



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela T.S. de Ingenieros de
caminos, Canales y Puertos

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE:
MÁSTER EN TRANSPORTE, TERRITORIO Y URBANISMO

PROYECTO: DISEÑO DE RETORNOS EN EL TRAMO DEL P.K. 7+000 AL
P.K. 15+000 DE LA VÍA A LA COSTA. GUAYAQUIL, ECUADOR

AUTOR:
IDROVO HUREL, ASTRID CAROLINA

Curso: 2018/2019

Fecha: Septiembre/2019

Tutor: Camacho Torregrosa, Francisco Javier

Dedicatoria:

A Dios, por haber forjado mi camino y acompañarme durante cada etapa y logro de mi vida.

A mis padres y hermanos, las personas que más amo, con más sincero amor.

A la Universidad, por darme la oportunidad de cumplir con esta nueva meta.

INDICE DE CONTENIDO

0. Resumen (Abstract)	1
1. CAPITULO I: GENERALIDADES	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Planteamiento del problema.....	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivos generales	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Justificación del estudio	6
1.5 Hipótesis	7
2. CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	7
2.1 Situación actual.....	7
2.2 Impactos causados	9
2.3 Tasa de accidentes y tráfico actual	12
3. CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	14
3.1 Material de referencia	14
3.2 Zonificación del área del estudio.....	14
3.3 Descripción y usos de los suelos	26
3.4 Trabajo de campo	28
3.4.1 Visitas al sitio	28
3.4.2 Tipos de aforos empleados	28
3.4.3 Personal y equipo	30
3.4.4 Horario de conteos manuales	30
3.5 Metodología para levantamiento de información.....	31
3.5.1 Descripción de los sitios de conteos	31
3.5.2 Ubicación puntos de aforo.....	33
3.5.3 Información secundaria	36
4. Capitulo V: Resultados obtenidos	38
4.1 Resumen de conteos manuales.....	38
4.2 Resumen de Conteos Automáticos.....	41

4.2.1	Conteos promedio Vía Principal, sentido E/O del 15 al 19 de octubre del 2018	41
4.2.2	Conteos promedio Vía Principal, sentido O/E del 15 al 19 de octubre del 2018	45
4.2.3	RETORNOS Oeste-Oeste.....	49
4.2.4	RETORNOS Este-Este	52
4.3	TRAFICO PROMEDIO ANUAL (TPDA).....	56
4.4	PROYECCIONES	61
4.5	ESTUDIOS DE TRAFICO	67
4.5.1	NIVELES DE SERVICIO	67
4.6	ANALISIS DE CAPACIDAD DE VIAS	69
4.6.1	Análisis de capacidad con situación actual	71
4.6.2	Alternativas propuestas.....	77
4.6.3	Resultados de los análisis en alternativas.....	83
5.	Capitulo VI: Conclusiones	84
6.	Bibliografía	87
7.	Anexos	88
7.1	Reporte fotográfico.....	88
7.2	Conteos.....	95
7.3	Planos	

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Plano de Guayaquil con las diferentes etapas de su crecimiento hasta la conformación de la mancha urbana actual.....	4
Imagen 2. Evolución de la Vía a la Costa 2002-2016.....	8
Imagen 3. Situación actual en la vía (Sentido Oeste-Este).....	9
Imagen 4. Construcción de retornos en la vía a la Costa.	10
Imagen 5. Accidentes de tránsito 2018	12
Imagen 6. Comparativo primer semestre 2018-2019	13
Imagen 7. Identificación de colas vehiculares	13
Imagen 8. Vista General Guayaquil – Vía a la Costa	15
Imagen 9. Zona de estudio Vista Satelital	16
Imagen 10. Zona de estudio Vista Satelital	17
Imagen 11. MACROZONA 1	18
Imagen 12. MACROZONA 2	18
Imagen 13. MACROZONA 3	19
Imagen 14. Identificación de colas vehiculares en Macrozona 1	23
Imagen 15. Identificación de colas vehiculares en Macrozona 1	24
Imagen 16. Configuración de carriles en Macrozona 1	25
Imagen 17. Equipo de aforos automáticos	28
Imagen 18 . Niveles de servicio.....	69
Imagen 19. Geometría de zona de análisis – Situación actual.....	74
Imagen 20. Vista desde Vissim en situación actual vista aérea.	75
Imagen 21. Vista desde Vissim- en situación actual vista aérea.	76
Imagen 20. Alternativa 1	77
Imagen 22. Vista desde VISSIM Alternativa 1, vista aérea.....	78

