizado	
	v/c	v/c	%
intersección 01	0.8	0.35	- 56%
intersección 02	1.35	0.89	- 34%
intersección 03	1.08	0.45	- 58%

- Se observa, una mejora del 56% para la intersección 01, al ser semaforizada.
- Se observa, una mejora del 34% para la intersección 02, al ser optimizada y con carriles de giro adicionales.
- Se observa, una mejora del 58% para la intersección 03, al ser semaforizada y optimizada con carril de giro en Av. Perú.

RECOMENDACIONES

A las autoridades municipales:

1. Deben de realizar un análisis a detalle a futuro con las modificaciones del parqueo subterráneo en el Mercado de Huancaro.
2. Realizar una microsimulación en VISSIM o en AIMSUN para evaluar la interacción peatonal y vehicular en la zona de estudio.
3. Evaluar la posibilidad de un by pass a lo largo de la Prolon. Grau. Expropiando terrenos del Ejército y la Feria de Huancaro.
4. Evaluar y modelar el impacto de vehículos pesados que ingresan al mercado de Huancaro para su abastecimiento en horas de la noche.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **CHAVEZ, Víctor.** *Manual de diseño geométrico de vías Urbanas 2005-VCHI.* Lima : ICG, 2005.
2. **BALDERAS, Lorenzo.** *El impacto vial de centros comerciales en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.* Villahermosa : Universidad Autónoma de Nuevo León, 1998.
3. **ARIAS, Estefania y VALDIVIEZO, Victor.** *Estudio de impacto vial para escuelas en zonas urbanas de Lima Metropolitana.* Lima : Universidad peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.
4. **APAZA, Cristian y VILCA, José.** *Estudio de impacto vial, generado por la puesta en funcionamiento del complejo deportivo universitario en la ciudad universitaria – Puno, al 2038.* Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2018.
5. **LAZO, Jhonna y GAVANCHO, José.** *Variación del nivel de servicio que presentan las vías correspondientes al perímetro del Mercado Vinocanchón – San Jerónimo – Cusco en días laborables, no laborables, festivos y propuestas de mitigación.* Cusco : Universidad Andina del Cusco, 2018.
6. **DESARROLLO URBANO Y RURAL.** *Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Cusco 2013-2023.* Cusco : Municipalidad provincial de Cusco, 2013.
7. **REYNA, Pedro.** *Propuesta de mejora de niveles de servicio en dos intersecciones.* Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2015.
8. **CAL, Rafael y CARDENAS, James.** *Ingeniería de tránsito, fundamentos y aplicaciones.* México : Alfa y Omega, 2007.
9. **Norma Técnica G040.** *Definiciones del Reglamento Nacional de edificaciones.* Perú : El Peruano, 2021.
10. **GARCÍA, Alan y SARMIENTO, Juan.** *Modificación de la Norma Técnica A070 Comercio.* Lima : El peruano, 2011.
11. **Dirección general de caminos y Ferrocarriles.** *Manual de Carreteras Diseño Geométrico.* Perú : Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018.
12. **RODRÍGUEZ, Daniella.** *Revisión del HCM 2010 y 2000 Intersecciones Semaforizadas.* Colombia : Revista de la Facultad de Ingeniería, 2015.
13. **Bañon , Bazquez y Bevia , Garcia.** *Manual de carreteras .* España : Constancia de obras, 2000.
14. **ROMANA, Manuel, y otros.** *Manual de capacidad de carreteras HCM 2010.* México : FC, 2010.
15. **SAMPIERI, Roberto, COLLADO, Carlos y BAPTISTA, Lucio.** *metodología de la Investigación.* México : Mc Graw-Hill, 2006.

16. **BOB E, HAYES.** *Como medir la Satisfaccion del Cleinte.* Mexico : Editorial Mexicana , 1999.

ANEXOS

ANEXO 1

ANÁLISIS DE LA CIRCULACION VEHICULAR Y NIVELES DE SERVICIO EN EL CONTORNO DEL MERCADO DE HUANCARO – DISTRITO DE SANTIAGO DE LA CIUDAD DEL CUSCO							
ITEM	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	METODOLOGÍA
General	¿Cómo es la circulación vehicular y el nivel de servicio generado en el contorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago?	Analizar la circulación vehicular y el nivel de servicio en el contorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago	Análisis de la circulación vehicular y nivel de servicio en el contorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago, se ajusta a parámetros internacionales en hora punta.	Circulación vehicular	ACTUAL	Demoras vehiculares	MANUAL HCM 2016
					PROPUESTO	Demoras vehiculares	MANUAL HCM 2016
Específicos	¿Cuál es la capacidad de las intersecciones en el contorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago?	Identificar la capacidad de las intersecciones en el contorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago	La capacidad vial de las intersecciones en el contorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago es insuficiente para la demanda vehicular existente.	CONDICIONES DE CIRCULACION	Capacidad vial	Tasa de flujo	Técnica Levantamiento de datos de datos Instrumento Formatos de registro de datos
	¿Cuál es la relación de saturación de las intersecciones en el contorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago?	Analizar la relación de saturación de las intersecciones en el entorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago de la ciudad del Cusco	La relación de saturación de las intersecciones en el entorno del Mercado de Huancaro en el distrito de Santiago muestra valores de congestión no aceptables.		Saturación y congestión	Relación de saturación	Técnica Levantamiento de datos de datos Instrumento Formatos de registro de datos

ANEXO 2

FORMULARIO Nº 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	ESTACION
SENTIDO	DIA
UBICACIÓN	FECHA

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1																						
1-2																						
2-3																						
3-4																						
4-5																						
5-6																						
6-7																						
7-8																						
8-9																						
9-10																						
10-11																						
11-12																						
12-13																						
13-14																						
14-15																						
15-16																						
16-17																						
17-18																						
18-19																						
19-20																						
20-21																						
21-22																						
22-23																						
23-24																						
TOTALES																						

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____

ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTCC : _____

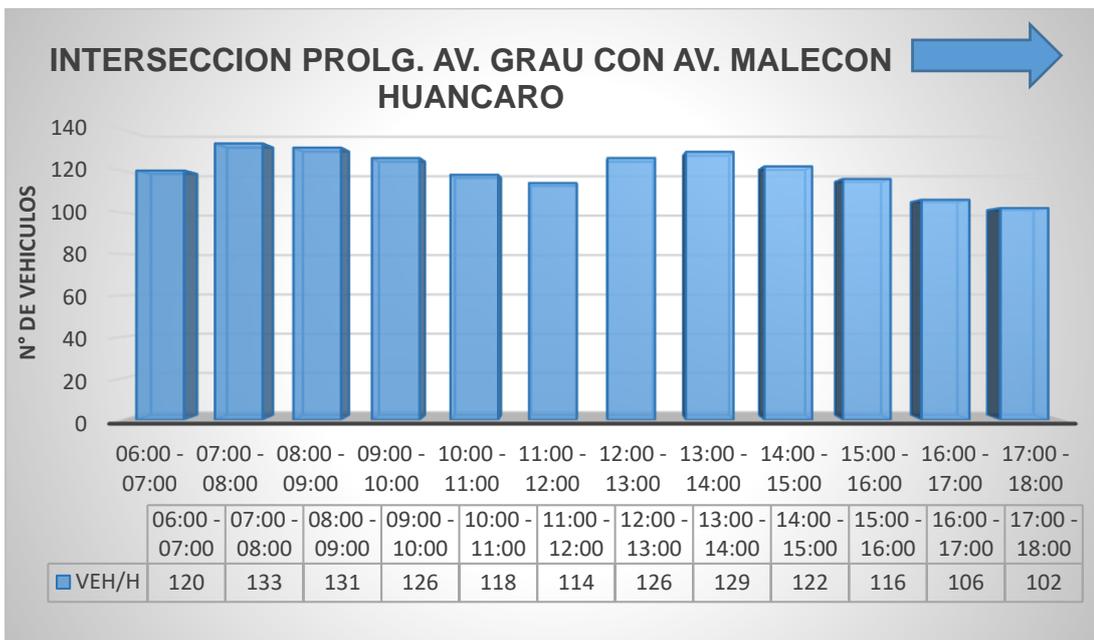
ANEXO 3

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas.

Día laborable - lunes 24 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	1		
Distrito	Santiago		
Fecha	24/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	25	120
	06:16 - 06:30	31	
	06:31 - 06:45	32	
	06:46 - 07:00	32	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	31	133
	07:16 - 07:30	33	
	07:31 - 07:45	34	
	07:46 - 08:00	35	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	32	131
	08:16 - 08:30	35	
	08:31 - 08:45	33	
	08:46 - 09:00	31	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	32	126
	09:16 - 09:30	33	
	09:31 - 09:45	31	
	09:46 - 10:00	30	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	28	118
	10:16 - 10:30	29	
	10:31 - 10:45	30	
	10:46 - 11:00	31	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	30	114
	11:16 - 11:30	28	
	11:31 - 11:45	29	
	11:46 - 12:00	27	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	30	126
	12:16 - 12:30	31	
	12:31 - 12:45	33	
	12:46 - 13:00	32	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	32	129
	13:16 - 13:30	33	
	13:31 - 13:45	34	

	13:46 - 14:00	30	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	31	122
	14:16 - 14:30	30	
	14:31 - 14:45	30	
	14:46 - 15:00	31	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	29	116
	15:16 - 15:30	28	
	15:31 - 15:45	30	
	15:46 - 16:00	29	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	26	106
	16:16 - 16:30	27	
	16:31 - 16:45	24	
	16:46 - 17:00	29	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	25	102
	17:16 - 17:30	26	
	17:31 - 17:45	26	
	17:46 - 18:00	25	
PARCIAL:		1443	1443

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



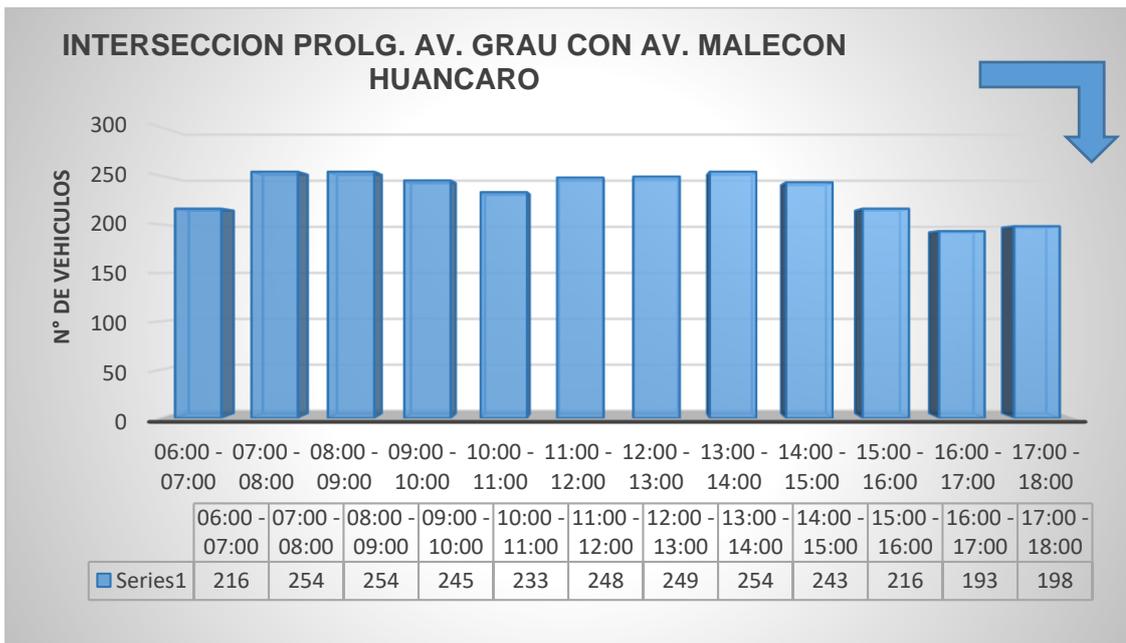
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al lunes 24 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas.

Día laborable - Lunes 24 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	2		
Distrito	Santiago		
Fecha	24/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	50	216
	06:16 - 06:30	53	
	06:31 - 06:45	56	
	06:46 - 07:00	57	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	60	254
	07:16 - 07:30	62	
	07:31 - 07:45	64	
	07:46 - 08:00	68	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	67	254
	08:16 - 08:30	65	
	08:31 - 08:45	62	
	08:46 - 09:00	60	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	61	245
	09:16 - 09:30	60	
	09:31 - 09:45	63	
	09:46 - 10:00	61	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	60	233
	10:16 - 10:30	58	
	10:31 - 10:45	56	
	10:46 - 11:00	59	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	62	248
	11:16 - 11:30	61	
	11:31 - 11:45	60	
	11:46 - 12:00	65	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	63	249
	12:16 - 12:30	61	
	12:31 - 12:45	61	
	12:46 - 13:00	64	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	65	254
	13:16 - 13:30	63	
	13:31 - 13:45	62	
	13:46 - 14:00	64	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	60	243

	14:16 - 14:30	61	
	14:31 - 14:45	62	
	14:46 - 15:00	60	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	57	216
	15:16 - 15:30	54	
	15:31 - 15:45	55	
	15:46 - 16:00	50	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	48	193
	16:16 - 16:30	49	
	16:31 - 16:45	50	
	16:46 - 17:00	46	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	45	198
	17:16 - 17:30	50	
	17:31 - 17:45	52	
	17:46 - 18:00	51	
PARCIAL:		2803	2803

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



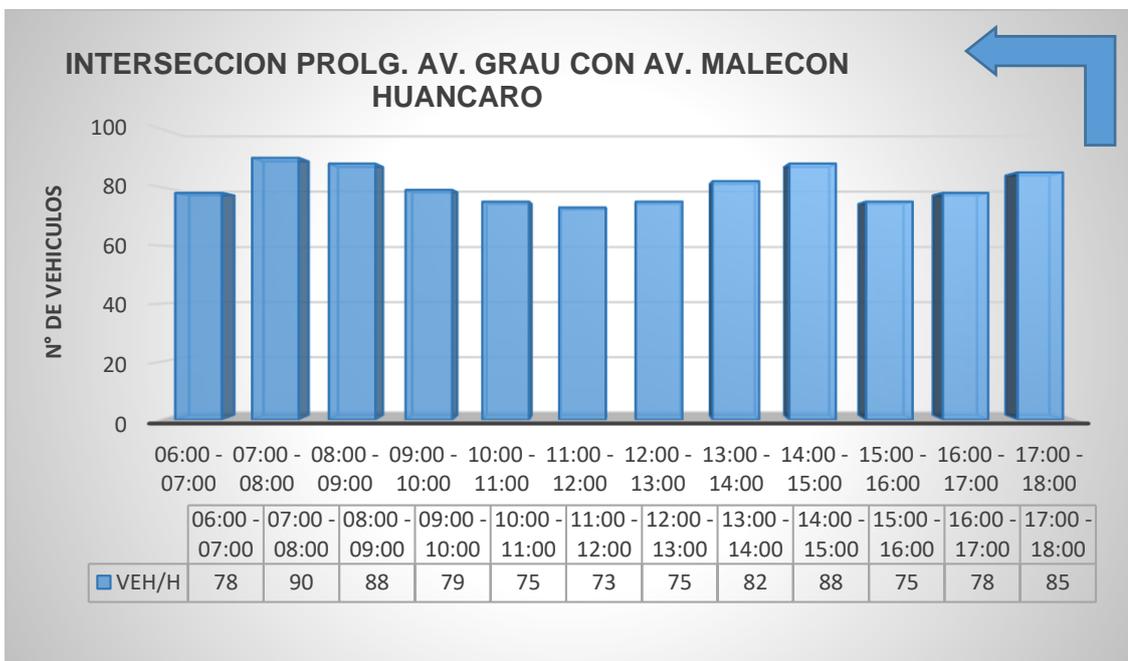
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al lunes 24 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas.

Día laborable - Lunes 24 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	3		
Distrito	Santiago		
Fecha	24/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	17	78
	06:16 - 06:30	21	
	06:31 - 06:45	19	
	06:46 - 07:00	21	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	22	90
	07:16 - 07:30	21	
	07:31 - 07:45	24	
	07:46 - 08:00	23	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	23	88
	08:16 - 08:30	22	
	08:31 - 08:45	21	
	08:46 - 09:00	22	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	21	79
	09:16 - 09:30	20	
	09:31 - 09:45	17	
	09:46 - 10:00	21	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	18	75
	10:16 - 10:30	19	
	10:31 - 10:45	20	
	10:46 - 11:00	18	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	17	73
	11:16 - 11:30	19	
	11:31 - 11:45	20	
	11:46 - 12:00	17	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	18	75
	12:16 - 12:30	20	
	12:31 - 12:45	19	
	12:46 - 13:00	18	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	20	82
	13:16 - 13:30	22	
	13:31 - 13:45	19	

	13:46 - 14:00	21	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	20	88
	14:16 - 14:30	22	
	14:31 - 14:45	25	
	14:46 - 15:00	21	
	15:00 - 15:15	19	
15:16 - 15:30	20		
15:31 - 15:45	20		
15:46 - 16:00	16		
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	17	78
	16:16 - 16:30	19	
	16:31 - 16:45	22	
	16:46 - 17:00	20	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	22	85
	17:16 - 17:30	24	
	17:31 - 17:45	20	
	17:46 - 18:00	19	
PARCIAL:		966	966

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



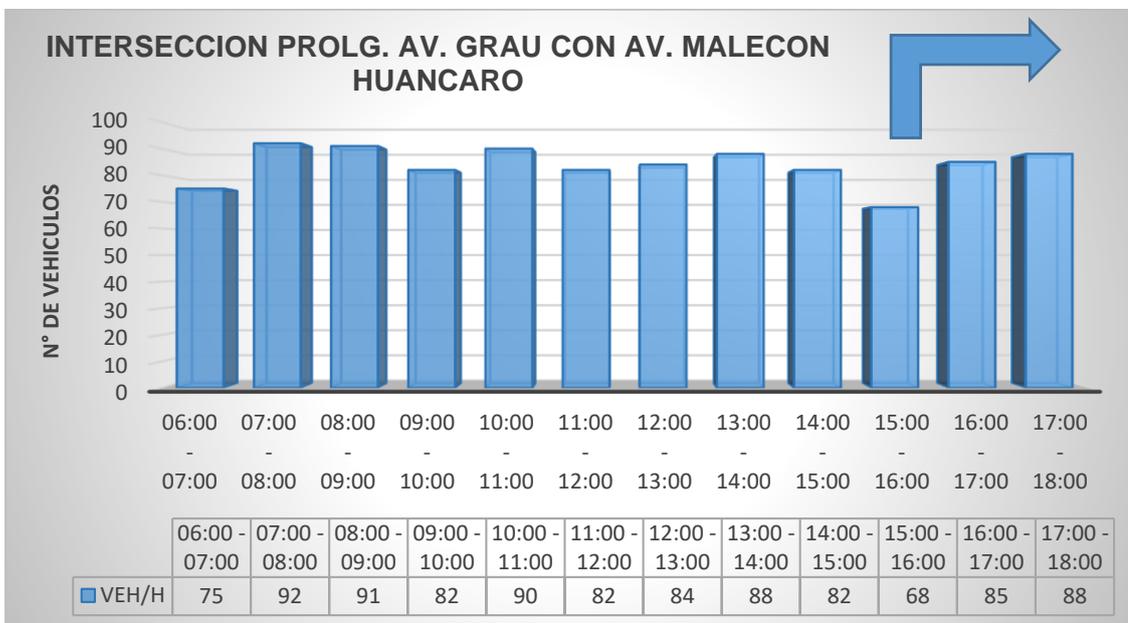
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al lunes 24 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - lunes 24 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	4		
Distrito	Santiago		
Fecha	24/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	16	75
	06:16 - 06:30	18	
	06:31 - 06:45	20	
	06:46 - 07:00	21	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	20	92
	07:16 - 07:30	23	
	07:31 - 07:45	25	
	07:46 - 08:00	24	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	26	91
	08:16 - 08:30	24	
	08:31 - 08:45	22	
	08:46 - 09:00	19	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	20	82
	09:16 - 09:30	21	
	09:31 - 09:45	22	
	09:46 - 10:00	19	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	21	90
	10:16 - 10:30	23	
	10:31 - 10:45	22	
	10:46 - 11:00	24	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	22	82
	11:16 - 11:30	21	
	11:31 - 11:45	19	
	11:46 - 12:00	20	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	18	84
	12:16 - 12:30	21	
	12:31 - 12:45	23	
	12:46 - 13:00	22	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	20	88