Imagen 23. Vista desde Vissim Alternativa 1, vista frontal sentido O/E.....	79
Imagen 21. Alternativa 2.....	80
Imagen 24. Vista AISUM - Alternativa 2, vista aérea.....	81
Imagen 25. Vista AISUM - Alternativa 2, vista aérea.....	82
Imagen 26. Conteo vehicular en carril de Velocidad (Vía a la Costa)	88
Imagen 27. Conteo vehicular en carril de Velocidad (Vía a la Costa)	88
Imagen 28. Conteo vehicular en Ingresos y Salidas a Predios (Vía a la Costa).....	89
Imagen 29. Conteo vehicular en Ingresos y Salidas a Predios (Vía a la Costa).....	89
Imagen 30. Aforo de vehiculos (Vía a la Costa)	90
Imagen 31. Aforo de vehiculos (Vía a la Costa)	90
Imagen 32. Vuelo de drones ((vía a la Costa)	91
Imagen 33. Vuelo de drones(vía a la Costa).....	91
Imagen 34. Conteo vehicular (accesos y salidas de centros comerciales).....	92
Imagen 35. Conteo vehicular (accesos y salidas de urbanizaciones)	92
Imagen 36. Aforo automático / velocidad (Vía a la Costa)	93
Imagen 37. Aforo automático / velocidad (Vía a la Costa)	93
Imagen 38. Aforo automático / conteo vía principal y retornos (Vía a la Costa)	94

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Uso de Suelo (áreas) en la Vía a la Costa.....	27
Cuadro 2. Estaciones de aforos manuales	32
Cuadro 4. Estaciones de aforos automáticos	33
Cuadro 5. Puntos de aforos en Vía Principal.....	34
Cuadro 6. Ubicación de puntos de Aforo en Retornos	35
Cuadro 7. Ubicación de aforos Carril de Servicio	36
Cuadro 2. Bitácora de oficios obtenidos para el estudio.....	37

Cuadro 37. Conteos vehiculares P1	41
Cuadro 38. Resumen Horas Pico, Vía Principal sentido E/O.	44
Cuadro 39. Conteos vehiculares P1	45
Cuadro 40. Resumen Horas Pico, Vía Principal sentido O/E	48
Cuadro 41. Conteos promedio RETORNOS, del 15 al 19 de octubre del 2018	49
Cuadro 42. Resumen Horas Pico, RETORNOS Oeste-Oeste.....	51
Cuadro 43. Conteos promedio RETORNOS, del 15 al 19 de octubre del 2019	52
Cuadro 44. Resumen Horas Pico, RETORNOS Este-Este	54
Cuadro 16. Cuadro comparativa de los conteos vehiculares.....	56
Cuadro 46. Cuadro resumen TPD	57
Cuadro 18. Ajustes horarios de los conteos realizados.....	58
Cuadro 19. Porcentajes de ajustes diarios	58
Cuadro 20. Ajuste de volúmenes por factores diarios	59
Cuadro 21. Porcentajes de ajustes mensuales	60
Cuadro 22. Ajuste de volúmenes por factores mensuales.....	60
Cuadro 23. TPDA	61
Cuadro 24. Proyecciones de población base de datos INEC	61
Cuadro 25. INEC series históricas anuario de estadísticas de transporte	61
Cuadro 26. Histograma de registro de matriculación nacional.	62
Cuadro 27. Matriculación Provincia del Guayas	63
Cuadro 28. Histograma de registro de matriculación Provincia, del Guayas.....	63
Cuadro 29. Tasa de motorización nacional	64
Cuadro 30. Proyecciones de crecimiento para los próximos 30 años	65
Cuadro 31. Proyecciones de crecimiento de los volúmenes durante la hora pico.....	66
Tabla 61. Resumen Hora Pico sentido E/O	70

Tabla 62. Resumen Hora Pico sentido O/E	71
Cuadro 63. Resultados de los análisis de capacidad de la Vía a la Costa	73
Cuadro 35. Resultados de los análisis de capacidad con alternativa 1	83
Cuadro 36. Resultados de los análisis de capacidad con alternativa 2	83