	13:16 - 13:30	24	
	13:31 - 13:45	22	
	13:46 - 14:00	22	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	21	82
	14:16 - 14:30	19	
	14:31 - 14:45	22	
	14:46 - 15:00	20	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	17	68
	15:16 - 15:30	16	
	15:31 - 15:45	18	
	15:46 - 16:00	17	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	19	85
	16:16 - 16:30	21	
	16:31 - 16:45	23	
	16:46 - 17:00	22	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	23	88
	17:16 - 17:30	21	
	17:31 - 17:45	22	
	17:46 - 18:00	22	
PARCIAL:		1007	1007

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



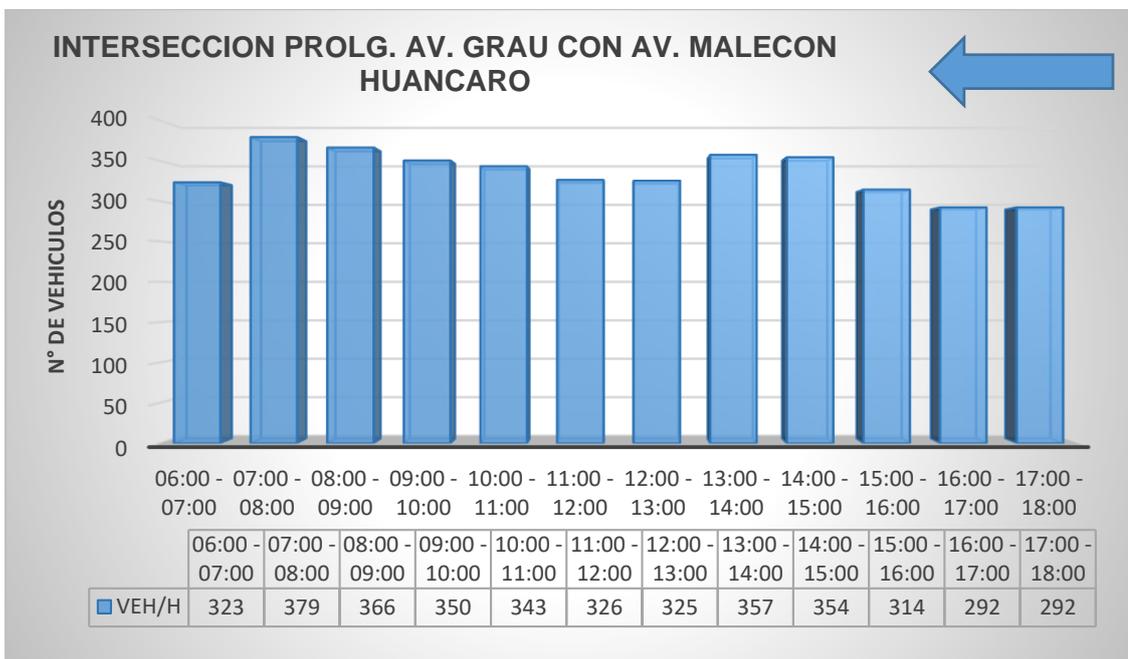
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al lunes 24 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - Lunes 24 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	5		
Distrito	Santiago		
Fecha	24/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	69	323
	06:16 - 06:30	78	
	06:31 - 06:45	85	
	06:46 - 07:00	91	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	93	379
	07:16 - 07:30	95	
	07:31 - 07:45	97	
	07:46 - 08:00	94	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	95	366
	08:16 - 08:30	92	
	08:31 - 08:45	89	
	08:46 - 09:00	90	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	90	350
	09:16 - 09:30	88	
	09:31 - 09:45	85	
	09:46 - 10:00	87	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	88	343
	10:16 - 10:30	84	
	10:31 - 10:45	86	
	10:46 - 11:00	85	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	86	326
	11:16 - 11:30	81	
	11:31 - 11:45	80	
	11:46 - 12:00	79	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	80	325
	12:16 - 12:30	78	
	12:31 - 12:45	82	
	12:46 - 13:00	85	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	88	357
	13:16 - 13:30	87	
	13:31 - 13:45	90	

	13:46 - 14:00	92	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	90	354
	14:16 - 14:30	91	
	14:31 - 14:45	87	
	14:46 - 15:00	86	
	15:00 - 15:15	83	
15:16 - 15:30	80		
15:31 - 15:45	75		
15:46 - 16:00	76		
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	77	292
	16:16 - 16:30	75	
	16:31 - 16:45	71	
	16:46 - 17:00	69	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	70	292
	17:16 - 17:30	75	
	17:31 - 17:45	78	
	17:46 - 18:00	69	
PARCIAL:		4021	4021

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



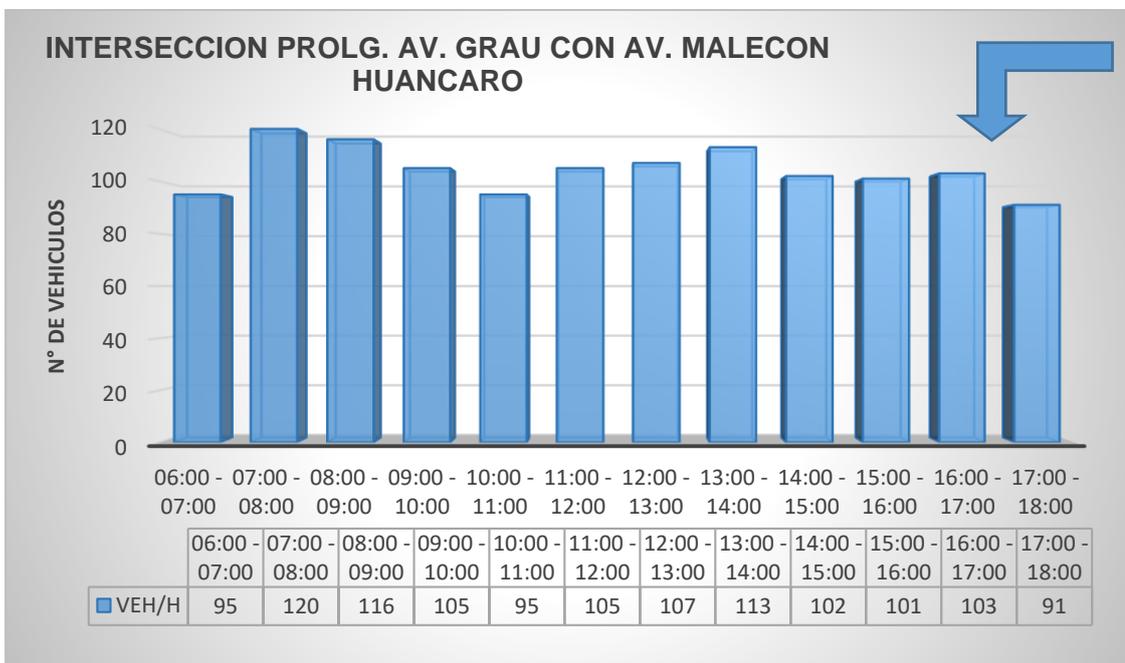
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al lunes 24 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - Lunes 24 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	6		
Distrito	Santiago		
Fecha	24/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	20	95
	06:16 - 06:30	24	
	06:31 - 06:45	25	
	06:46 - 07:00	26	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	27	120
	07:16 - 07:30	29	
	07:31 - 07:45	30	
	07:46 - 08:00	34	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	33	116
	08:16 - 08:30	30	
	08:31 - 08:45	26	
	08:46 - 09:00	27	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	27	105
	09:16 - 09:30	28	
	09:31 - 09:45	26	
	09:46 - 10:00	24	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	24	95
	10:16 - 10:30	26	
	10:31 - 10:45	23	
	10:46 - 11:00	22	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	25	105
	11:16 - 11:30	26	
	11:31 - 11:45	28	
	11:46 - 12:00	26	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	25	107
	12:16 - 12:30	27	
	12:31 - 12:45	28	
	12:46 - 13:00	27	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	30	113
	13:16 - 13:30	28	
	13:31 - 13:45	27	

	13:46 - 14:00	28	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	26	102
	14:16 - 14:30	27	
	14:31 - 14:45	24	
	14:46 - 15:00	25	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	26	101
	15:16 - 15:30	28	
	15:31 - 15:45	24	
	15:46 - 16:00	23	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	25	103
	16:16 - 16:30	26	
	16:31 - 16:45	27	
	16:46 - 17:00	25	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	22	91
	17:16 - 17:30	23	
	17:31 - 17:45	21	
	17:46 - 18:00	25	
PARCIAL:		1253	1253

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



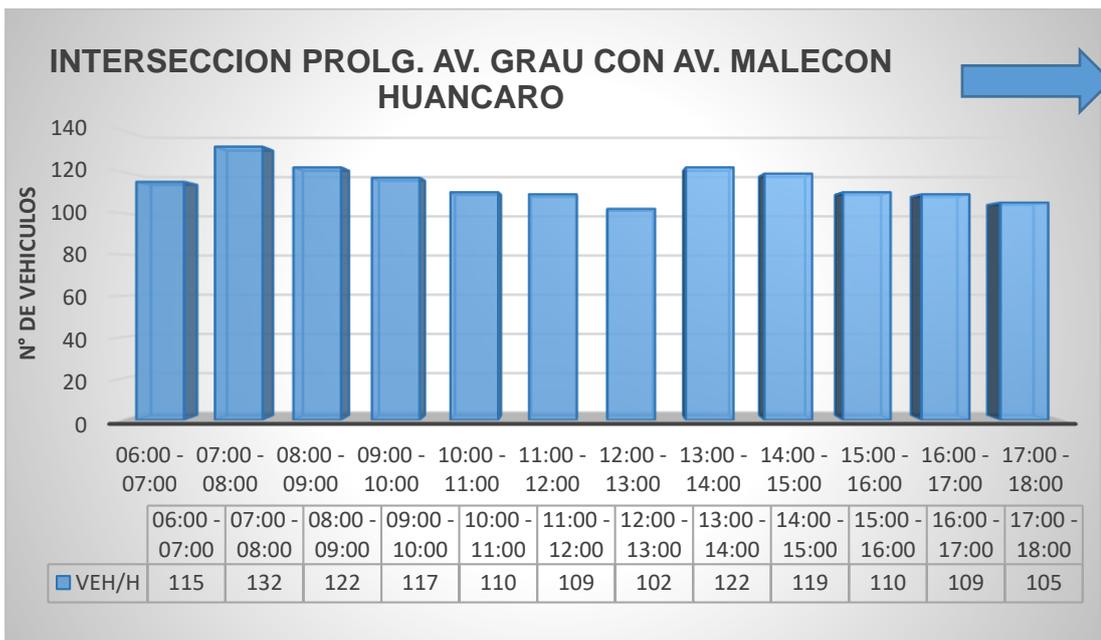
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al lunes 24 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - martes 25 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	1		
Distrito	Santiago		
Fecha	25/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	24	115
	06:16 - 06:30	29	
	06:31 - 06:45	30	
	06:46 - 07:00	32	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	32	132
	07:16 - 07:30	34	
	07:31 - 07:45	35	
	07:46 - 08:00	31	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	32	122
	08:16 - 08:30	31	
	08:31 - 08:45	29	
	08:46 - 09:00	30	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	31	117
	09:16 - 09:30	28	
	09:31 - 09:45	29	
	09:46 - 10:00	29	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	28	110
	10:16 - 10:30	25	
	10:31 - 10:45	27	
	10:46 - 11:00	30	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	28	109
	11:16 - 11:30	26	
	11:31 - 11:45	27	
	11:46 - 12:00	28	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	27	102
	12:16 - 12:30	24	
	12:31 - 12:45	25	
	12:46 - 13:00	26	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	29	122
	13:16 - 13:30	30	
	13:31 - 13:45	32	
	13:46 - 14:00	31	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	30	119

	14:16 - 14:30	32	
	14:31 - 14:45	28	
	14:46 - 15:00	29	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	30	110
	15:16 - 15:30	28	
	15:31 - 15:45	25	
	15:46 - 16:00	27	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	26	109
	16:16 - 16:30	28	
	16:31 - 16:45	26	
	16:46 - 17:00	29	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	28	105
	17:16 - 17:30	26	
	17:31 - 17:45	27	
	17:46 - 18:00	24	
PARCIAL:		1372	1372

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



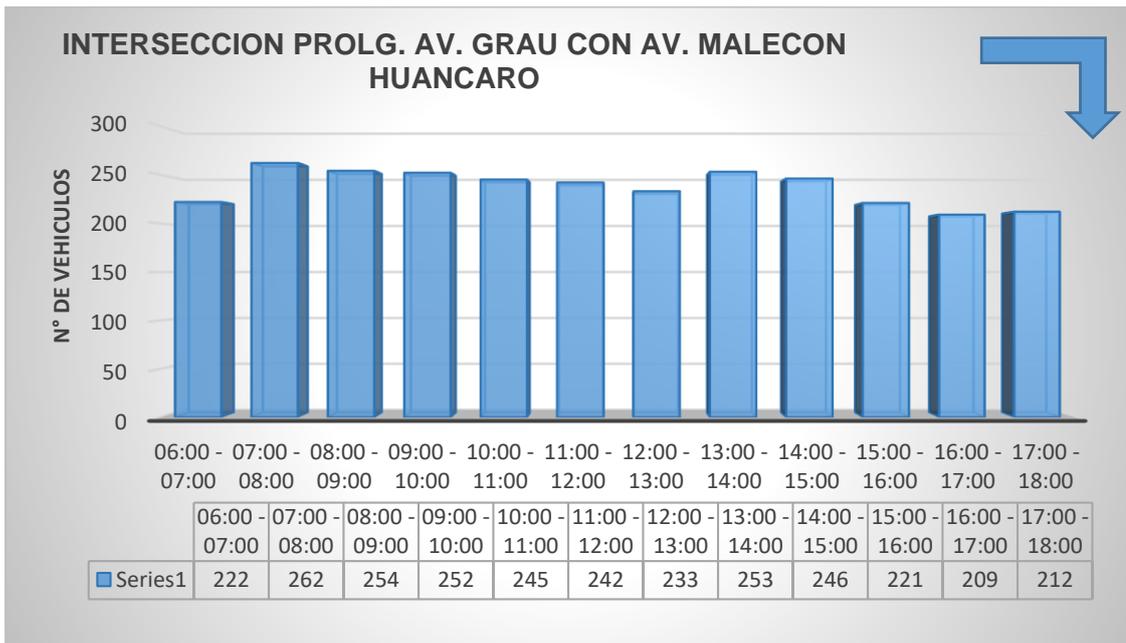
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al martes 25 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - martes 25 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	2		
Distrito	Santiago		
Fecha	25/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	48	222
	06:16 - 06:30	54	
	06:31 - 06:45	59	
	06:46 - 07:00	61	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	63	262
	07:16 - 07:30	66	
	07:31 - 07:45	68	
	07:46 - 08:00	65	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	63	254
	08:16 - 08:30	65	
	08:31 - 08:45	64	
	08:46 - 09:00	62	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	64	252
	09:16 - 09:30	61	
	09:31 - 09:45	65	
	09:46 - 10:00	62	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	64	245
	10:16 - 10:30	60	
	10:31 - 10:45	59	
	10:46 - 11:00	62	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	63	242
	11:16 - 11:30	60	
	11:31 - 11:45	58	
	11:46 - 12:00	61	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	57	233
	12:16 - 12:30	55	
	12:31 - 12:45	59	
	12:46 - 13:00	62	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	64	253
	13:16 - 13:30	61	
	13:31 - 13:45	63	
	13:46 - 14:00	65	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	63	246

	14:16 - 14:30	64	
	14:31 - 14:45	59	
	14:46 - 15:00	60	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	58	221
	15:16 - 15:30	55	
	15:31 - 15:45	52	
	15:46 - 16:00	56	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	54	209
	16:16 - 16:30	52	
	16:31 - 16:45	53	
	16:46 - 17:00	50	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	52	212
	17:16 - 17:30	54	
	17:31 - 17:45	51	
	17:46 - 18:00	55	
PARCIAL:		2851	2851

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



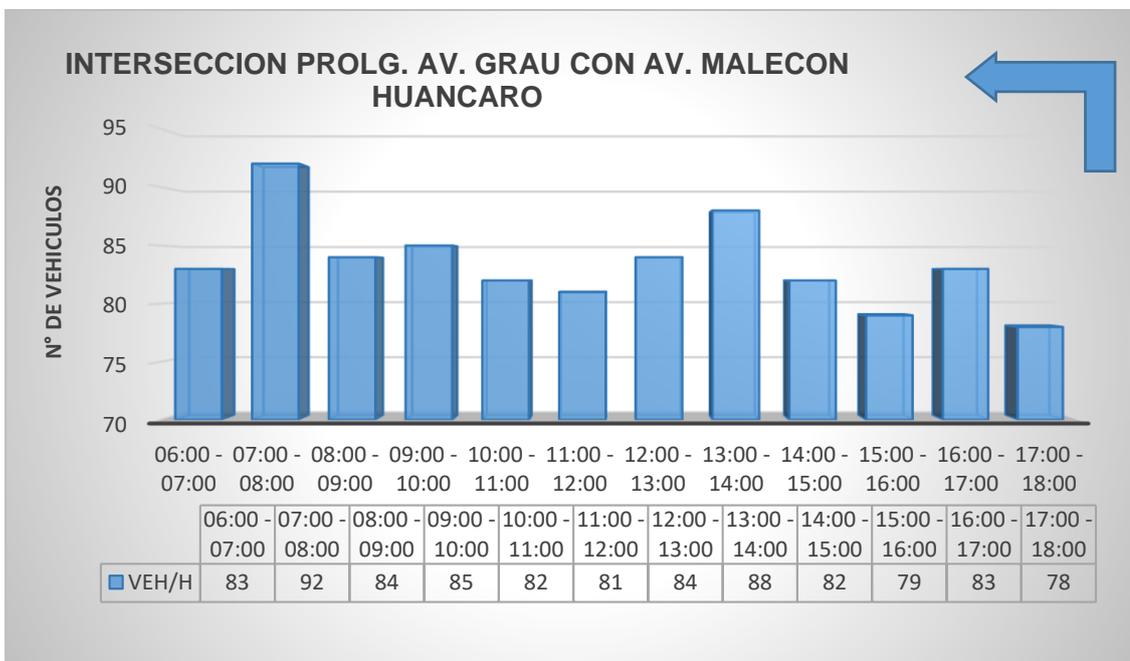
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al martes 25 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - martes 25 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	3		
Distrito	Santiago		
Fecha	25/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	20	83
	06:16 - 06:30	21	
	06:31 - 06:45	19	
	06:46 - 07:00	23	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	22	92
	07:16 - 07:30	25	
	07:31 - 07:45	22	
	07:46 - 08:00	23	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	22	84
	08:16 - 08:30	21	
	08:31 - 08:45	22	
	08:46 - 09:00	19	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	22	85
	09:16 - 09:30	23	
	09:31 - 09:45	22	
	09:46 - 10:00	18	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	19	82
	10:16 - 10:30	22	
	10:31 - 10:45	20	
	10:46 - 11:00	21	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	22	81
	11:16 - 11:30	20	
	11:31 - 11:45	18	
	11:46 - 12:00	21	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	20	84
	12:16 - 12:30	22	
	12:31 - 12:45	19	
	12:46 - 13:00	23	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	22	88
	13:16 - 13:30	23	
	13:31 - 13:45	22	

	13:46 - 14:00	21	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	20	82
	14:16 - 14:30	22	
	14:31 - 14:45	19	
	14:46 - 15:00	21	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	19	79
	15:16 - 15:30	20	
	15:31 - 15:45	22	
	15:46 - 16:00	18	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	19	83
	16:16 - 16:30	21	
	16:31 - 16:45	23	
	16:46 - 17:00	20	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	18	78
	17:16 - 17:30	21	
	17:31 - 17:45	19	
	17:46 - 18:00	20	
PARCIAL:		1001	1001

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



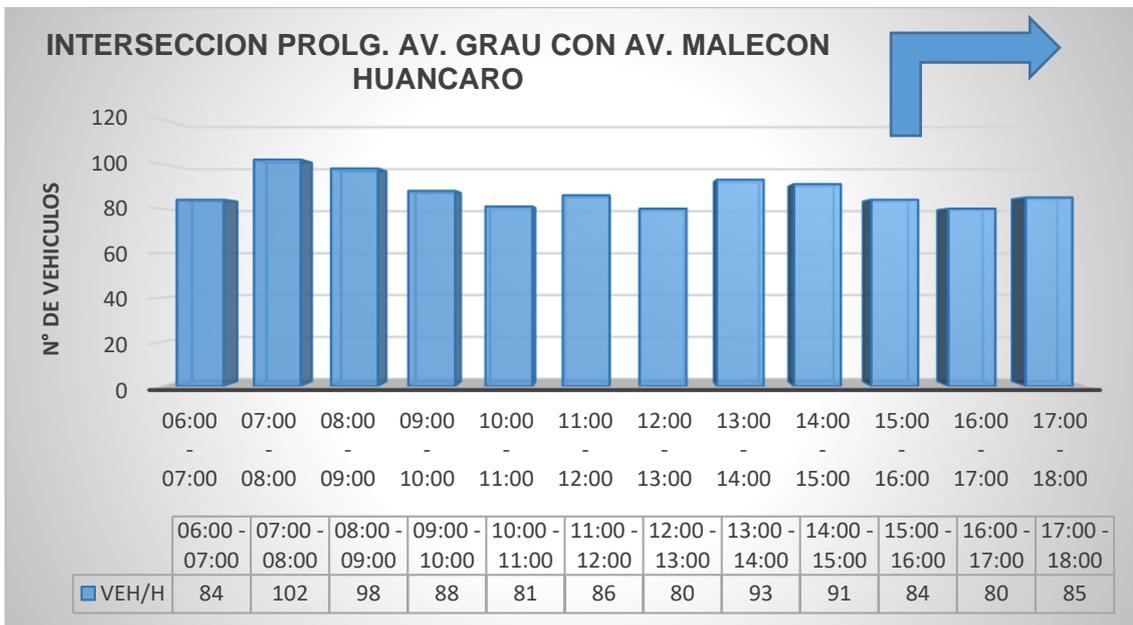
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al martes 25 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - martes 25 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	4		
Distrito	Santiago		
Fecha	25/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	18	84
	06:16 - 06:30	21	
	06:31 - 06:45	22	
	06:46 - 07:00	23	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	25	102
	07:16 - 07:30	26	
	07:31 - 07:45	27	
	07:46 - 08:00	24	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	25	98
	08:16 - 08:30	24	
	08:31 - 08:45	26	
	08:46 - 09:00	23	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	24	88
	09:16 - 09:30	20	
	09:31 - 09:45	22	
	09:46 - 10:00	22	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	21	81
	10:16 - 10:30	18	
	10:31 - 10:45	20	
	10:46 - 11:00	22	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	21	86
	11:16 - 11:30	20	
	11:31 - 11:45	23	
	11:46 - 12:00	22	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	21	80
	12:16 - 12:30	17	
	12:31 - 12:45	20	
	12:46 - 13:00	22	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	24	93
	13:16 - 13:30	25	
	13:31 - 13:45	23	

	13:46 - 14:00	21	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	19	91
	14:16 - 14:30	24	
	14:31 - 14:45	23	
	14:46 - 15:00	25	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	20	84
	15:16 - 15:30	24	
	15:31 - 15:45	18	
	15:46 - 16:00	22	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	19	80
	16:16 - 16:30	21	
	16:31 - 16:45	18	
	16:46 - 17:00	22	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	22	85
	17:16 - 17:30	19	
	17:31 - 17:45	23	
	17:46 - 18:00	21	
PARCIAL:		1052	1052

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



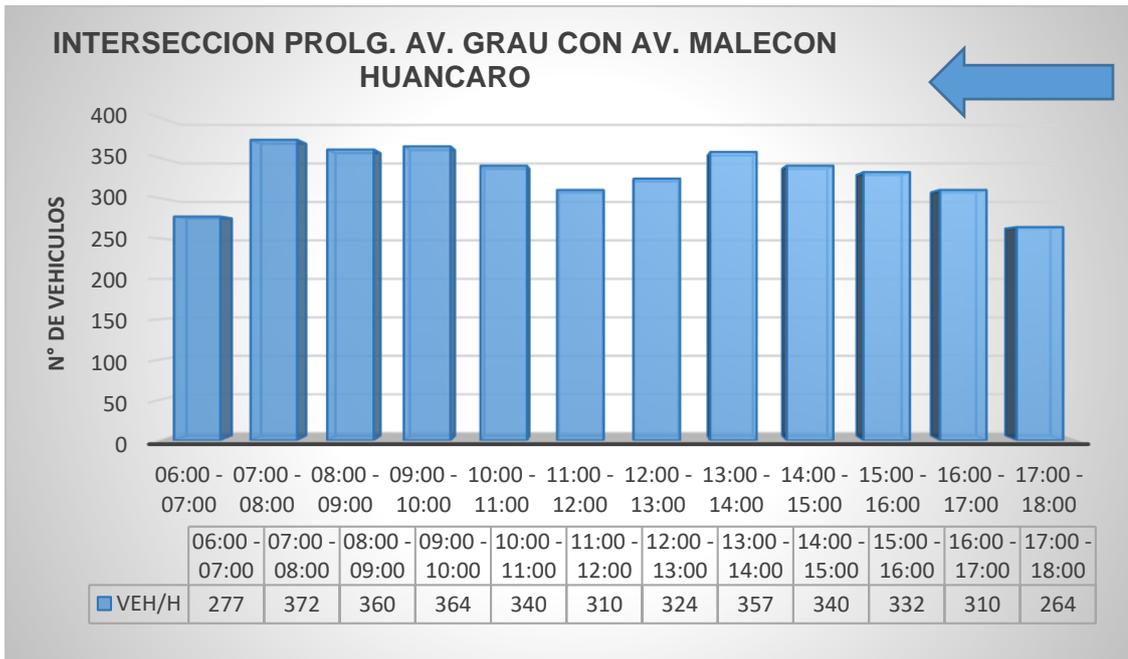
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al martes 25 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - martes 25 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	5		
Distrito	Santiago		
Fecha	25/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	52	277
	06:16 - 06:30	68	
	06:31 - 06:45	75	
	06:46 - 07:00	82	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	90	372
	07:16 - 07:30	96	
	07:31 - 07:45	94	
	07:46 - 08:00	92	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	94	360
	08:16 - 08:30	91	
	08:31 - 08:45	90	
	08:46 - 09:00	85	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	88	364
	09:16 - 09:30	92	
	09:31 - 09:45	93	
	09:46 - 10:00	91	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	87	340
	10:16 - 10:30	86	
	10:31 - 10:45	82	
	10:46 - 11:00	85	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	82	310
	11:16 - 11:30	78	
	11:31 - 11:45	74	
	11:46 - 12:00	76	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	77	324
	12:16 - 12:30	80	
	12:31 - 12:45	82	
	12:46 - 13:00	85	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	88	357
	13:16 - 13:30	90	
	13:31 - 13:45	89	

	13:46 - 14:00	90	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	89	340
	14:16 - 14:30	87	
	14:31 - 14:45	81	
	14:46 - 15:00	83	
	15:00 - 15:15	85	
15:00 - 16:00	15:16 - 15:30	82	332
	15:31 - 15:45	84	
	15:46 - 16:00	81	
	16:00 - 16:15	78	
16:00 - 17:00	16:16 - 16:30	75	310
	16:31 - 16:45	80	
	16:46 - 17:00	77	
	17:00 - 17:15	70	
17:00 - 18:00	17:16 - 17:30	68	264
	17:31 - 17:45	65	
	17:46 - 18:00	61	

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



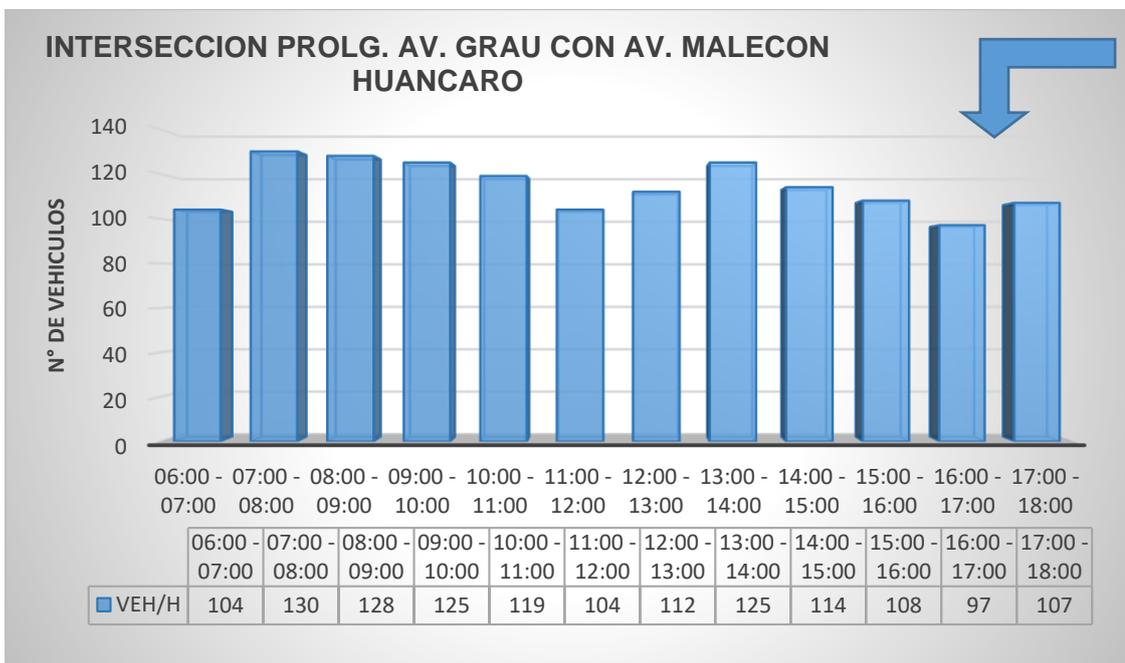
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al martes 25 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - martes 25 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	6		
Distrito	Santiago		
Fecha	25/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	20	104
	06:16 - 06:30	23	
	06:31 - 06:45	29	
	06:46 - 07:00	32	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	34	130
	07:16 - 07:30	33	
	07:31 - 07:45	32	
	07:46 - 08:00	31	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	32	128
	08:16 - 08:30	35	
	08:31 - 08:45	31	
	08:46 - 09:00	30	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	33	125
	09:16 - 09:30	31	
	09:31 - 09:45	29	
	09:46 - 10:00	32	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	30	119
	10:16 - 10:30	32	
	10:31 - 10:45	28	
	10:46 - 11:00	29	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	27	104
	11:16 - 11:30	30	
	11:31 - 11:45	26	
	11:46 - 12:00	21	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	24	112
	12:16 - 12:30	26	
	12:31 - 12:45	30	
	12:46 - 13:00	32	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	33	125
	13:16 - 13:30	32	
	13:31 - 13:45	29	

	13:46 - 14:00	31	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	29	114
	14:16 - 14:30	28	
	14:31 - 14:45	30	
	14:46 - 15:00	27	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	28	108
	15:16 - 15:30	26	
	15:31 - 15:45	29	
	15:46 - 16:00	25	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	24	97
	16:16 - 16:30	22	
	16:31 - 16:45	25	
	16:46 - 17:00	26	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	25	107
	17:16 - 17:30	27	
	17:31 - 17:45	29	
	17:46 - 18:00	26	
PARCIAL:		1373	1373

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



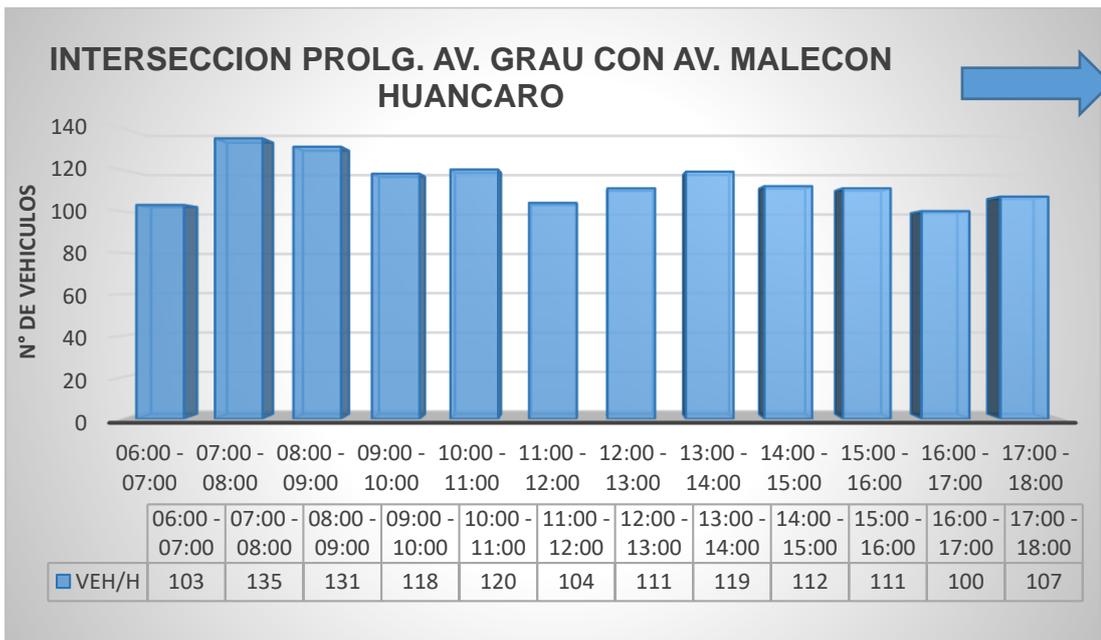
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al martes 25 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - miércoles 26 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	1		
Distrito	Santiago		
Fecha	26/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	19	103
	06:16 - 06:30	25	
	06:31 - 06:45	27	
	06:46 - 07:00	32	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	32	135
	07:16 - 07:30	36	
	07:31 - 07:45	35	
	07:46 - 08:00	32	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	33	131
	08:16 - 08:30	32	
	08:31 - 08:45	35	
	08:46 - 09:00	31	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	29	118
	09:16 - 09:30	30	
	09:31 - 09:45	31	
	09:46 - 10:00	28	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	30	120
	10:16 - 10:30	33	
	10:31 - 10:45	29	
	10:46 - 11:00	28	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	25	104
	11:16 - 11:30	26	
	11:31 - 11:45	28	
	11:46 - 12:00	25	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	26	111
	12:16 - 12:30	27	
	12:31 - 12:45	30	
	12:46 - 13:00	28	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	31	119
	13:16 - 13:30	30	
	13:31 - 13:45	27	
	13:46 - 14:00	31	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	29	112

	14:16 - 14:30	25	
	14:31 - 14:45	28	
	14:46 - 15:00	30	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	29	111
	15:16 - 15:30	29	
	15:31 - 15:45	25	
	15:46 - 16:00	28	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	26	100
	16:16 - 16:30	24	
	16:31 - 16:45	24	
	16:46 - 17:00	26	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	25	107
	17:16 - 17:30	27	
	17:31 - 17:45	29	
	17:46 - 18:00	26	
PARCIAL:		1371	1371

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



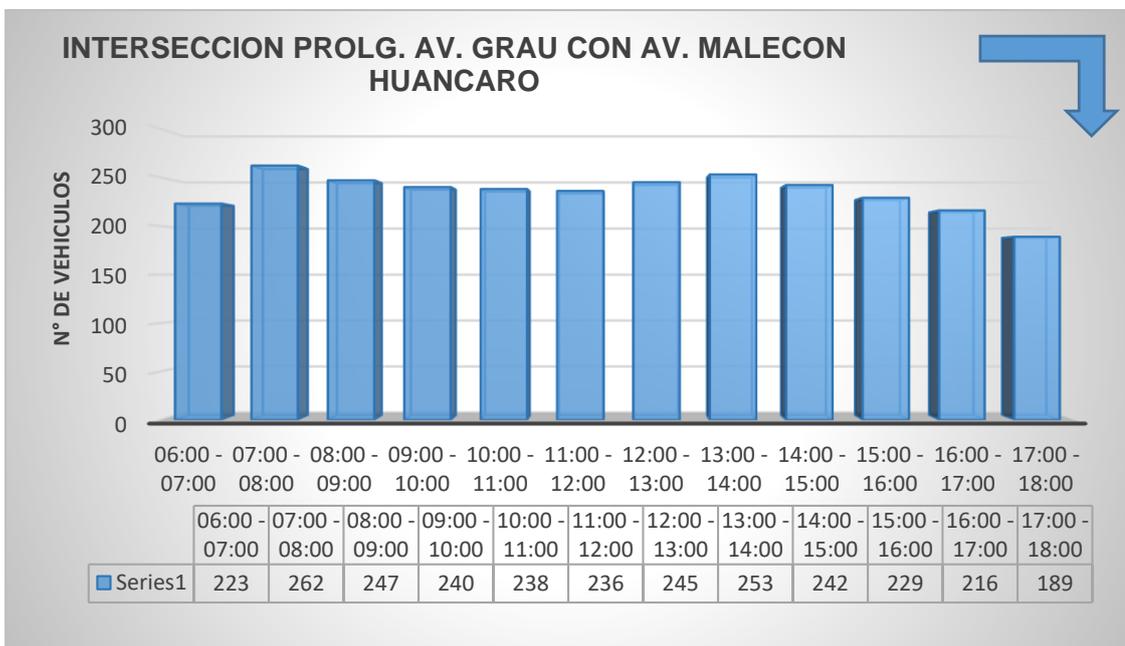
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al miércoles 26 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - miércoles 26 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	2		
Distrito	Santiago		
Fecha	26/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	48	223
	06:16 - 06:30	56	
	06:31 - 06:45	59	
	06:46 - 07:00	60	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	63	262
	07:16 - 07:30	65	
	07:31 - 07:45	66	
	07:46 - 08:00	68	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	65	247
	08:16 - 08:30	64	
	08:31 - 08:45	61	
	08:46 - 09:00	57	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	58	240
	09:16 - 09:30	60	
	09:31 - 09:45	63	
	09:46 - 10:00	59	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	60	238
	10:16 - 10:30	62	
	10:31 - 10:45	57	
	10:46 - 11:00	59	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	61	236
	11:16 - 11:30	59	
	11:31 - 11:45	56	
	11:46 - 12:00	60	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	62	245
	12:16 - 12:30	59	
	12:31 - 12:45	64	
	12:46 - 13:00	60	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	62	253
	13:16 - 13:30	63	
	13:31 - 13:45	65	

	13:46 - 14:00	63	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	60	242
	14:16 - 14:30	58	
	14:31 - 14:45	61	
	14:46 - 15:00	63	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	59	229
	15:16 - 15:30	58	
	15:31 - 15:45	55	
	15:46 - 16:00	57	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	58	216
	16:16 - 16:30	54	
	16:31 - 16:45	53	
	16:46 - 17:00	51	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	53	189
	17:16 - 17:30	50	
	17:31 - 17:45	45	
	17:46 - 18:00	41	
PARCIAL:		2820	2820