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Vía Principal sentido Este-Oeste.....	38
Gráfica 2. Vía Principal sentido Oeste-Este.....	39
Gráfica 3. Retornos sentido Este-Este	40
Gráfica 4. Retornos sentido Oeste-Oeste.....	40
Gráfica 5. Histograma de conteos promedio vehiculares	45
Gráfica 6. Histograma de conteos promedio vehiculares	49
Gráfica 7. Histograma de conteos promedio vehiculares	52
Gráfica 8. Histograma de conteos promedio vehiculares	55
Gráfica 9. Nivel de servicio HCM.....	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equivalentes para terreno llano, ondulado y pendiente moderadas	72
--	----

0. Resumen (Abstract)

En este estudio se contemplan todas las falencias que presenta la Vía a la Costa en la ciudad de Guayaquil y que actualmente genera gran inconformidad, por parte de los ciudadanos que transitan diariamente o residen en el sector, debido a la falta de una planificación vial efectiva. Uno de los mayores problemas se presenta en torno a retornos (giros en U) a lo largo de la vía, que en conjunto con la falta de planificación, el incremento excesivo de usuarios, el tráfico, mantenimientos de vías, entre otros, generan problemas que van desde el congestionamiento vehicular hasta accidentes de tráfico. La vía a la Costa hoy en día continúa en crecimiento poblacional, por lo que los problemas en la vía van en crecimiento, razón por la cual se lleva a cabo este estudio para así determinar las posibles soluciones que podrían restablecer el tránsito vehicular y brindar una mejor calidad de vida a los peatones.

PALABRAS CLAVES: Crecimiento poblacional; planificación vial; tránsito vehicular; congestionamiento vehicular.

1. CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

La ciudad de Guayaquil es una de las ciudades más grandes y pobladas del Ecuador, con una población de 2'644.891 habitantes (INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2017); por ello, el crecimiento urbano de Guayaquil desde algunas décadas se venía dando en las zonas centro-sur y centro-este y debido a sus condiciones geográficas no se pudo expandir más, por consiguiente, las personas pasaron a asentarse hacia el oeste y noreste de la ciudad; Entre los sectores con más afluencia predomina el sector de la Vía a la Costa (Oeste) y Samborondón (Este), los cuales han venido teniendo un crecimiento industrial y comercial.

Debido al crecimiento poblacional y las expectativas al futuro de los nuevos proyectos que se construirán, Vía a la costa se muestra como uno de los polos de crecimiento más importantes de la ciudad de Guayaquil. Este crecimiento poblacional acelerado, acentúa los problemas existentes respecto al tránsito y tráfico de vehículos, la seguridad vial, y la seguridad de los peatones de dicha zona.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, la Vía Samborondón ubicado al noreste de Guayaquil a finales de los ochenta era conocido como el polo de desarrollo para proyectos inmobiliarios en esa época debido a que la vía se había ampliado y estaba conectado con la Vía Perimetral (anillo vial que rodea toda la ciudad de Guayaquil), por ende había adquirido gran plusvalía y los terrenos que antes consistían en haciendas arroceras se vendían para construir nuevas urbanizaciones bajo el concepto de ser exclusivas, privadas y seguras. En este mismo sentido, en 1979 se crea la primera urbanización cerrada al oeste de la ciudad, la urbanización "Puerto Azul" en Vía a la Costa, y aunque la Vía a la Costa no resulta ser tan

atractiva en el grado que resulta ser la Vía Samborondón (Noreste de la ciudad), empiezan a nacer nuevos proyectos de viviendas.

A partir de la segunda década del siglo XX (2010) la Vía a Samborondón entre La Puntilla y el Km 10 se satura y consolida, por lo cual Vía a la Costa automáticamente se convierte y denomina actualmente como el nuevo polo de desarrollo y crecimiento que le queda a Guayaquil dentro de su propia jurisdicción, esto también se le atribuye a la plusvalía de dichos terrenos debido al nuevo casco comercial y ante la futura construcción del nuevo aeropuerto de Guayaquil que se dará en los próximos años, así como también proyectos de ampliación de la vía.