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



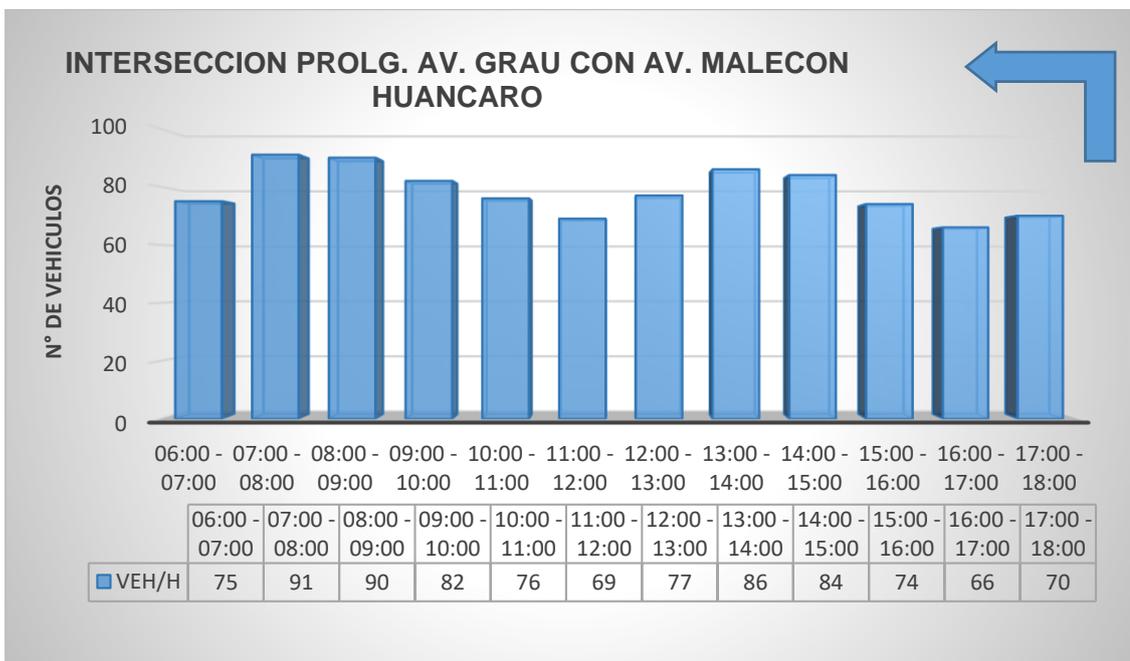
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al miércoles 26 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - miércoles 26 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	3		
Distrito	Santiago		
Fecha	26/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	16	75
	06:16 - 06:30	18	
	06:31 - 06:45	20	
	06:46 - 07:00	21	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	22	91
	07:16 - 07:30	24	
	07:31 - 07:45	23	
	07:46 - 08:00	22	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	20	90
	08:16 - 08:30	23	
	08:31 - 08:45	24	
	08:46 - 09:00	23	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	21	82
	09:16 - 09:30	19	
	09:31 - 09:45	20	
	09:46 - 10:00	22	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	20	76
	10:16 - 10:30	19	
	10:31 - 10:45	18	
	10:46 - 11:00	19	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	18	69
	11:16 - 11:30	16	
	11:31 - 11:45	17	
	11:46 - 12:00	18	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	20	77
	12:16 - 12:30	21	
	12:31 - 12:45	17	
	12:46 - 13:00	19	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	21	86
	13:16 - 13:30	20	
	13:31 - 13:45	23	

	13:46 - 14:00	22	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	21	84
	14:16 - 14:30	23	
	14:31 - 14:45	19	
	14:46 - 15:00	21	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	19	74
	15:16 - 15:30	18	
	15:31 - 15:45	20	
	15:46 - 16:00	17	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	18	66
	16:16 - 16:30	16	
	16:31 - 16:45	15	
	16:46 - 17:00	17	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	18	70
	17:16 - 17:30	16	
	17:31 - 17:45	17	
	17:46 - 18:00	19	
PARCIAL:		940	940

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



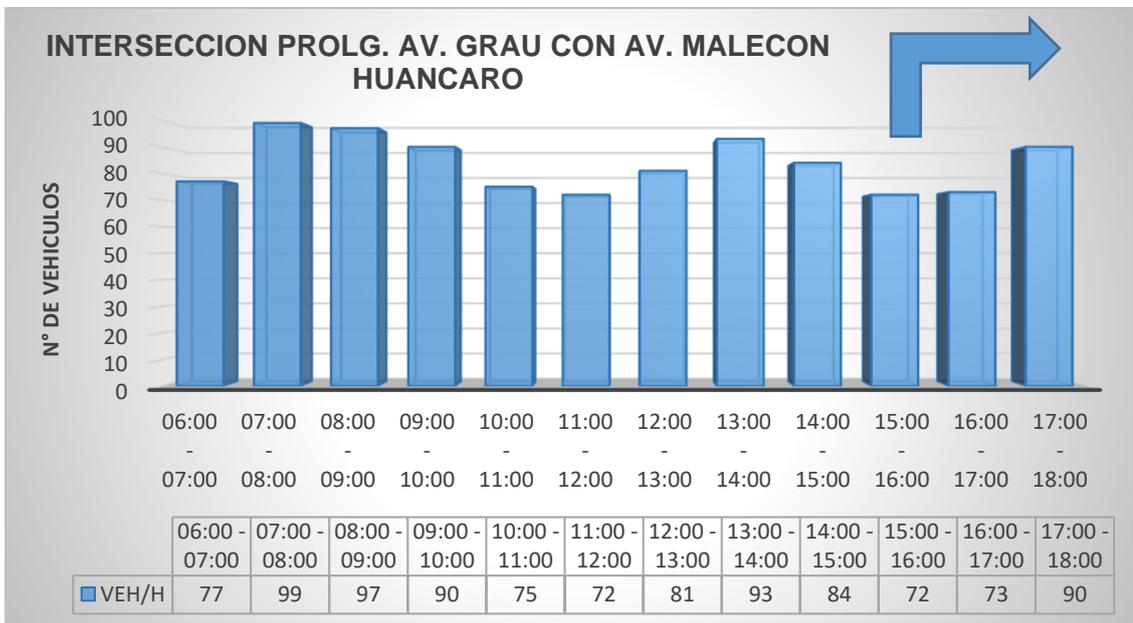
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al miércoles 26 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - miércoles 26 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	4		
Distrito	Santiago		
Fecha	26/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	18	77
	06:16 - 06:30	19	
	06:31 - 06:45	21	
	06:46 - 07:00	19	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	24	99
	07:16 - 07:30	25	
	07:31 - 07:45	26	
	07:46 - 08:00	24	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	25	97
	08:16 - 08:30	26	
	08:31 - 08:45	24	
	08:46 - 09:00	22	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	23	90
	09:16 - 09:30	24	
	09:31 - 09:45	22	
	09:46 - 10:00	21	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	22	75
	10:16 - 10:30	18	
	10:31 - 10:45	16	
	10:46 - 11:00	19	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	17	72
	11:16 - 11:30	19	
	11:31 - 11:45	16	
	11:46 - 12:00	20	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	20	81
	12:16 - 12:30	21	
	12:31 - 12:45	18	
	12:46 - 13:00	22	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	24	93
	13:16 - 13:30	23	
	13:31 - 13:45	21	

	13:46 - 14:00	25	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	23	84
	14:16 - 14:30	21	
	14:31 - 14:45	22	
	14:46 - 15:00	18	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	19	72
	15:16 - 15:30	16	
	15:31 - 15:45	18	
	15:46 - 16:00	19	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	17	73
	16:16 - 16:30	18	
	16:31 - 16:45	20	
	16:46 - 17:00	18	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	21	90
	17:16 - 17:30	23	
	17:31 - 17:45	22	
	17:46 - 18:00	24	
PARCIAL:		1003	1003

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



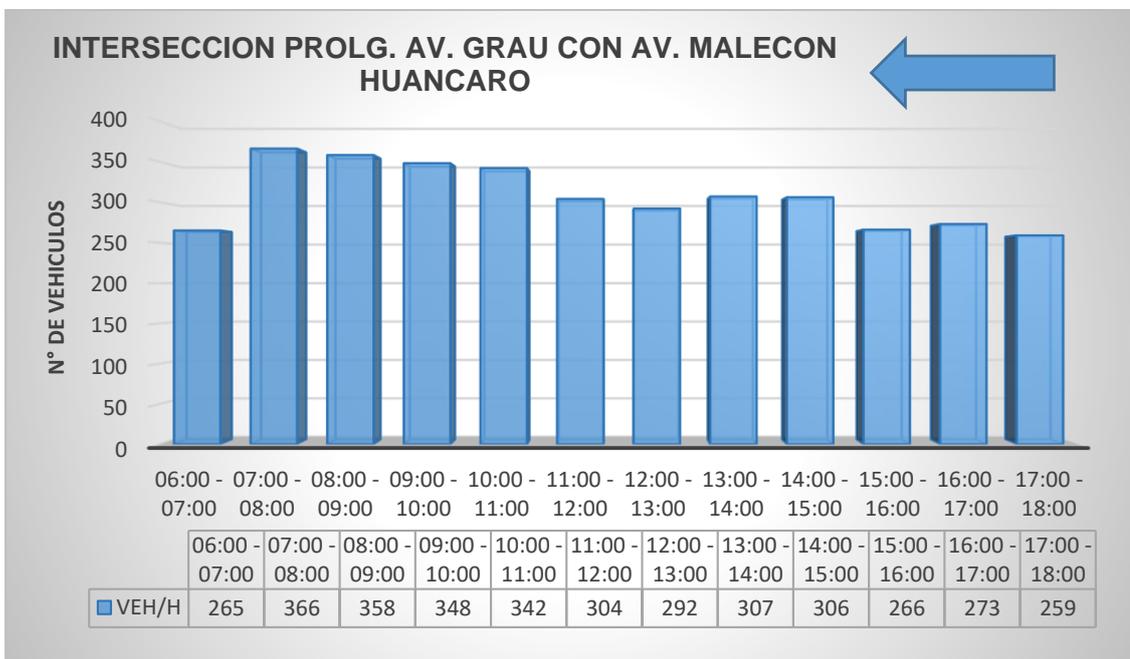
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al miércoles 26 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - miércoles 26 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	5		
Distrito	Santiago		
Fecha	26/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	51	265
	06:16 - 06:30	58	
	06:31 - 06:45	70	
	06:46 - 07:00	86	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	90	366
	07:16 - 07:30	92	
	07:31 - 07:45	93	
	07:46 - 08:00	91	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	93	358
	08:16 - 08:30	90	
	08:31 - 08:45	87	
	08:46 - 09:00	88	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	90	348
	09:16 - 09:30	86	
	09:31 - 09:45	84	
	09:46 - 10:00	88	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	86	342
	10:16 - 10:30	87	
	10:31 - 10:45	84	
	10:46 - 11:00	85	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	80	304
	11:16 - 11:30	79	
	11:31 - 11:45	75	
	11:46 - 12:00	70	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	72	292
	12:16 - 12:30	74	
	12:31 - 12:45	75	
	12:46 - 13:00	71	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	73	307
	13:16 - 13:30	76	
	13:31 - 13:45	78	

	13:46 - 14:00	80	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	81	306
	14:16 - 14:30	76	
	14:31 - 14:45	77	
	14:46 - 15:00	72	
	15:00 - 15:15	70	
15:00 - 16:00	15:16 - 15:30	65	266
	15:31 - 15:45	67	
	15:46 - 16:00	64	
	16:00 - 16:15	66	
16:00 - 17:00	16:16 - 16:30	69	273
	16:31 - 16:45	70	
	16:46 - 17:00	68	
	17:00 - 17:15	65	
17:00 - 18:00	17:16 - 17:30	67	259
	17:31 - 17:45	64	
	17:46 - 18:00	63	
	PARCIAL:		

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



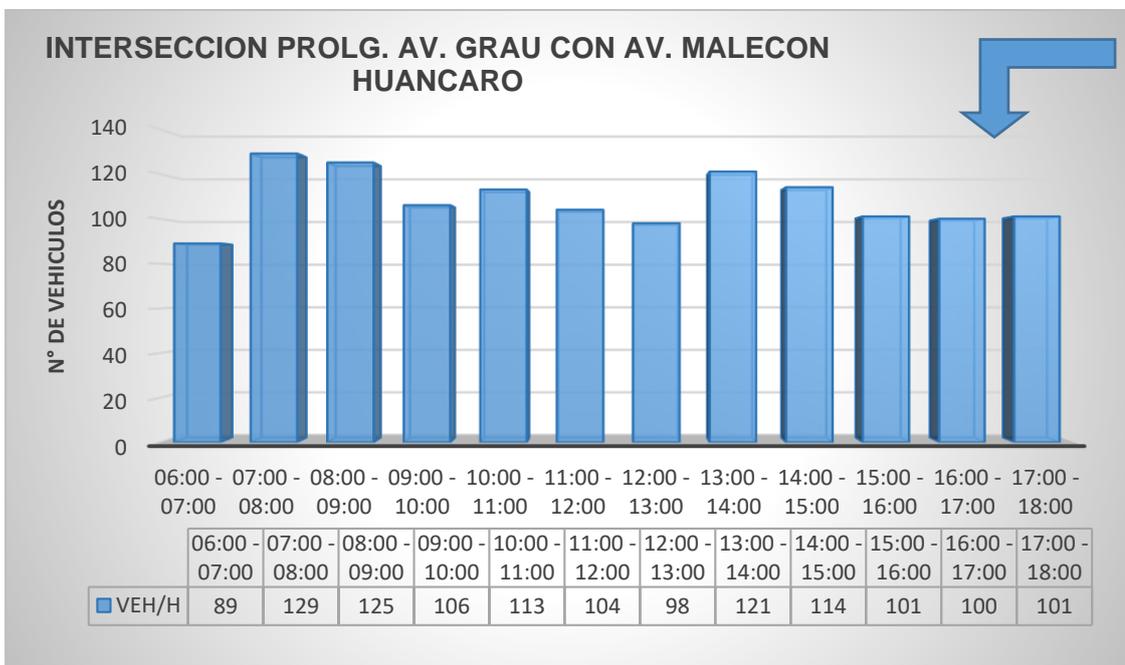
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al miércoles 26 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - miércoles 26 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección Prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	6		
Distrito	Santiago		
Fecha	26/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	19	89
	06:16 - 06:30	22	
	06:31 - 06:45	23	
	06:46 - 07:00	25	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	29	129
	07:16 - 07:30	33	
	07:31 - 07:45	35	
	07:46 - 08:00	32	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	32	125
	08:16 - 08:30	34	
	08:31 - 08:45	30	
	08:46 - 09:00	29	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	29	106
	09:16 - 09:30	26	
	09:31 - 09:45	27	
	09:46 - 10:00	24	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	26	113
	10:16 - 10:30	28	
	10:31 - 10:45	30	
	10:46 - 11:00	29	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	28	104
	11:16 - 11:30	27	
	11:31 - 11:45	26	
	11:46 - 12:00	23	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	25	98
	12:16 - 12:30	22	
	12:31 - 12:45	24	
	12:46 - 13:00	27	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	30	121
	13:16 - 13:30	32	
	13:31 - 13:45	29	

	13:46 - 14:00	30	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	31	114
	14:16 - 14:30	28	
	14:31 - 14:45	29	
	14:46 - 15:00	26	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	27	101
	15:16 - 15:30	25	
	15:31 - 15:45	23	
	15:46 - 16:00	26	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	28	100
	16:16 - 16:30	24	
	16:31 - 16:45	23	
	16:46 - 17:00	25	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	27	101
	17:16 - 17:30	25	
	17:31 - 17:45	26	
	17:46 - 18:00	23	
PARCIAL:		1301	1301

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



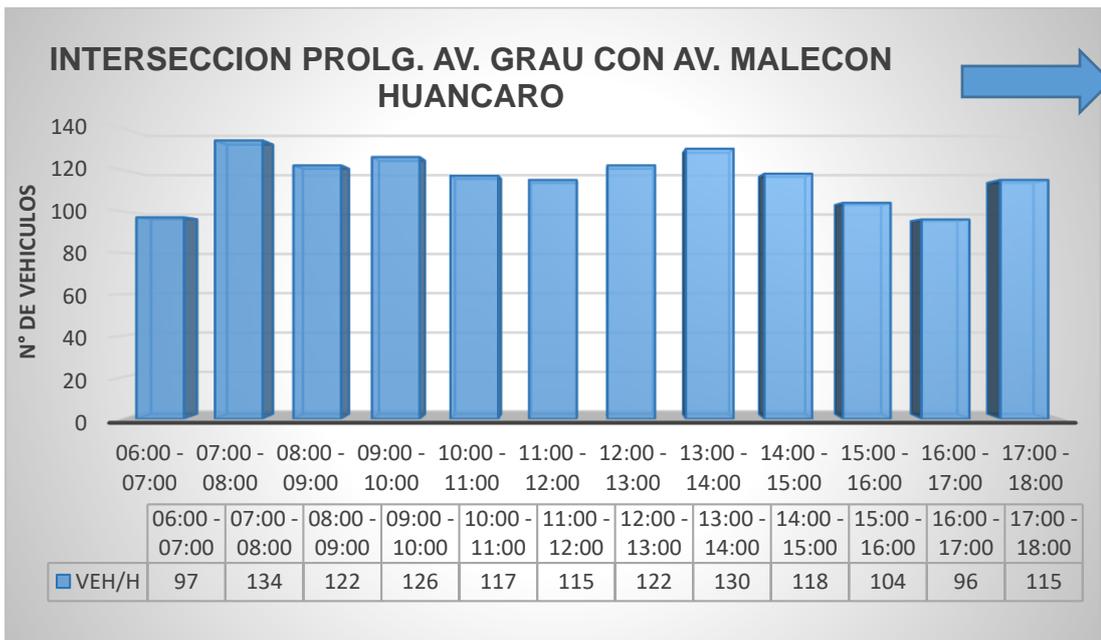
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al miércoles 26 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - viernes 28 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	1		
Distrito	Santiago		
Fecha	28/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	18	97
	06:16 - 06:30	23	
	06:31 - 06:45	27	
	06:46 - 07:00	29	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	31	134
	07:16 - 07:30	33	
	07:31 - 07:45	36	
	07:46 - 08:00	34	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	31	122
	08:16 - 08:30	32	
	08:31 - 08:45	29	
	08:46 - 09:00	30	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	32	126
	09:16 - 09:30	29	
	09:31 - 09:45	31	
	09:46 - 10:00	34	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	30	117
	10:16 - 10:30	31	
	10:31 - 10:45	27	
	10:46 - 11:00	29	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	28	115
	11:16 - 11:30	26	
	11:31 - 11:45	29	
	11:46 - 12:00	32	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	33	122
	12:16 - 12:30	30	
	12:31 - 12:45	32	
	12:46 - 13:00	27	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	30	130
	13:16 - 13:30	32	
	13:31 - 13:45	33	
	13:46 - 14:00	35	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	31	118

	14:16 - 14:30	32	
	14:31 - 14:45	29	
	14:46 - 15:00	26	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	27	104
	15:16 - 15:30	24	
	15:31 - 15:45	25	
	15:46 - 16:00	28	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	26	96
	16:16 - 16:30	23	
	16:31 - 16:45	22	
	16:46 - 17:00	25	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	26	115
	17:16 - 17:30	28	
	17:31 - 17:45	30	
	17:46 - 18:00	31	
PARCIAL:		1396	1396

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



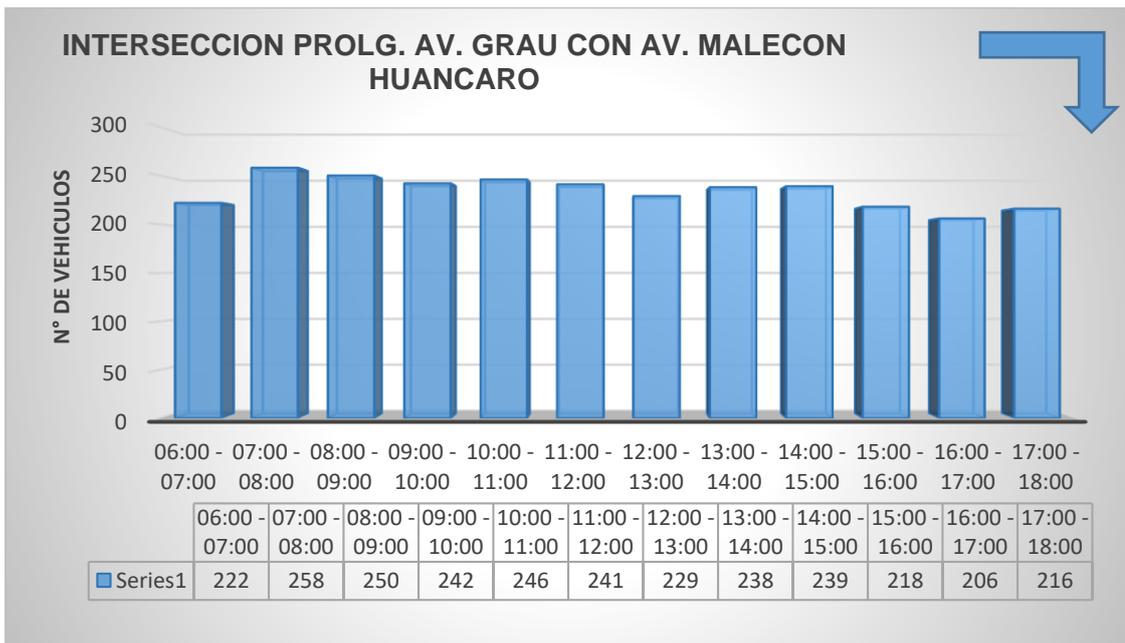
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al viernes 28 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - viernes 28 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	2		
Distrito	Santiago		
Fecha	28/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	41	222
	06:16 - 06:30	55	
	06:31 - 06:45	62	
	06:46 - 07:00	64	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	66	258
	07:16 - 07:30	64	
	07:31 - 07:45	63	
	07:46 - 08:00	65	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	66	250
	08:16 - 08:30	63	
	08:31 - 08:45	61	
	08:46 - 09:00	60	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	62	242
	09:16 - 09:30	58	
	09:31 - 09:45	59	
	09:46 - 10:00	63	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	62	246
	10:16 - 10:30	64	
	10:31 - 10:45	61	
	10:46 - 11:00	59	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	58	241
	11:16 - 11:30	61	
	11:31 - 11:45	67	
	11:46 - 12:00	55	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	54	229
	12:16 - 12:30	57	
	12:31 - 12:45	60	
	12:46 - 13:00	58	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	60	238
	13:16 - 13:30	61	
	13:31 - 13:45	58	
	13:46 - 14:00	59	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	60	239

	14:16 - 14:30	63	
	14:31 - 14:45	59	
	14:46 - 15:00	57	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	55	218
	15:16 - 15:30	54	
	15:31 - 15:45	57	
	15:46 - 16:00	52	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	53	206
	16:16 - 16:30	52	
	16:31 - 16:45	52	
	16:46 - 17:00	49	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	50	216
	17:16 - 17:30	53	
	17:31 - 17:45	56	
	17:46 - 18:00	57	
PARCIAL:		2805	2805

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



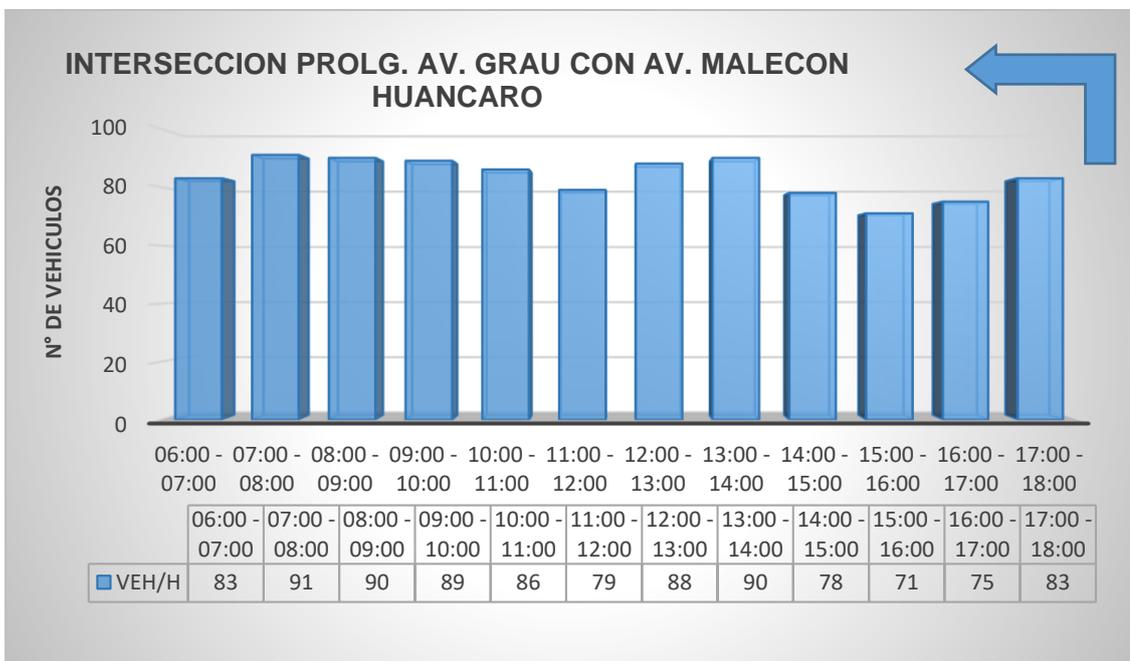
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al viernes 28 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - viernes 28 de octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	3		
Distrito	Santiago		
Fecha	28/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	17	83
	06:16 - 06:30	21	
	06:31 - 06:45	23	
	06:46 - 07:00	22	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	23	91
	07:16 - 07:30	21	
	07:31 - 07:45	24	
	07:46 - 08:00	23	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	24	90
	08:16 - 08:30	22	
	08:31 - 08:45	21	
	08:46 - 09:00	23	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	21	89
	09:16 - 09:30	23	
	09:31 - 09:45	25	
	09:46 - 10:00	20	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	22	86
	10:16 - 10:30	19	
	10:31 - 10:45	23	
	10:46 - 11:00	22	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	19	79
	11:16 - 11:30	18	
	11:31 - 11:45	20	
	11:46 - 12:00	22	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	21	88
	12:16 - 12:30	24	
	12:31 - 12:45	22	
	12:46 - 13:00	21	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	23	90
	13:16 - 13:30	24	
	13:31 - 13:45	22	

	13:46 - 14:00	21	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	22	78
	14:16 - 14:30	19	
	14:31 - 14:45	18	
	14:46 - 15:00	19	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	18	71
	15:16 - 15:30	20	
	15:31 - 15:45	17	
	15:46 - 16:00	16	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	18	75
	16:16 - 16:30	19	
	16:31 - 16:45	18	
	16:46 - 17:00	20	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	22	83
	17:16 - 17:30	21	
	17:31 - 17:45	19	
	17:46 - 18:00	21	
PARCIAL:		1003	1003

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



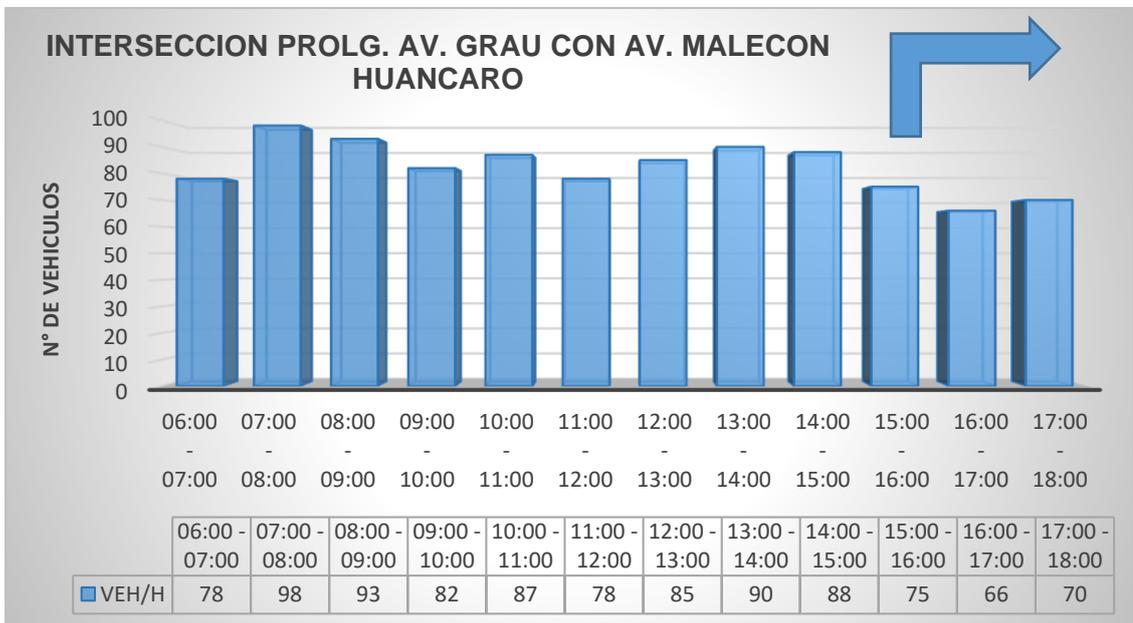
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al viernes 28 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - viernes 28 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	4		
Distrito	Santiago		
Fecha	28/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	18	78
	06:16 - 06:30	20	
	06:31 - 06:45	19	
	06:46 - 07:00	21	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	23	98
	07:16 - 07:30	25	
	07:31 - 07:45	24	
	07:46 - 08:00	26	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	25	93
	08:16 - 08:30	23	
	08:31 - 08:45	24	
	08:46 - 09:00	21	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	22	82
	09:16 - 09:30	20	
	09:31 - 09:45	21	
	09:46 - 10:00	19	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	20	87
	10:16 - 10:30	23	
	10:31 - 10:45	25	
	10:46 - 11:00	19	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	20	78
	11:16 - 11:30	18	
	11:31 - 11:45	19	
	11:46 - 12:00	21	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	22	85
	12:16 - 12:30	23	
	12:31 - 12:45	20	
	12:46 - 13:00	20	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	22	90
	13:16 - 13:30	24	
	13:31 - 13:45	24	

	13:46 - 14:00	20	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	19	88
	14:16 - 14:30	23	
	14:31 - 14:45	22	
	14:46 - 15:00	24	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	21	75
	15:16 - 15:30	19	
	15:31 - 15:45	18	
	15:46 - 16:00	17	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	18	66
	16:16 - 16:30	16	
	16:31 - 16:45	15	
	16:46 - 17:00	17	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	18	70
	17:16 - 17:30	19	
	17:31 - 17:45	17	
	17:46 - 18:00	16	
PARCIAL:		990	990

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



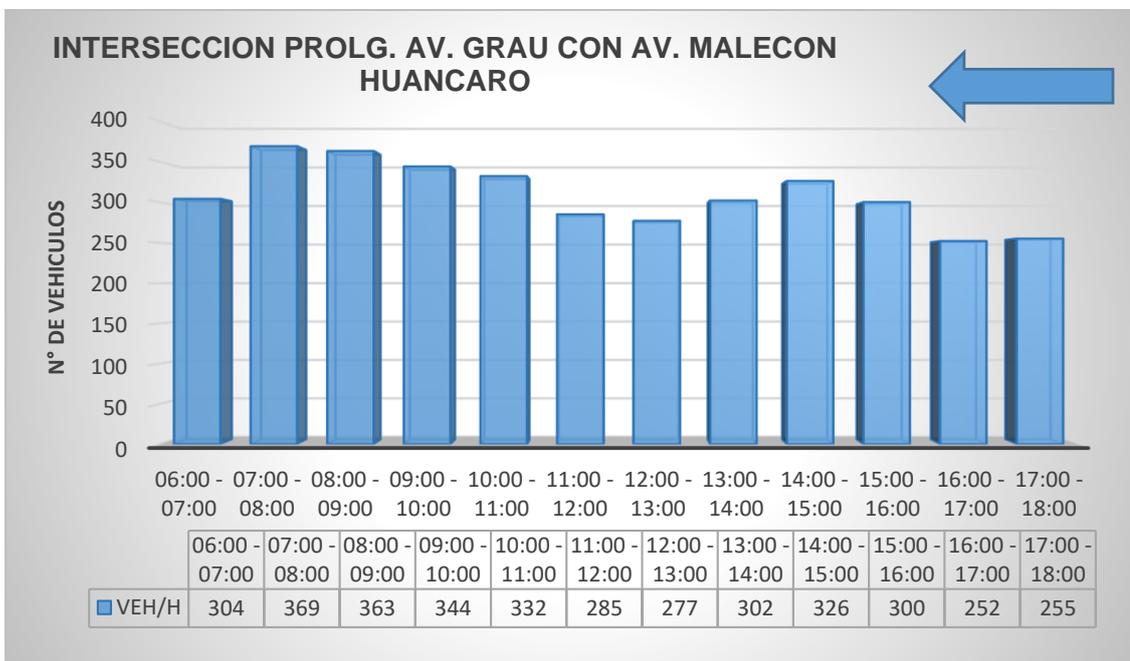
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al viernes 28 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - viernes 28 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	5		
Distrito	Santiago		
Fecha	28/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	58	304
	06:16 - 06:30	76	
	06:31 - 06:45	84	
	06:46 - 07:00	86	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	90	369
	07:16 - 07:30	93	
	07:31 - 07:45	95	
	07:46 - 08:00	91	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	93	363
	08:16 - 08:30	92	
	08:31 - 08:45	88	
	08:46 - 09:00	90	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	87	344
	09:16 - 09:30	88	
	09:31 - 09:45	85	
	09:46 - 10:00	84	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	86	332
	10:16 - 10:30	83	
	10:31 - 10:45	82	
	10:46 - 11:00	81	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	78	285
	11:16 - 11:30	72	
	11:31 - 11:45	70	
	11:46 - 12:00	65	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	66	277
	12:16 - 12:30	69	
	12:31 - 12:45	70	
	12:46 - 13:00	72	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	71	302
	13:16 - 13:30	74	
	13:31 - 13:45	77	

	13:46 - 14:00	80	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	81	326
	14:16 - 14:30	79	
	14:31 - 14:45	82	
	14:46 - 15:00	84	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	79	300
	15:16 - 15:30	77	
	15:31 - 15:45	73	
	15:46 - 16:00	71	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	68	252
	16:16 - 16:30	65	
	16:31 - 16:45	60	
	16:46 - 17:00	59	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	63	255
	17:16 - 17:30	64	
	17:31 - 17:45	66	
	17:46 - 18:00	62	
PARCIAL:		3709	3709

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



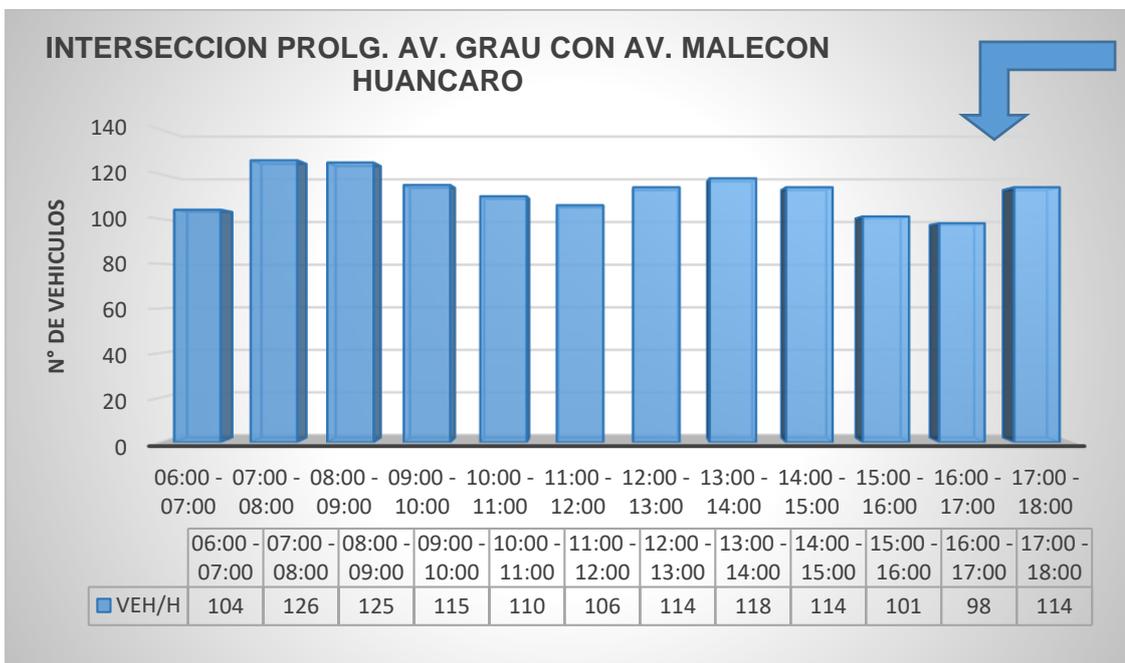
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al viernes 28 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - viernes 28 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	6		
Distrito	Santiago		
Fecha	28/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	22	104
	06:16 - 06:30	25	
	06:31 - 06:45	28	
	06:46 - 07:00	29	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	30	126
	07:16 - 07:30	31	
	07:31 - 07:45	33	
	07:46 - 08:00	32	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	32	125
	08:16 - 08:30	34	
	08:31 - 08:45	30	
	08:46 - 09:00	29	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	31	115
	09:16 - 09:30	28	
	09:31 - 09:45	27	
	09:46 - 10:00	29	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	28	110
	10:16 - 10:30	26	
	10:31 - 10:45	27	
	10:46 - 11:00	29	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	26	106
	11:16 - 11:30	24	
	11:31 - 11:45	27	
	11:46 - 12:00	29	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	28	114
	12:16 - 12:30	30	
	12:31 - 12:45	29	
	12:46 - 13:00	27	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	28	118
	13:16 - 13:30	30	
	13:31 - 13:45	31	

	13:46 - 14:00	29	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	27	114
	14:16 - 14:30	30	
	14:31 - 14:45	29	
	14:46 - 15:00	28	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	27	101
	15:16 - 15:30	25	
	15:31 - 15:45	23	
	15:46 - 16:00	26	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	24	98
	16:16 - 16:30	23	
	16:31 - 16:45	25	
	16:46 - 17:00	26	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	28	114
	17:16 - 17:30	30	
	17:31 - 17:45	27	
	17:46 - 18:00	29	
PARCIAL:		1345	1345

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



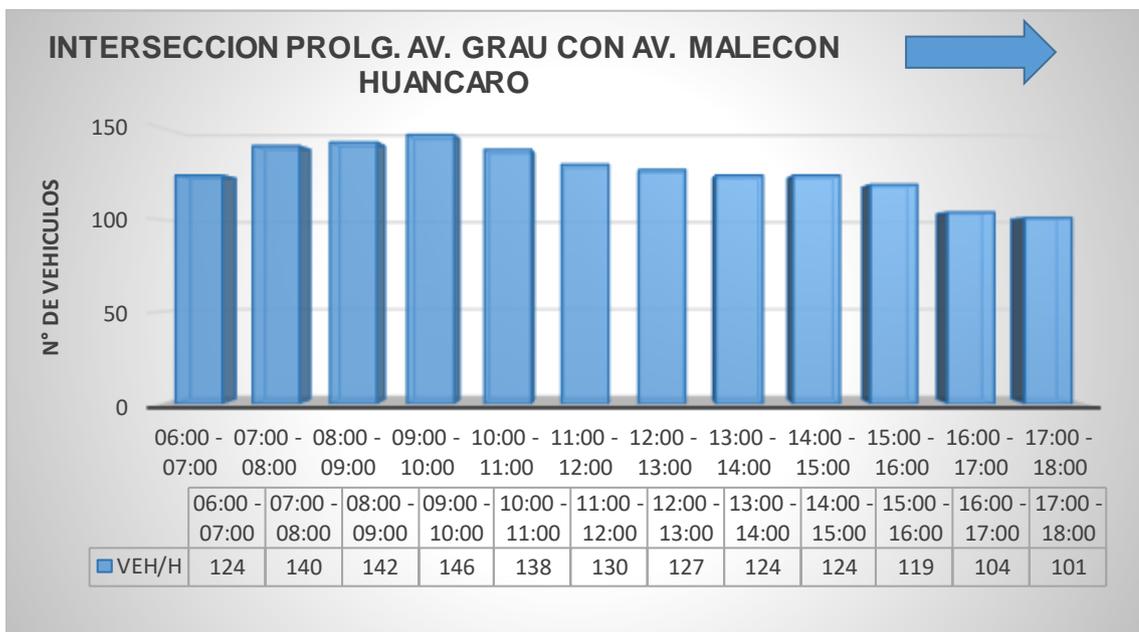
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al viernes 28 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día no laborable - sábado 29 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	1		
Distrito	Santiago		
Fecha	29/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	26	124
	06:16 - 06:30	30	
	06:31 - 06:45	33	
	06:46 - 07:00	35	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	36	140
	07:16 - 07:30	36	
	07:31 - 07:45	34	
	07:46 - 08:00	34	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	35	142
	08:16 - 08:30	36	
	08:31 - 08:45	36	
	08:46 - 09:00	35	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	36	146
	09:16 - 09:30	38	
	09:31 - 09:45	37	
	09:46 - 10:00	35	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	35	138
	10:16 - 10:30	34	
	10:31 - 10:45	34	
	10:46 - 11:00	35	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	34	130
	11:16 - 11:30	33	
	11:31 - 11:45	32	
	11:46 - 12:00	31	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	33	127
	12:16 - 12:30	32	
	12:31 - 12:45	31	
	12:46 - 13:00	31	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	31	124
	13:16 - 13:30	32	
	13:31 - 13:45	30	

	13:46 - 14:00	31	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	32	124
	14:16 - 14:30	31	
	14:31 - 14:45	31	
	14:46 - 15:00	30	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	31	119
	15:16 - 15:30	29	
	15:31 - 15:45	30	
	15:46 - 16:00	29	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	26	104
	16:16 - 16:30	27	
	16:31 - 16:45	26	
	16:46 - 17:00	25	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	26	101
	17:16 - 17:30	26	
	17:31 - 17:45	25	
	17:46 - 18:00	24	
PARCIAL:		1519	1519