En la siguiente imagen se muestran las diferentes etapas de crecimiento y expansión de la ciudad de Guayaquil, desde los años 80 hasta el 2013. A su vez, en la Imagen 1 se puede apreciar lo mencionado anteriormente, tanto el oeste como el noreste de Guayaquil (zonas marcadas en color verde) empezaron su desarrollo después de los años 90 y continúan hasta la actualidad.

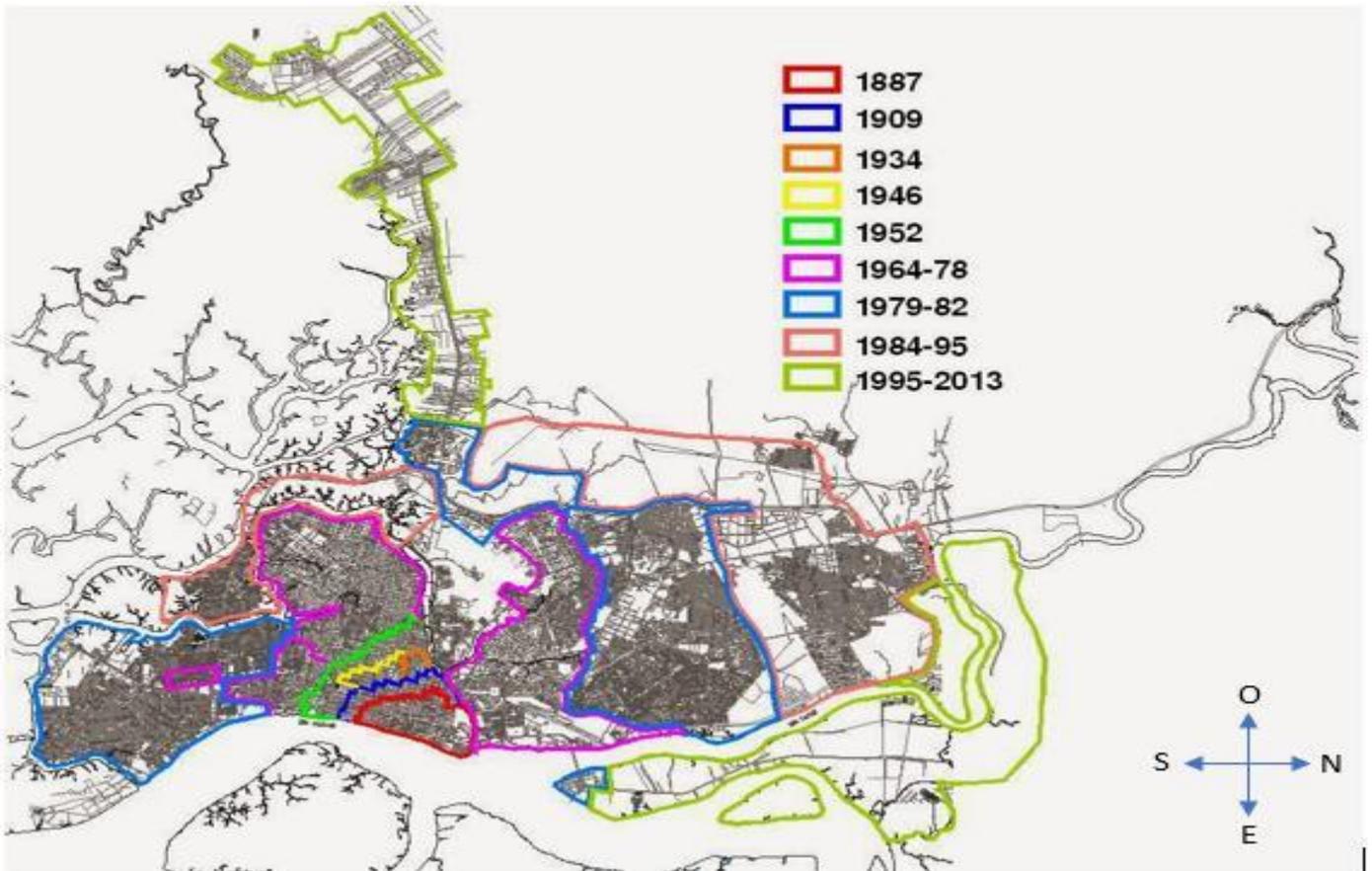


Imagen 1. Plano de Guayaquil con las diferentes etapas de su crecimiento hasta la conformación de la mancha urbana actual.