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



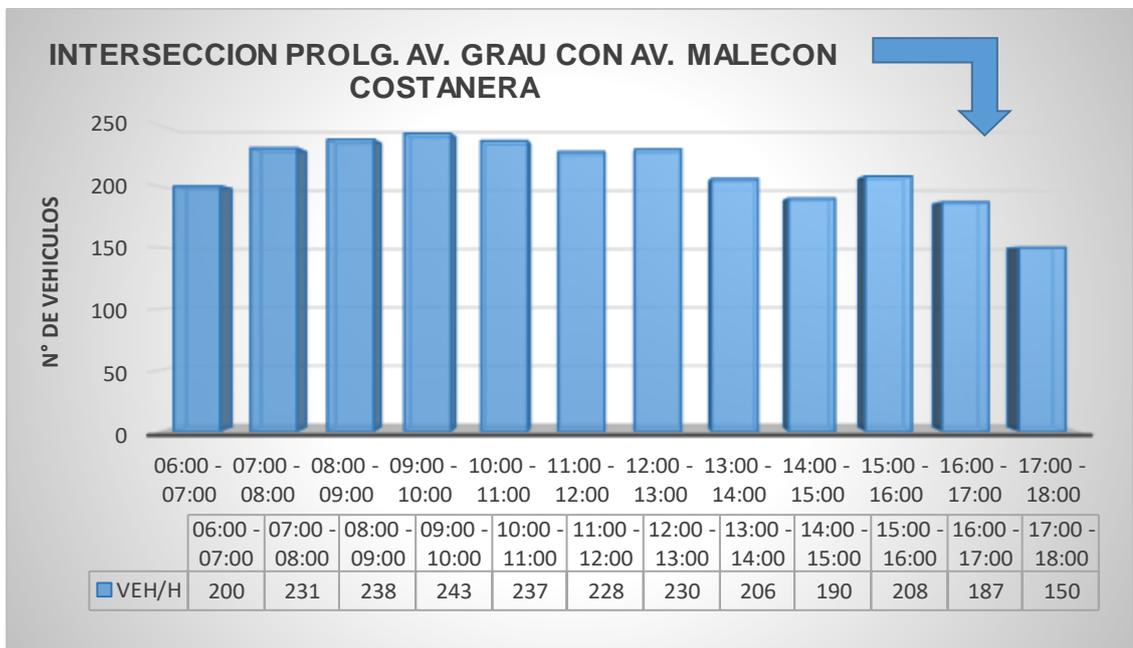
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al sábado 29 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día no laborable - sábado 29 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	2		
Distrito	Santiago		
Fecha	29/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	45	200
	06:16 - 06:30	48	
	06:31 - 06:45	52	
	06:46 - 07:00	55	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	55	231
	07:16 - 07:30	57	
	07:31 - 07:45	59	
	07:46 - 08:00	60	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	60	238
	08:16 - 08:30	61	
	08:31 - 08:45	59	
	08:46 - 09:00	58	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	59	243
	09:16 - 09:30	61	
	09:31 - 09:45	62	
	09:46 - 10:00	61	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	60	237
	10:16 - 10:30	59	
	10:31 - 10:45	61	
	10:46 - 11:00	57	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	56	228
	11:16 - 11:30	55	
	11:31 - 11:45	58	
	11:46 - 12:00	59	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	58	230
	12:16 - 12:30	57	
	12:31 - 12:45	58	
	12:46 - 13:00	57	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	55	206
	13:16 - 13:30	52	
	13:31 - 13:45	50	

	13:46 - 14:00	49	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	50	190
	14:16 - 14:30	48	
	14:31 - 14:45	47	
	14:46 - 15:00	45	
	15:00 - 15:15	55	
15:16 - 15:30	49		
15:31 - 15:45	51		
15:46 - 16:00	53		
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	51	187
	16:16 - 16:30	49	
	16:31 - 16:45	45	
	16:46 - 17:00	42	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	40	150
	17:16 - 17:30	38	
	17:31 - 17:45	37	
	17:46 - 18:00	35	
PARCIAL:		2548	2548

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



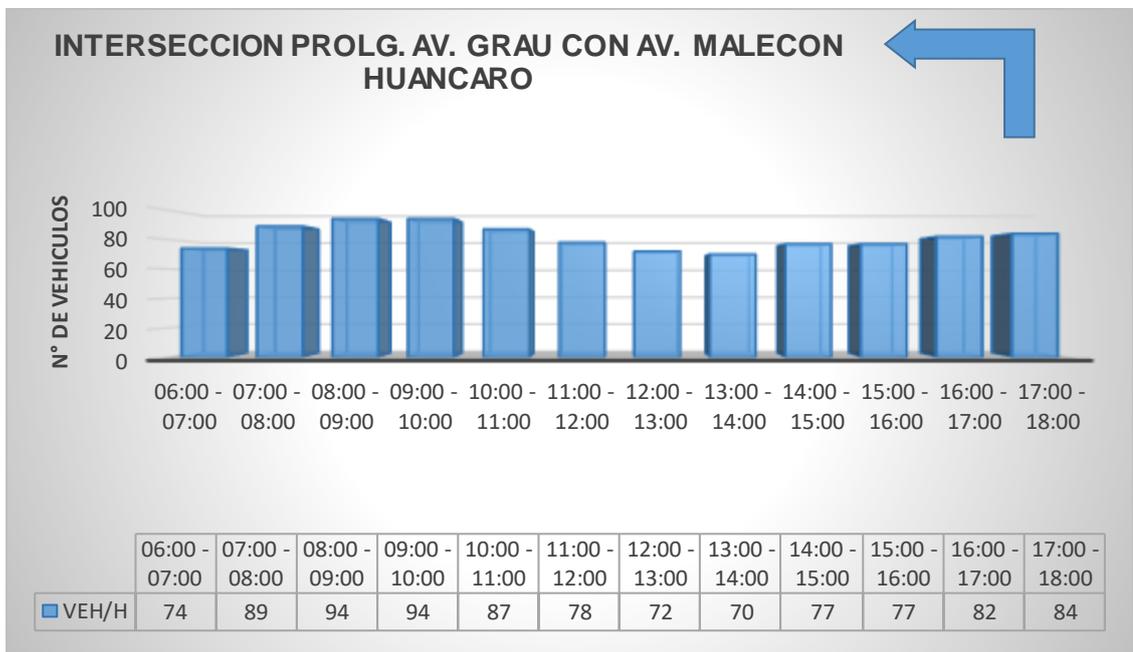
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al sábado 29 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día no laborable - sábado 29 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	3		
Distrito	Santiago		
Fecha	29/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	14	74
	06:16 - 06:30	17	
	06:31 - 06:45	21	
	06:46 - 07:00	22	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	22	89
	07:16 - 07:30	23	
	07:31 - 07:45	22	
	07:46 - 08:00	22	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	23	94
	08:16 - 08:30	24	
	08:31 - 08:45	23	
	08:46 - 09:00	24	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	24	94
	09:16 - 09:30	23	
	09:31 - 09:45	22	
	09:46 - 10:00	25	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	23	87
	10:16 - 10:30	21	
	10:31 - 10:45	21	
	10:46 - 11:00	22	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	21	78
	11:16 - 11:30	20	
	11:31 - 11:45	19	
	11:46 - 12:00	18	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	19	72
	12:16 - 12:30	18	
	12:31 - 12:45	18	
	12:46 - 13:00	17	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	18	70
	13:16 - 13:30	19	
	13:31 - 13:45	17	

	13:46 - 14:00	16	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	17	77
	14:16 - 14:30	21	
	14:31 - 14:45	18	
	14:46 - 15:00	21	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	20	77
	15:16 - 15:30	19	
	15:31 - 15:45	18	
	15:46 - 16:00	20	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	20	82
	16:16 - 16:30	21	
	16:31 - 16:45	21	
	16:46 - 17:00	20	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	21	84
	17:16 - 17:30	22	
	17:31 - 17:45	22	
	17:46 - 18:00	19	
PARCIAL:		978	978

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



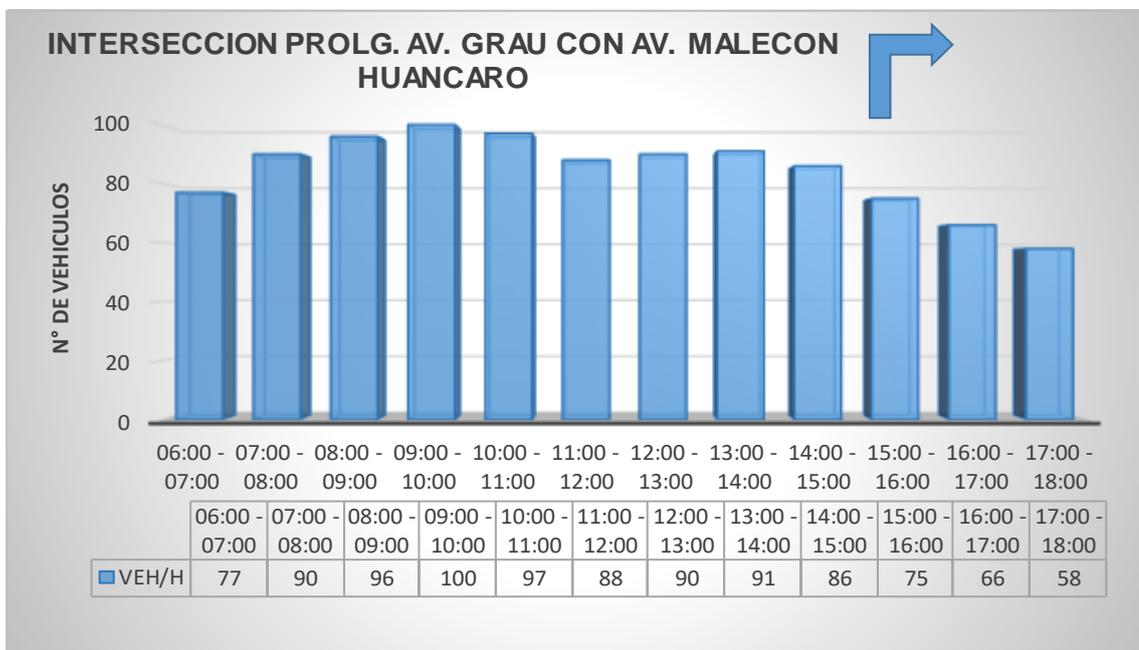
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al sábado 29 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día no laborable - sábado 29 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	4		
Distrito	Santiago		
Fecha	29/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	17	77
	06:16 - 06:30	19	
	06:31 - 06:45	20	
	06:46 - 07:00	21	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	22	90
	07:16 - 07:30	21	
	07:31 - 07:45	23	
	07:46 - 08:00	24	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	24	96
	08:16 - 08:30	25	
	08:31 - 08:45	23	
	08:46 - 09:00	24	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	24	100
	09:16 - 09:30	25	
	09:31 - 09:45	25	
	09:46 - 10:00	26	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	25	97
	10:16 - 10:30	24	
	10:31 - 10:45	23	
	10:46 - 11:00	25	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	23	88
	11:16 - 11:30	22	
	11:31 - 11:45	21	
	11:46 - 12:00	22	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	20	90
	12:16 - 12:30	23	
	12:31 - 12:45	22	
	12:46 - 13:00	25	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	24	91
	13:16 - 13:30	22	
	13:31 - 13:45	22	

	13:46 - 14:00	23	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	23	86
	14:16 - 14:30	21	
	14:31 - 14:45	22	
	14:46 - 15:00	20	
	15:00 - 15:15	21	
15:00 - 16:00	15:16 - 15:30	19	75
	15:31 - 15:45	18	
	15:46 - 16:00	17	
	16:00 - 16:15	17	
16:00 - 17:00	16:16 - 16:30	16	66
	16:31 - 16:45	18	
	16:46 - 17:00	15	
	17:00 - 17:15	16	
17:00 - 18:00	17:16 - 17:30	14	58
	17:31 - 17:45	13	
	17:46 - 18:00	15	
	PARCIAL:	1014	

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



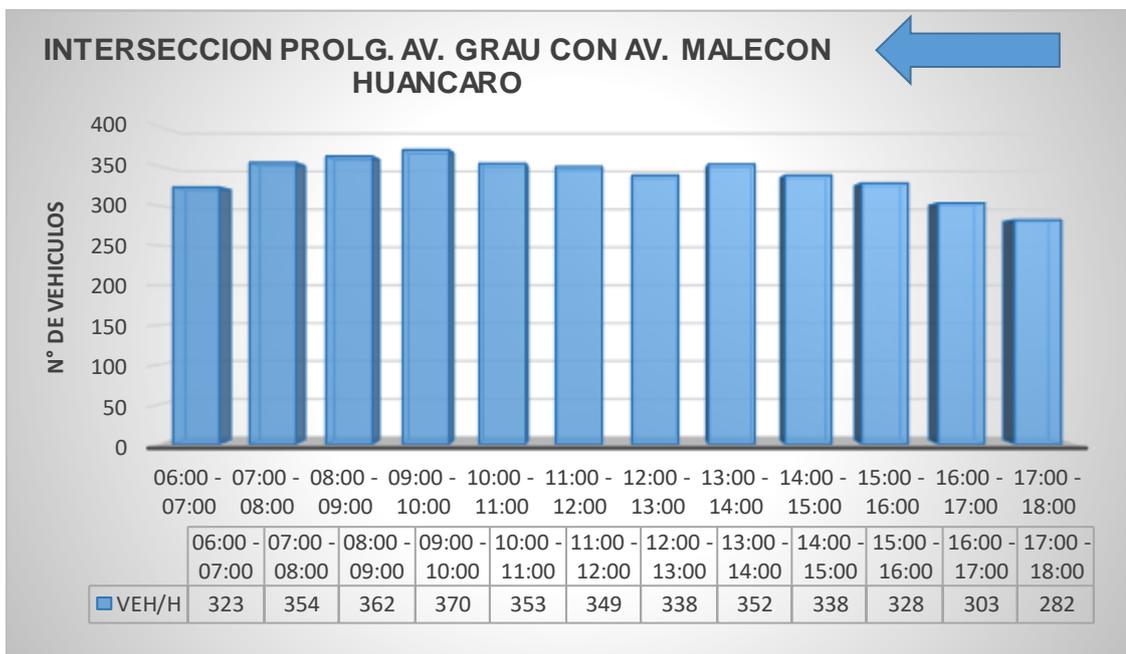
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al sábado 29 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día no laborable - sábado 29 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	5		
Distrito	Santiago		
Fecha	29/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	87	323
	06:16 - 06:30	98	
	06:31 - 06:45	49	
	06:46 - 07:00	89	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	87	354
	07:16 - 07:30	89	
	07:31 - 07:45	90	
	07:46 - 08:00	88	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	87	362
	08:16 - 08:30	91	
	08:31 - 08:45	94	
	08:46 - 09:00	90	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	91	370
	09:16 - 09:30	93	
	09:31 - 09:45	94	
	09:46 - 10:00	92	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	88	353
	10:16 - 10:30	89	
	10:31 - 10:45	90	
	10:46 - 11:00	86	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	87	349
	11:16 - 11:30	89	
	11:31 - 11:45	88	
	11:46 - 12:00	85	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	86	338
	12:16 - 12:30	84	
	12:31 - 12:45	83	
	12:46 - 13:00	85	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	90	352
	13:16 - 13:30	86	
	13:31 - 13:45	89	

	13:46 - 14:00	87	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	86	338
	14:16 - 14:30	85	
	14:31 - 14:45	82	
	14:46 - 15:00	85	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	83	328
	15:16 - 15:30	82	
	15:31 - 15:45	84	
	15:46 - 16:00	79	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	78	303
	16:16 - 16:30	75	
	16:31 - 16:45	74	
	16:46 - 17:00	76	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	77	282
	17:16 - 17:30	72	
	17:31 - 17:45	69	
	17:46 - 18:00	64	
PARCIAL:		4052	4052

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



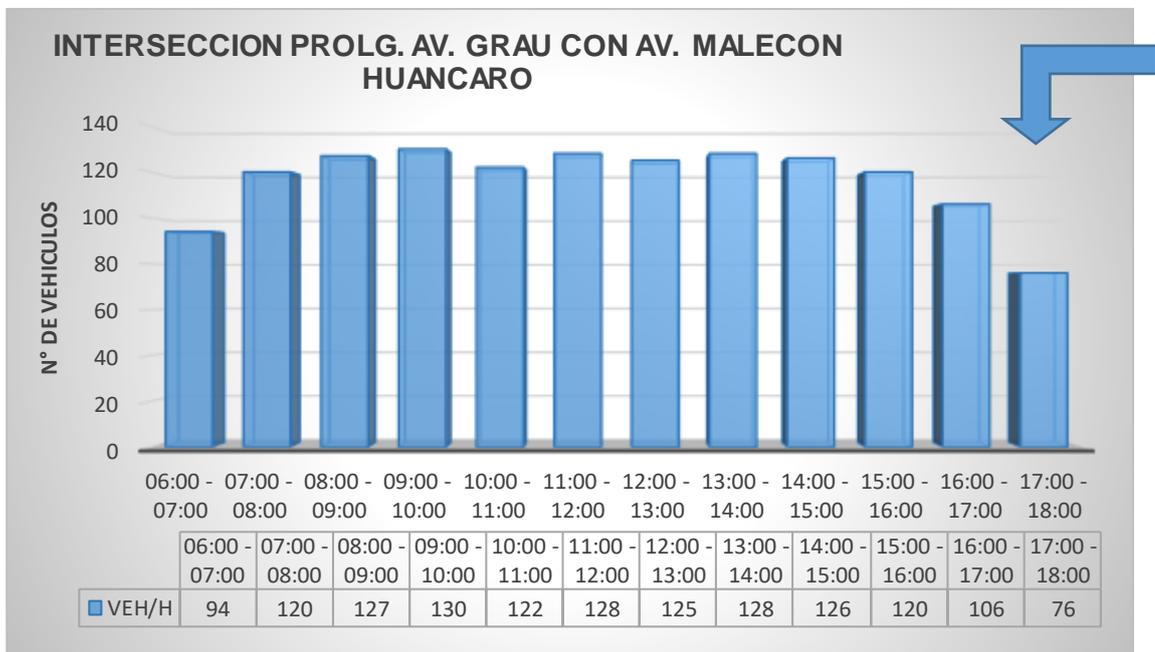
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al sábado 29 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día no laborable - sábado 29 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	6		
Distrito	Santiago		
Fecha	29/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	20	94
	06:16 - 06:30	23	
	06:31 - 06:45	25	
	06:46 - 07:00	26	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	28	120
	07:16 - 07:30	29	
	07:31 - 07:45	31	
	07:46 - 08:00	32	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	33	127
	08:16 - 08:30	31	
	08:31 - 08:45	32	
	08:46 - 09:00	31	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	32	130
	09:16 - 09:30	34	
	09:31 - 09:45	32	
	09:46 - 10:00	32	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	29	122
	10:16 - 10:30	30	
	10:31 - 10:45	31	
	10:46 - 11:00	32	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	32	128
	11:16 - 11:30	33	
	11:31 - 11:45	31	
	11:46 - 12:00	32	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	31	125
	12:16 - 12:30	32	
	12:31 - 12:45	31	
	12:46 - 13:00	31	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	30	128
	13:16 - 13:30	33	
	13:31 - 13:45	32	

	13:46 - 14:00	33	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	32	126
	14:16 - 14:30	33	
	14:31 - 14:45	31	
	14:46 - 15:00	30	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	31	120
	15:16 - 15:30	28	
	15:31 - 15:45	30	
	15:46 - 16:00	31	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	28	106
	16:16 - 16:30	27	
	16:31 - 16:45	26	
	16:46 - 17:00	25	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	22	76
	17:16 - 17:30	20	
	17:31 - 17:45	18	
	17:46 - 18:00	16	
PARCIAL:		1402	1402

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



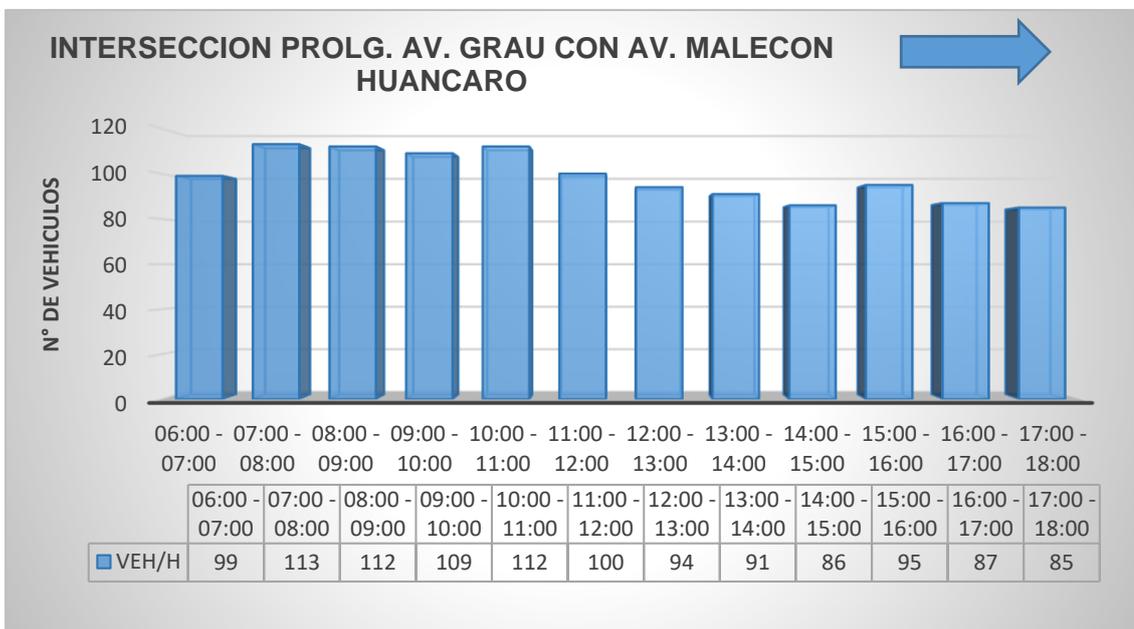
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al sábado 29 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día no laborable - domingo 30 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	1		
Distrito	Santiago		
Fecha	30/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	20	99
	06:16 - 06:30	25	
	06:31 - 06:45	28	
	06:46 - 07:00	26	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	28	113
	07:16 - 07:30	27	
	07:31 - 07:45	30	
	07:46 - 08:00	28	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	27	112
	08:16 - 08:30	29	
	08:31 - 08:45	30	
	08:46 - 09:00	26	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	27	109
	09:16 - 09:30	29	
	09:31 - 09:45	25	
	09:46 - 10:00	28	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	27	112
	10:16 - 10:30	29	
	10:31 - 10:45	30	
	10:46 - 11:00	26	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	27	100
	11:16 - 11:30	25	
	11:31 - 11:45	24	
	11:46 - 12:00	24	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	25	94
	12:16 - 12:30	23	
	12:31 - 12:45	24	
	12:46 - 13:00	22	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	23	91
	13:16 - 13:30	21	
	13:31 - 13:45	25	

	13:46 - 14:00	22	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	23	86
	14:16 - 14:30	20	
	14:31 - 14:45	19	
	14:46 - 15:00	24	
	15:00 - 15:15	24	
15:16 - 15:30	23		
15:31 - 15:45	21		
15:46 - 16:00	27		
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	24	87
	16:16 - 16:30	21	
	16:31 - 16:45	22	
	16:46 - 17:00	20	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	21	85
	17:16 - 17:30	23	
	17:31 - 17:45	19	
	17:46 - 18:00	22	
PARCIAL:		1183	1183

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



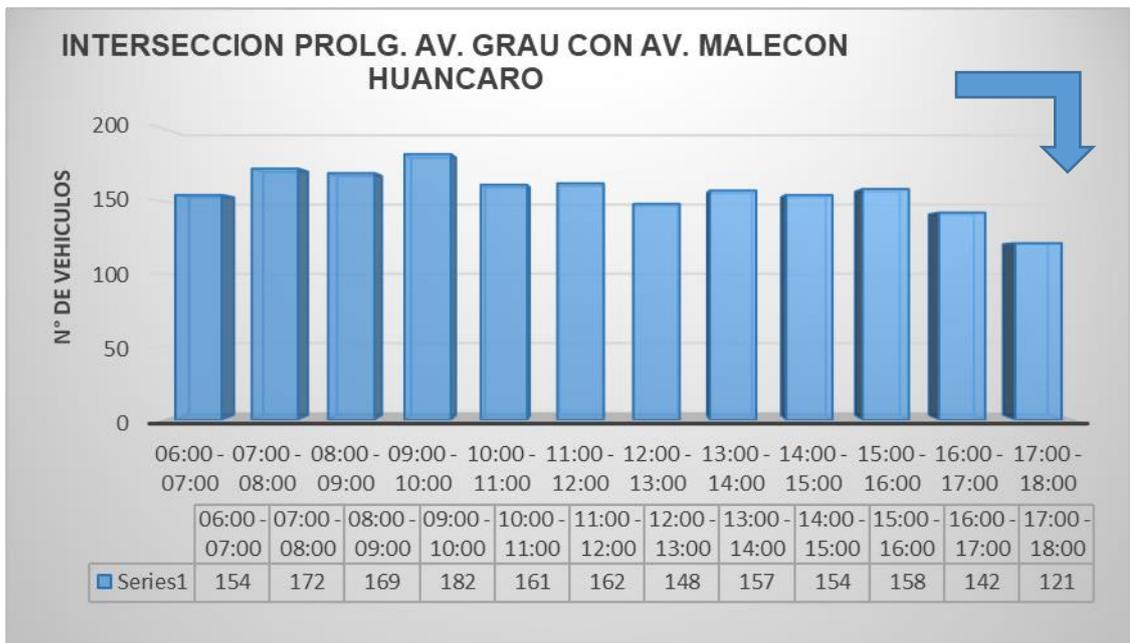
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al domingo 30 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - domingo 30 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	2		
Distrito	Santiago		
Fecha	30/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	35	154
	06:16 - 06:30	37	
	06:31 - 06:45	42	
	06:46 - 07:00	40	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	41	172
	07:16 - 07:30	42	
	07:31 - 07:45	44	
	07:46 - 08:00	45	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	42	169
	08:16 - 08:30	45	
	08:31 - 08:45	39	
	08:46 - 09:00	43	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	45	182
	09:16 - 09:30	47	
	09:31 - 09:45	44	
	09:46 - 10:00	46	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	42	161
	10:16 - 10:30	41	
	10:31 - 10:45	40	
	10:46 - 11:00	38	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	42	162
	11:16 - 11:30	40	
	11:31 - 11:45	39	
	11:46 - 12:00	41	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	38	148
	12:16 - 12:30	35	
	12:31 - 12:45	37	
	12:46 - 13:00	38	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	40	157
	13:16 - 13:30	39	
	13:31 - 13:45	37	
	13:46 - 14:00	41	

14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	42	154
	14:16 - 14:30	39	
	14:31 - 14:45	37	
	14:46 - 15:00	36	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	37	158
	15:16 - 15:30	40	
	15:31 - 15:45	42	
	15:46 - 16:00	39	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	37	142
	16:16 - 16:30	36	
	16:31 - 16:45	34	
	16:46 - 17:00	35	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	33	121
	17:16 - 17:30	30	
	17:31 - 17:45	28	
	17:46 - 18:00	30	
PARCIAL:		1880	1880

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



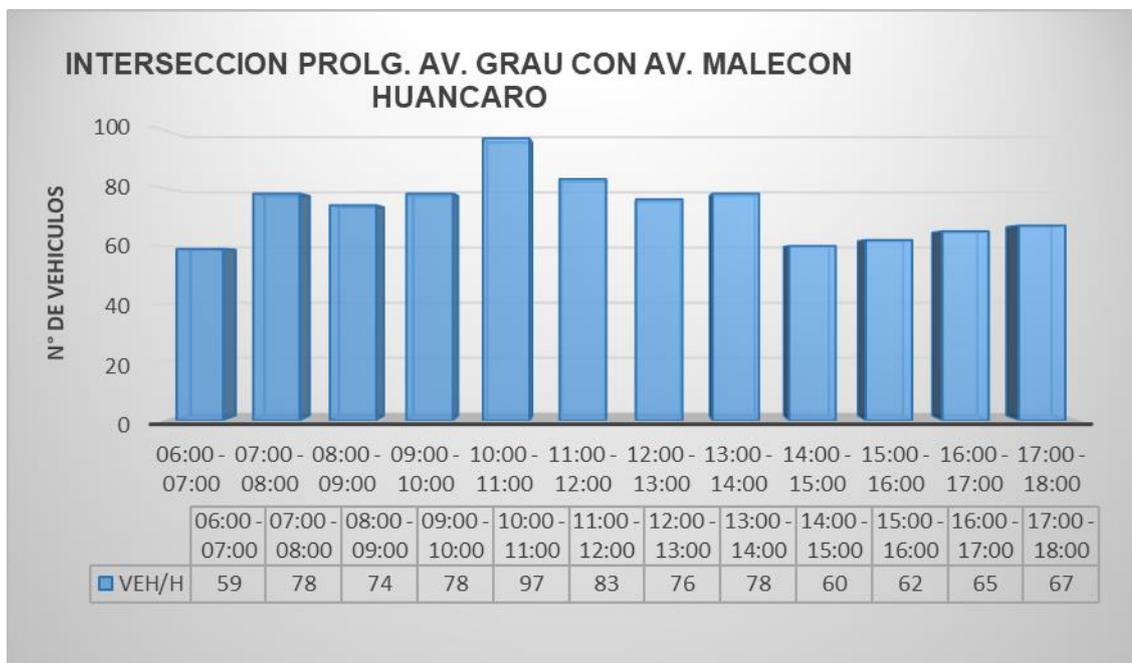
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al domingo 30 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - domingo 30 de octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	3		
Distrito	Santiago		
Fecha	30/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	12	59
	06:16 - 06:30	14	
	06:31 - 06:45	17	
	06:46 - 07:00	16	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	18	78
	07:16 - 07:30	19	
	07:31 - 07:45	21	
	07:46 - 08:00	20	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	19	74
	08:16 - 08:30	17	
	08:31 - 08:45	20	
	08:46 - 09:00	18	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	19	78
	09:16 - 09:30	21	
	09:31 - 09:45	20	
	09:46 - 10:00	18	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	22	97
	10:16 - 10:30	25	
	10:31 - 10:45	26	
	10:46 - 11:00	24	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	23	83
	11:16 - 11:30	21	
	11:31 - 11:45	20	
	11:46 - 12:00	19	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	18	76
	12:16 - 12:30	17	
	12:31 - 12:45	20	
	12:46 - 13:00	21	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	20	78
	13:16 - 13:30	21	
	13:31 - 13:45	19	

	13:46 - 14:00	18	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	15	60
	14:16 - 14:30	14	
	14:31 - 14:45	16	
	14:46 - 15:00	15	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	17	62
	15:16 - 15:30	16	
	15:31 - 15:45	14	
	15:46 - 16:00	15	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	14	65
	16:16 - 16:30	17	
	16:31 - 16:45	16	
	16:46 - 17:00	18	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	17	67
	17:16 - 17:30	16	
	17:31 - 17:45	19	
	17:46 - 18:00	15	
PARCIAL:		877	877

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



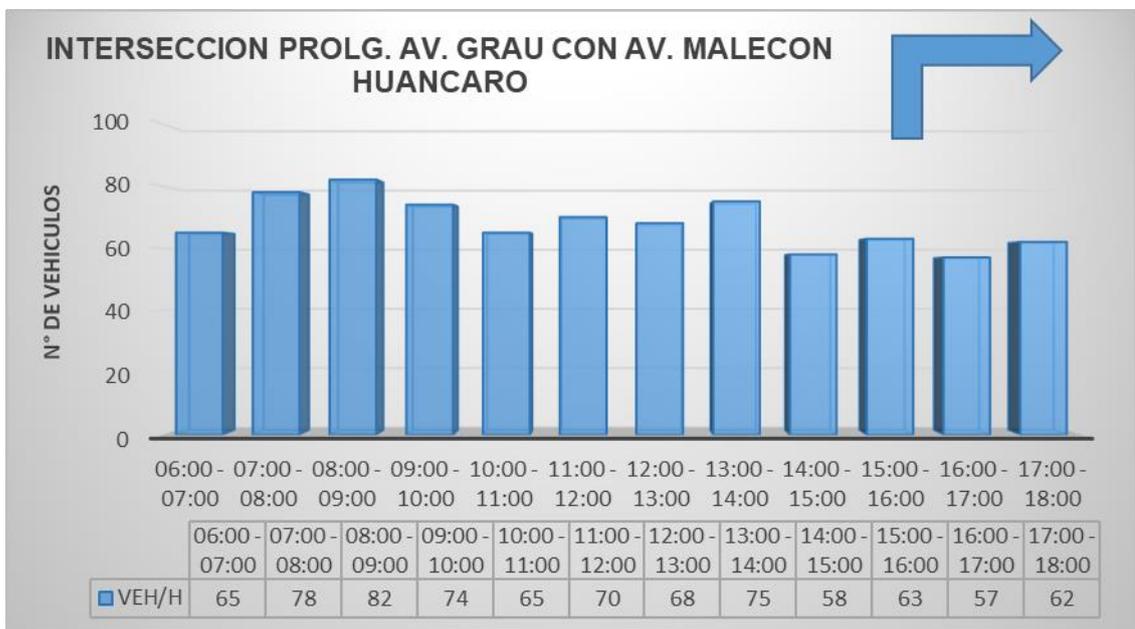
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al domingo 30 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - domingo 30 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	4		
Distrito	Santiago		
Fecha	30/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	14	65
	06:16 - 06:30	17	
	06:31 - 06:45	16	
	06:46 - 07:00	18	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	19	78
	07:16 - 07:30	21	
	07:31 - 07:45	20	
	07:46 - 08:00	18	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	19	82
	08:16 - 08:30	20	
	08:31 - 08:45	22	
	08:46 - 09:00	21	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	19	74
	09:16 - 09:30	18	
	09:31 - 09:45	18	
	09:46 - 10:00	19	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	17	65
	10:16 - 10:30	16	
	10:31 - 10:45	15	
	10:46 - 11:00	17	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	18	70
	11:16 - 11:30	16	
	11:31 - 11:45	19	
	11:46 - 12:00	17	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	16	68
	12:16 - 12:30	15	
	12:31 - 12:45	17	
	12:46 - 13:00	20	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	18	75
	13:16 - 13:30	19	
	13:31 - 13:45	20	

	13:46 - 14:00	18	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	16	58
	14:16 - 14:30	14	
	14:31 - 14:45	15	
	14:46 - 15:00	13	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	15	63
	15:16 - 15:30	16	
	15:31 - 15:45	17	
	15:46 - 16:00	15	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	14	57
	16:16 - 16:30	16	
	16:31 - 16:45	15	
	16:46 - 17:00	12	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	14	62
	17:16 - 17:30	15	
	17:31 - 17:45	16	
	17:46 - 18:00	17	
PARCIAL:		817	817

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



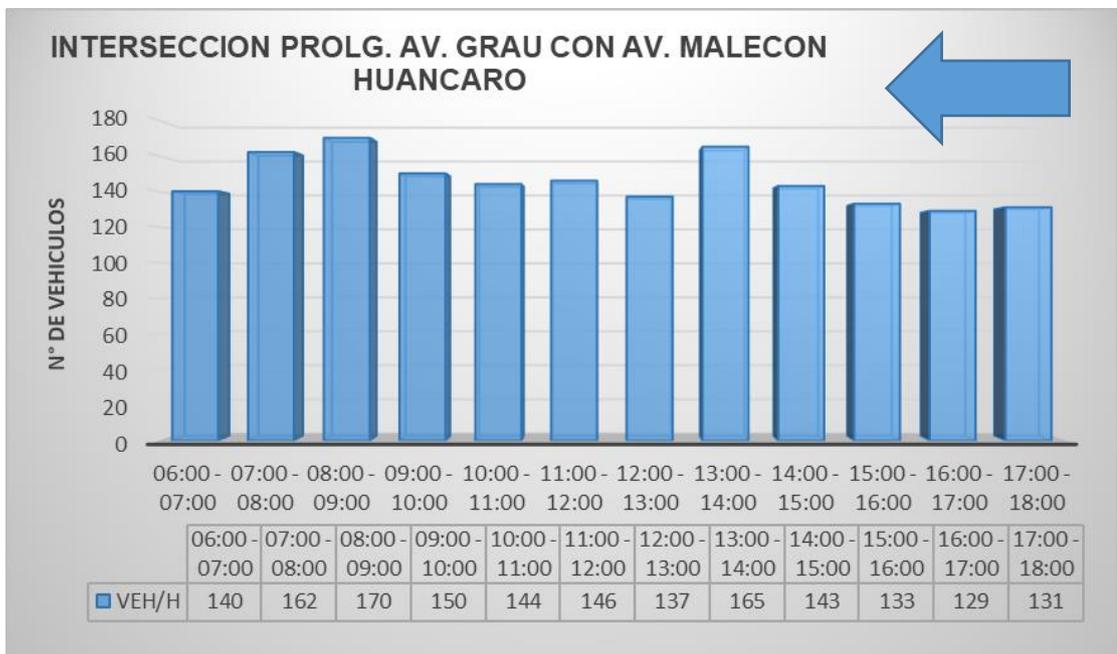
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al domingo 30 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - domingo 30 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	5		
Distrito	Santiago		
Fecha	30/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	30	140
	06:16 - 06:30	33	
	06:31 - 06:45	37	
	06:46 - 07:00	40	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	41	162
	07:16 - 07:30	43	
	07:31 - 07:45	38	
	07:46 - 08:00	40	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	45	170
	08:16 - 08:30	42	
	08:31 - 08:45	41	
	08:46 - 09:00	42	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	39	150
	09:16 - 09:30	37	
	09:31 - 09:45	36	
	09:46 - 10:00	38	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	39	144
	10:16 - 10:30	35	
	10:31 - 10:45	34	
	10:46 - 11:00	36	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	35	146
	11:16 - 11:30	38	
	11:31 - 11:45	37	
	11:46 - 12:00	36	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	34	137
	12:16 - 12:30	32	
	12:31 - 12:45	35	
	12:46 - 13:00	36	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	40	165
	13:16 - 13:30	41	
	13:31 - 13:45	43	

	13:46 - 14:00	41	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	38	143
	14:16 - 14:30	36	
	14:31 - 14:45	35	
	14:46 - 15:00	34	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	32	133
	15:16 - 15:30	34	
	15:31 - 15:45	33	
	15:46 - 16:00	34	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	35	129
	16:16 - 16:30	32	
	16:31 - 16:45	32	
	16:46 - 17:00	30	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	32	131
	17:16 - 17:30	34	
	17:31 - 17:45	33	
	17:46 - 18:00	32	
PARCIAL:		1750	1750

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



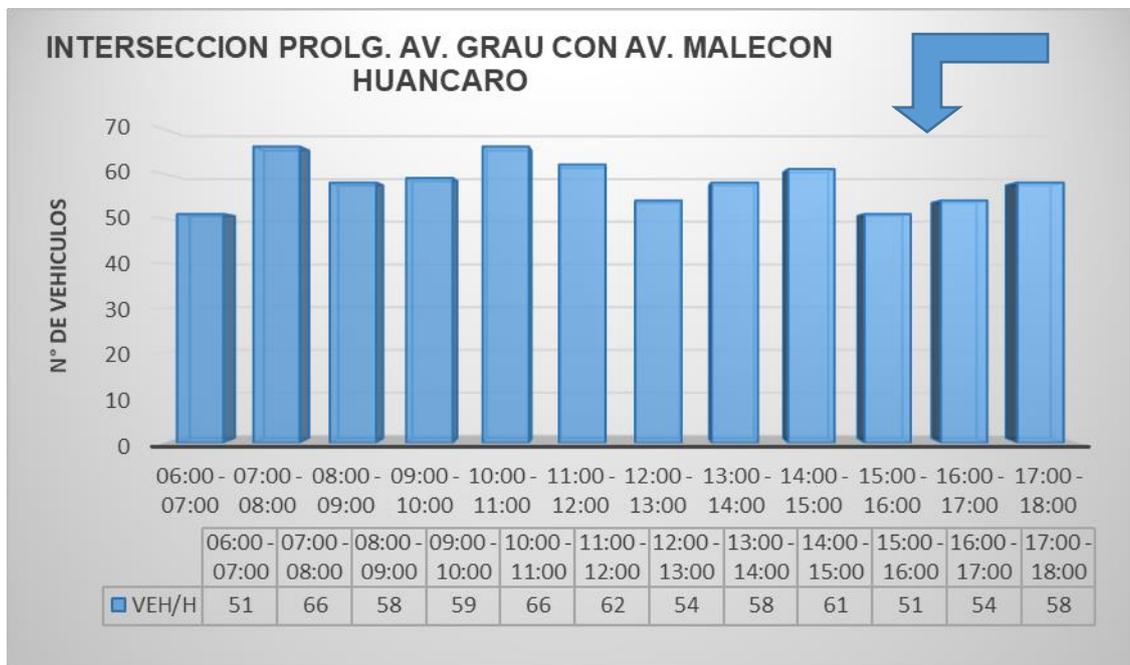
Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al domingo 30 de octubre del año 2022.