Fuente: (Crecimiento urbano de Guayaquil, 2013)

Es importante mencionar que el crecimiento excesivo al oeste de la ciudad de Guayaquil (Vía a la Costa), ha provocado una serie de problemática tanto viales y ambientales derivados por el alto tráfico vehicular como emanaciones de gases de combustión, materiales articulado y ruido que producen molestias a la comunidad asentada alrededor de la vía a la Costa.

Las carreteras son fundamentales para el crecimiento Económico- Social de cualquier país, puesto que proveen e impulsan el traslado de toda actividad económica que se genere en

las comunidades de una zona específica. En la provincia del Guayas, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) pretende eliminar las problemáticas existentes de la infraestructura vial, los cuales están afectando la calidad de vida y economía de la población, debido a que, en periodos anteriores, no se logró invertir lo suficiente en infraestructura vial.

La Vía a la Costa, también se la conoce como la Autopista Guayaquil – Salinas y es parte de la Transversal Austral (E40) que enlaza directo con la vía estatal denominada Troncal del Pacífico (E15), también conocida como “Ruta del Sol”, lo que la convierte en la ruta principal de conexión entre las playas ecuatorianas y otras poblaciones existentes en el resto del país. Por su ubicación geográfica forma parte de uno de los corredores más importantes de integración de la costa ecuatoriana: el corredor Guayaquil - Salinas, que además de su importancia regional, le otorga una prioridad nacional puesto que por esta vía circula uno de los tráficos causados por las diferentes actividades económica y turística de la zona.

1.2 Planteamiento del problema

El presente trabajo pretende estudiar inicialmente la necesidad de mitigar los perjuicios causados por el crecimiento poblacional de la zona, puesto que el objetivo de una vía no es solo la unión de dos puntos, sino también generar desarrollo y progreso a través de nuevas áreas que se incorporen al sistema vial existente, sin embargo el problema en la vía a la Costa no es particularmente por la falta de un mantenimiento vial, a lo contrario, se debe a la falta de planificación, el incremento excesivo de usuarios, el tráfico, el clima y diferentes factores que han ocasionado que los conductores y peatones que transitan esta sector se vean afectados y no tengan una buena calidad de vida.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos generales

1. Análisis del nivel de servicio en la carretera propuesta.
2. Diseñar retornos considerando el crecimiento poblacional de la zona.
3. Mejora de la seguridad vial en la carretera en mención.
4. Mejorar el tránsito vehicular de la zona.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Reducir los tiempos de viaje en la vía.
2. Mejorar el nivel de servicio de la vía.
3. Reducir la tasa de accidentes de tránsito y de peatones en la vía.

1.4 Justificación del estudio

En consecuencia de los párrafos anteriores, es claro que el crecimiento exponencial en la Provincia del Guayas ha dado la necesidad de crear nuevos tipos de vías y de rutas para evitar los posibles congestionamientos y obstrucciones de estas, para así permitir el acceso eficiente a las vías principales como lo es la vía de la costa (VLC), la cual consta con diferentes centros de comercio tal como sectores agrícolas.

Este proyecto de investigación busca realizar un análisis sobre la problemática que existe actualmente en la Vía a la Costa, que facilite propuestas de rutas, tomando en cuenta no solamente la preocupación por el desplazamiento de las personas que utilizan vehículos motorizados, sino que también los diferentes medios de transportes que circulan como lo son las bicicletas, que están ajustados a la evolución futura del sector.

1.5 Hipótesis

Si se plantearan ideas con una mejor planificación vial, tal como mejorar las características geométricas de la vía, rediseñando y reubicando los retornos en la vía, crear mayor visibilidad y menores frenados imprevistos, carriles más anchos, se podría incrementar la capacidad del flujo vehicular de la vía, lo cual, unido a un plan de mantenimiento, provocará velocidades operativas seguras más alto el costo operativos por parte de los usuarios de la vía (ahorros en combustible, llantas, mantenimiento, etc.) y ahorros de tiempo.