Aforo vehicular por espacios de 15 minutos desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas

Día laborable - viernes 28 octubre del 2022 - 12 horas			
Intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro			
Giro	6		
Distrito	Santiago		
Fecha	28/10/2022		
Intervalo	06:00 horas - 18:00 horas		
Encuestador	Juan Pablo Lopez Gavancho		
	Hora	Parcial	Total
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	10	51
	06:16 - 06:30	13	
	06:31 - 06:45	14	
	06:46 - 07:00	14	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	15	66
	07:16 - 07:30	16	
	07:31 - 07:45	18	
	07:46 - 08:00	17	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	14	58
	08:16 - 08:30	13	
	08:31 - 08:45	15	
	08:46 - 09:00	16	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	15	59
	09:16 - 09:30	17	
	09:31 - 09:45	14	
	09:46 - 10:00	13	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	15	66
	10:16 - 10:30	16	
	10:31 - 10:45	18	
	10:46 - 11:00	17	
11:00 - 12:00	11:01 - 11:15	16	62
	11:16 - 11:30	15	
	11:31 - 11:45	17	
	11:46 - 12:00	14	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	15	54
	12:16 - 12:30	13	
	12:31 - 12:45	12	
	12:46 - 13:00	14	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	15	58
	13:16 - 13:30	13	

	13:31 - 13:45	16	
	13:46 - 14:00	14	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	13	61
	14:16 - 14:30	16	
	14:31 - 14:45	15	
	14:46 - 15:00	17	
	15:00 - 15:15	14	
15:16 - 15:30	12		
15:31 - 15:45	13		
15:46 - 16:00	12		
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	14	54
	16:16 - 16:30	13	
	16:31 - 16:45	15	
	16:46 - 17:00	12	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	14	58
	17:16 - 17:30	16	
	17:31 - 17:45	13	
	17:46 - 18:00	15	
PARCIAL:		698	698

Aforo de la intersección prolongación Av. Grau con Av. Malecón Huancaro



Nota: Comportamiento del aforo vehicular desde las 06:00 horas hasta las 18:00 horas correspondientes al domingo 30 de octubre del año 2022.

ANEXO 4

Lanes, Volumes, Timings

MODELACION ACTUAL

1: Prof. Av. Grau/Prof Av.Grau & Av. Malecon Huancaro

02/18/2023



Lane Group	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations	↙		↘			↘
Traffic Volume (vph)	22	63	86	173	86	243
Future Volume (vph)	22	63	86	173	86	243
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt	0.900		0.910			
Flt Protected	0.987					0.987
Satd. Flow (prot)	1655	0	1695	0	0	1839
Flt Permitted	0.987					0.987
Satd. Flow (perm)	1655	0	1695	0	0	1839
Link Speed (k/h)	50		50			50
Link Distance (m)	142.7		83.2			106.0
Travel Time (s)	10.3		6.0			7.6
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	160%	160%	160%	160%	160%	160%
Adj. Flow (vph)	38	110	150	301	150	423
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	148	0	451	0	0	573
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	3.6		0.0			0.0
Link Offset(m)	0.0		0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8			4.8
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Speed (k/h)	25	15		15	25	
Sign Control	Stop		Stop			Stop

Intersection Summary

Area Type: Other

Control Type: Unsignalized

Intersection Capacity Utilization 70.5% ICU Level of Service C

Analysis Period (min) 15

Lanes, Volumes, Timings

MODELACION ACTUAL

2: AV. J Orbegozo/Av. Asociación & Prol Av.Grau/ProL. Grau

02/18/2023

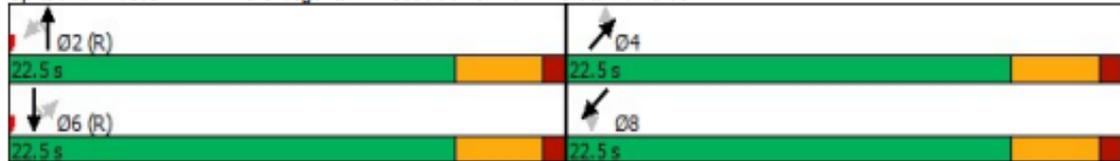


Lane Group	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lane Configurations		↕			↕			↕			↕	
Traffic Volume (vph)	96	268	95	66	114	86	63	92	64	80	80	82
Future Volume (vph)	96	268	95	66	114	86	63	92	64	80	80	82
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95
Frt		0.972			0.951			0.961			0.949	
Flt Protected		0.990			0.988			0.986			0.984	
Satd. Flow (prot)	0	1792	0	0	3325	0	0	1765	0	0	3305	0
Flt Permitted		0.791			0.646			0.772			0.727	
Satd. Flow (perm)	0	1432	0	0	2174	0	0	1382	0	0	2442	0
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)		35			150			55			143	
Link Speed (k/h)		50			50			50			50	
Link Distance (m)		106.0			127.4			78.2			126.5	
Travel Time (s)		7.6			9.2			5.6			9.1	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%
Adj. Flow (vph)	167	466	165	115	198	150	110	160	111	139	139	143
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	798	0	0	463	0	0	381	0	0	421	0
Enter Blocked Intersection	No											
Lane Alignment	Left	Left	Right									
Median Width(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type	Perm	NA										
Protected Phases		2			6			4			8	
Permitted Phases	2			6			4			8		
Minimum Split (s)	22.5	22.5		22.5	22.5		22.5	22.5		22.5	22.5	
Total Split (s)	22.5	22.5		22.5	22.5		22.5	22.5		22.5	22.5	
Total Split (%)	50.0%	50.0%		50.0%	50.0%		50.0%	50.0%		50.0%	50.0%	
Maximum Green (s)	18.0	18.0		18.0	18.0		18.0	18.0		18.0	18.0	
Yellow Time (s)	3.5	3.5		3.5	3.5		3.5	3.5		3.5	3.5	
All-Red Time (s)	1.0	1.0		1.0	1.0		1.0	1.0		1.0	1.0	
Lost Time Adjust (s)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Lost Time (s)		4.5			4.5			4.5			4.5	
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)	7.0	7.0		7.0	7.0		7.0	7.0		7.0	7.0	
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0		11.0	11.0		11.0	11.0		11.0	11.0	
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0		0	0		0	0		0	0	
Act Effect Green (s)		18.0			18.0			18.0			18.0	
Actuated g/C Ratio		0.40			0.40			0.40			0.40	
v/c Ratio		1.35			0.48			0.65			0.40	
Control Delay		185.9			8.6			16.0			7.5	
Queue Delay		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Delay		185.9			8.6			16.0			7.5	
LOS		F			A			B			A	
Approach Delay		185.9			8.6			16.0			7.5	
Approach LOS		F			A			B			A	

Intersection Summary

Area Type:	Other
Cycle Length:	45
Actuated Cycle Length:	45
Offset:	0 (0%), Referenced to phase 2:NBTL and 6:SBTL, Start of Green
Natural Cycle:	65
Control Type:	Pretimed
Maximum v/c Ratio:	1.35
Intersection Signal Delay:	78.4
Intersection LOS:	E
Intersection Capacity Utilization:	98.9%
ICU Level of Service:	F
Analysis Period (min):	15

Splits and Phases: 2: AV. J Orbegozo/Av. Asociación & Prol Av.Grau/Prol. Grau





Lane Group	NBL	NBT	SBT	SBR	NEL	NER
Lane Configurations		↑↑	↑↑		↑	
Traffic Volume (vph)	86	228	131	97	141	90
Future Volume (vph)	86	228	131	97	141	90
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	0.95	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00
Frt			0.936		0.947	
Fit Protected		0.986			0.970	
Satd. Flow (prot)	0	3490	3313	0	1711	0
Fit Permitted		0.986			0.970	
Satd. Flow (perm)	0	3490	3313	0	1711	0
Link Speed (k/h)		50	50		50	
Link Distance (m)		260.2	157.2		129.5	
Travel Time (s)		18.7	11.3		9.3	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	160%	160%	160%	160%	160%	160%
Adj. Flow (vph)	150	397	228	169	245	157
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	547	397	0	402	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		3.6	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Sign Control		Free	Free		Stop	

Intersection Summary

Area Type:	Other
Control Type:	Unsignalized
Intersection Capacity Utilization	56.2%
ICU Level of Service	B
Analysis Period (min)	15

Lanes, Volumes, Timings

1: Prof. Av. Grau/Prof Av.Grau & Av. Malecon Huancaro

02/18/2023



Lane Group	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations						
Traffic Volume (vph)	22	63	86	173	86	243
Future Volume (vph)	22	63	86	173	86	243
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt		0.850	0.910			
Flt Protected	0.950				0.950	
Satd. Flow (prot)	1770	1583	1695	0	1770	1863
Flt Permitted	0.950				0.502	
Satd. Flow (perm)	1770	1583	1695	0	935	1863
Right Turn on Red		Yes		Yes		
Satd. Flow (RTOR)		110	268			
Link Speed (k/h)	50		50			50
Link Distance (m)	142.7		83.2			106.0
Travel Time (s)	10.3		6.0			7.6
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	160%	160%	160%	160%	160%	160%
Adj. Flow (vph)	38	110	150	301	150	423
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	38	110	451	0	150	423
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	3.6		3.6			3.6
Link Offset(m)	0.0		0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8			4.8
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Speed (k/h)	25	15		15	25	
Number of Detectors	1	1	2		1	2
Detector Template	Left	Right	Thru		Left	Thru
Leading Detector (m)	2.0	2.0	10.0		2.0	10.0
Trailing Detector (m)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 1 Position(m)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 1 Size(m)	2.0	2.0	0.6		2.0	0.6
Detector 1 Type	Cl+Ex	Cl+Ex	Cl+Ex		Cl+Ex	Cl+Ex
Detector 1 Channel						
Detector 1 Extend (s)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 1 Queue (s)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 1 Delay (s)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 2 Position(m)			9.4			9.4
Detector 2 Size(m)			0.6			0.6
Detector 2 Type			Cl+Ex			Cl+Ex
Detector 2 Channel						
Detector 2 Extend (s)			0.0			0.0
Turn Type	Prot	Perm	NA		Perm	NA
Protected Phases	8		2			6
Permitted Phases		8			6	
Detector Phase	8	8	2		6	6
Switch Phase						
Minimum Initial (s)	5.0	5.0	5.0		5.0	5.0
Minimum Split (s)	22.5	22.5	22.5		22.5	22.5
Total Split (s)	22.5	22.5	22.5		22.5	22.5
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%		50.0%	50.0%

Lanes, Volumes, Timings

1: Prol. Av. Grau/Prol Av.Grau & Av. Malecon Huancaro

02/18/2023



Lane Group	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Maximum Green (s)	18.0	18.0	18.0		18.0	18.0
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5		3.5	3.5
All-Red Time (s)	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.5	4.5	4.5		4.5	4.5
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Vehicle Extension (s)	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0
Recall Mode	None	None	Min		Min	Min
Walk Time (s)	7.0	7.0	7.0		7.0	7.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0	11.0		11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0		0	0
Act Effect Green (s)	6.4	6.4	21.5		21.5	21.5
Actuated g/C Ratio	0.21	0.21	0.71		0.71	0.71
v/c Ratio	0.10	0.26	0.35		0.23	0.32
Control Delay	11.2	5.0	2.9		5.5	5.0
Queue Delay	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Total Delay	11.2	5.0	2.9		5.5	5.0
LOS	B	A	A		A	A
Approach Delay	6.6		2.9			5.1
Approach LOS	A		A			A

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 45

Actuated Cycle Length: 30.3

Natural Cycle: 45

Control Type: Actuated-Uncoordinated

Maximum v/c Ratio: 0.35

Intersection Signal Delay: 4.4

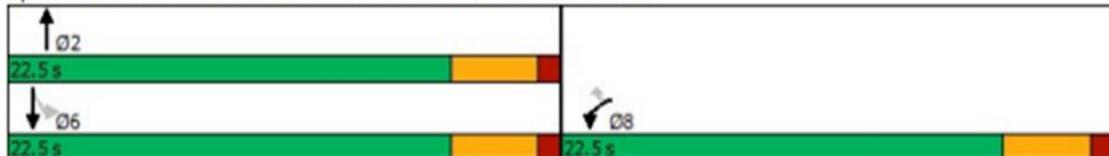
Intersection LOS: A

Intersection Capacity Utilization 47.3%

ICU Level of Service A

Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 1: Prol. Av. Grau/Prol Av.Grau & Av. Malecon Huancaro



Lanes, Volumes, Timings

2: AV. J Orbezo/Av. Asociación & Prol Av.Grau/Prol. Grau

02/18/2023

												
Lane Group	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lane Configurations												
Traffic Volume (vph)	96	268	95	66	114	86	63	92	64	80	80	82
Future Volume (vph)	96	268	95	66	114	86	63	92	64	80	80	82
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95
Frt			0.850		0.951			0.961			0.949	
Flt Protected		0.987			0.988			0.986			0.984	
Satd. Flow (prot)	0	1839	1583	0	3325	0	0	1765	0	0	3305	0
Flt Permitted		0.763			0.662			0.734			0.666	
Satd. Flow (perm)	0	1421	1583	0	2228	0	0	1314	0	0	2237	0
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)			165		150			36			143	
Link Speed (k/h)		50			50			50			50	
Link Distance (m)		106.0			127.4			78.2			126.5	
Travel Time (s)		7.6			9.2			5.6			9.1	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%	160%
Adj. Flow (vph)	167	466	165	115	198	150	110	160	111	139	139	143
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	633	165	0	463	0	0	381	0	0	421	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			1.0			0.0			1.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type	Perm	NA	Perm	Perm	NA		Perm	NA		Perm	NA	
Protected Phases		2			6			4			8	
Permitted Phases	2		2	6			4			8		
Minimum Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5		22.5	22.5		22.5	22.5	
Total Split (s)	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0		23.0	23.0		23.0	23.0	
Total Split (%)	61.7%	61.7%	61.7%	61.7%	61.7%		38.3%	38.3%		38.3%	38.3%	
Maximum Green (s)	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5		18.5	18.5		18.5	18.5	
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	3.5		3.5	3.5	
All-Red Time (s)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0		1.0	1.0	
Lost Time Adjust (s)		0.0	0.0		0.0			0.0			0.0	
Total Lost Time (s)		4.5	4.5		4.5			4.5			4.5	
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		7.0	7.0		7.0	7.0	
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0		11.0	11.0		11.0	11.0	
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0	0	0		0	0		0	0	
Act Effct Green (s)		32.5	32.5		32.5			18.5			18.5	
Actuated g/C Ratio		0.54	0.54		0.54			0.31			0.31	
v/c Ratio		0.82	0.18		0.36			0.89			0.53	
Control Delay		23.2	1.9		6.0			44.1			14.0	
Queue Delay		4.8	0.0		0.0			0.0			0.0	
Total Delay		28.0	1.9		6.0			44.1			14.0	
LOS		C	A		A			D			B	
Approach Delay		22.6			6.0			44.1			14.0	
Approach LOS		C			A			D			B	

Lanes, Volumes, Timings

2: AV. J Orbeagozo/Av. Asociación & Prol Av.Grau/Prol. Grau

02/18/2023

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 60

Actuated Cycle Length: 60

Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBTL and 6:SBTL, Start of Green

Natural Cycle: 55

Control Type: Pretimed

Maximum w/c Ratio: 0.89

Intersection Signal Delay: 21.1

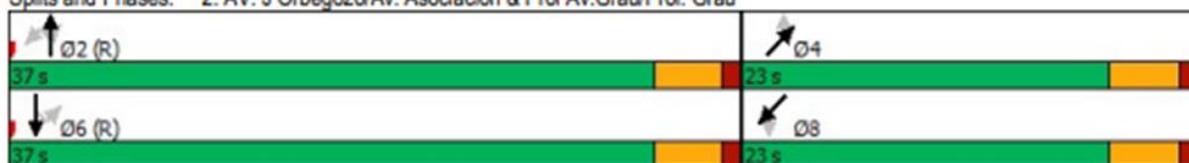
Intersection LOS: C

Intersection Capacity Utilization 89.6%

ICU Level of Service E

Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 2: AV. J Orbeagozo/Av. Asociación & Prol Av.Grau/Prol. Grau



Lanes, Volumes, Timings
3: Av. Perú & Prol Grau

02/18/2023



Lane Group	NBL	NBT	SBT	SBR	NEL	NER
Lane Configurations		↑↑	↑↑		↘	↘
Traffic Volume (vph)	86	228	131	97	141	90
Future Volume (vph)	86	228	131	97	141	90
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Storage Length (m)	0.0			0.0	0.0	5.0
Storage Lanes	0			0	1	1
Taper Length (m)	7.5				7.5	
Lane Util. Factor	0.95	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00
Frt			0.936			0.850
Flt Protected		0.986			0.950	
Satd. Flow (prot)	0	3490	3313	0	1770	1583
Flt Permitted		0.756			0.950	
Satd. Flow (perm)	0	2676	3313	0	1770	1583
Right Turn on Red				Yes		Yes
Satd. Flow (RTOR)			169			139
Link Speed (k/h)		50	50		50	
Link Distance (m)		260.2	157.2		129.5	
Travel Time (s)		18.7	11.3		9.3	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	160%	160%	160%	160%	160%	160%
Adj. Flow (vph)	150	397	228	169	245	157
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	547	397	0	245	157
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		1.0	1.0		3.6	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Speed (k/h)	25			15	25	15
Number of Detectors	1	2	2		1	1
Detector Template	Left	Thru	Thru		Left	Right
Leading Detector (m)	2.0	10.0	10.0		2.0	2.0
Trailing Detector (m)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 1 Position(m)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 1 Size(m)	2.0	0.6	0.6		2.0	2.0
Detector 1 Type	Cl+Ex	Cl+Ex	Cl+Ex		Cl+Ex	Cl+Ex
Detector 1 Channel						
Detector 1 Extend (s)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 1 Queue (s)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 1 Delay (s)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Detector 2 Position(m)		9.4	9.4			
Detector 2 Size(m)		0.6	0.6			
Detector 2 Type		Cl+Ex	Cl+Ex			
Detector 2 Channel						
Detector 2 Extend (s)		0.0	0.0			
Turn Type	Perm	NA	NA		Prot	Perm
Protected Phases		2	6		4	
Permitted Phases	2					4
Detector Phase	2	2	6		4	4
Switch Phase						
Minimum Initial (s)	5.0	5.0	5.0		5.0	5.0

Lanes, Volumes, Timings
3: Av. Perú & Prol Grau

02/18/2023



Lane Group	NBL	NBT	SBT	SBR	NEL	NER
Minimum Split (s)	22.5	22.5	22.5		22.5	22.5
Total Split (s)	22.5	22.5	22.5		22.5	22.5
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%		50.0%	50.0%
Maximum Green (s)	18.0	18.0	18.0		18.0	18.0
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5		3.5	3.5
All-Red Time (s)	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)		0.0	0.0		0.0	0.0
Total Lost Time (s)		4.5	4.5		4.5	4.5
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Vehicle Extension (s)	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0
Recall Mode	Min	Min	Min		None	None
Walk Time (s)	7.0	7.0	7.0		7.0	7.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0	11.0		11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0		0	0
Act Effct Green (s)		16.1	16.1		9.8	9.8
Actuated g/C Ratio		0.51	0.51		0.31	0.31
v/c Ratio		0.40	0.22		0.45	0.27
Control Delay		8.2	4.3		12.0	4.2
Queue Delay		0.0	0.0		0.0	0.0
Total Delay		8.2	4.3		12.0	4.2
LOS		A	A		B	A
Approach Delay		8.2	4.3		8.9	
Approach LOS		A	A		A	

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 45

Actuated Cycle Length: 31.4

Natural Cycle: 45

Control Type: Actuated-Uncoordinated

Maximum v/c Ratio: 0.45

Intersection Signal Delay: 7.3

Intersection LOS: A

Intersection Capacity Utilization 48.6%

ICU Level of Service A

Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 3: Av. Perú & Prol Grau