2. CAPITULO II: MARCO TEORICO

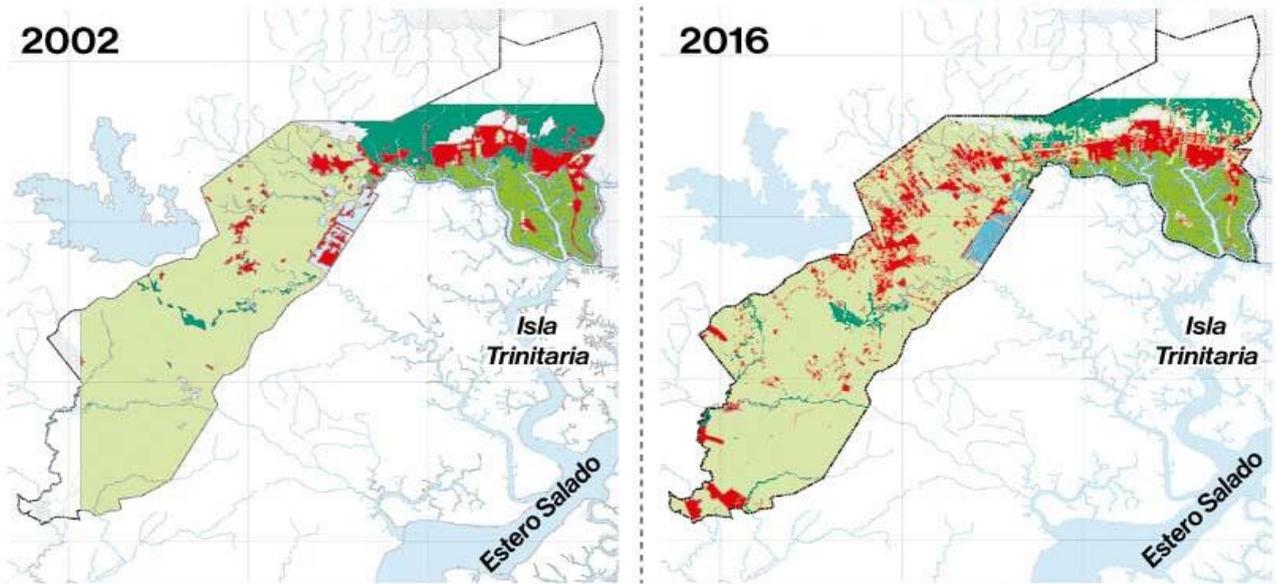
2.1 Situación actual

Actualmente la Vía a la Costa se ha convertido en uno de los sectores más poblados de la ciudad Guayaquil, por lo que la convierte en una de las arterias principales con más tráfico de la ciudad, tal es el caso que en este sector se han desplegados proyectos de edificios inmobiliarios, Urbanizaciones, centros comerciales, industrias, etc. Por estas razones, se la ha considerado como uno de los sectores más cotizados de la urbe porteña, llevándolo a convertir en una gran fuente generadora de empleo.

LA ZONA DE EXPANSIÓN EN GUAYAQUIL

El crecimiento al oeste de la ciudad (vía a la Costa)

■ Construcciones ■ Bosques ■ Manglares ■ Vegetación



FUENTE: PÉREZ DE MURZI, OREJUELA Y PINDO / EL COMERCIO; GG

Imagen 2. Evolución de la Vía a la Costa 2002-2016.

Fuente: (OREJUELA, 2018)

En la imagen 3, se puede observar la evolución reciente de la vía a la costa desde el año 2002 al 2016, en donde se puede notar un crecimiento en las construcciones y una reducción en los bosques.

La vía a la Costa es una carretera de 15 km, que inicia desde el intercambiador de tráfico con la Vía Perimetral y concluye en el Peaje de Chongon. Tiene tres (3) carriles en sentido Este-Oeste y tres (3) en sentido Oeste-Este; además, en los últimos años se han implementado obras civiles en la vía, tales como la implementación de carriles de servicio junto a las ciudadelas (sentido Oeste-Este), ciclovías, y retornos pero los resultados respecto al tráfico no han sido los esperados.



Imagen 3. Situación actual en la vía (Sentido Oeste-Este)

Fuente: (MOP, 2015)

2.2 Impactos causados

Producto de este acelerado proceso urbanístico que está viviendo el sector vía a la Costa, que por un lado representa impactos positivos para la sociedad, ha generado también uno de los problemas que se tiene actualmente en la vía, que es el incremento del tráfico vehicular de vehículos livianos y pesados, los cuales han deteriorado la vía tempranamente al haber sido diseñada inicialmente para vehículos livianos de transporte turístico.

El MTOP (Ministerio de Transporte y Obra Pública) en el 2011 propuso y construyó, en compañía con la empresa contratante Verdú S.A., los retornos bidireccionales que existen actualmente en Vía a la costa, para lo cual se extendió la vía y se agregó un tercer carril,

con el objetivo de proporcionar un mayor curvatura en el giro de vehículos, brindar mayor seguridad vial y precautelar la vida de las personas que circulan diariamente en la vía.

Los cuatro retornos existentes en la vía actualmente se encuentran ubicados en los kilómetros: 10,30; 14,45 ; 17,0 y 21,30 y fueron diseñados en forma de U, con características para vehículos livianos y pesados, cuentan con señalización vertical y horizontal.



Imagen 4. Construcción de retornos en la vía a la Costa.

Fuente: (Diario "El Universo", 2011)

Otro de los problemas que enfrenta la vía a la Costa actualmente es que está llena de canteras a su alrededor, que en total suman 29, las cuales no cumplen con las normativas ambientales, lo que ocasiona incomodidad entre sus habitantes por la cantidad de partículas de polvo que emiten cada una de estas canteras, y por el malestar que causan los vehículos pesados que entran y salen cargados, lo cual provocan un desgaste al asfalto provocando hundimientos cierre de vías y un mantenimiento muy repetitivo de la misma y por último, por el tráfico que producen estos vehículos pesados al ir velocidades no apropiadas de una vía rápida.

El impacto provocado por el crecimiento de Guayaquil hacia el oeste origina la necesidad de una mejor planificación vial en esta vía. La arquitecta Teresa Pérez, miembro del Instituto de Planificación Urbana y Regional, sostiene que Vía a la Costa no fue programada como una vía de gran capacidad y actualmente eso ha mermado porque hay urbanizaciones a lo largo y existe un conflicto vehicular. “Son ciudadelas cerradas, lo que hace que las personas estén solamente hacia el interior. Las ciudades no son eso”. “Pero la escasez de espacios públicos, que generen cohesión social entre los habitantes, y la falta de vinculación entre ambos lados de la calzada son los problemas que más inquietan a la ciudadanía. Un fenómeno que se puede evidenciar especialmente en el kilómetro 11,5, a la altura de la urbanización Belo Horizonte” (Perez, 2017), una de las más habitadas.

En este sector, empleados de las diferentes ciudadelas arriesgan sus vidas cada mañana y cada tarde para cruzar la carretera y llegar o salir de sus lugares de trabajo; ir en transporte privado y dar la vuelta por los retornos se convierte en la alternativa más segura debido a que las actividades alrededor de la vía no funcionan realmente como parte de una ciudad, sino que todo se desarrolla a lo largo de una sola vía, pero el problema radica si tu medio de transporte no se desplaza en el sentido o destino correcto de donde quieres estar y te encuentras obligado a cruzar la vía por tu propios medios.

Por lo expuesto anteriormente se encuentra un sistema vial ineficiente en la vía a la Costa, debido a la falta de una planificación vial por las autoridades competentes. Adicional, cabe mencionar que las calles de esta vía se vuelven intransitables en tiempo de invierno con muchos problemas los cuales son: fisuras en las calles, charcos y desniveles en las mismas, mientras que en época de verano, se vuelven polvorientas, lo que genera de manera directa problemas en la salud de los moradores.

En consecuencia, el daño de estas vías impide la libre circulación vehicular, debido a que el acceso a dichas vías es muy dificultoso, lo cual genera pérdida de tiempo, económico, inseguridad vial y deterioro vehicular.

2.3 Tasa de accidentes y tráfico actual

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas registra que, en el 2017 se registraron 3689 accidentes en la ciudad de Guayaquil, aumentando en el 2018 a 3888 accidentes (MTOP, 2017), por lo que se recalcó que los mayores accidentes mortales se dan en tres vías: La vía perimetral, Pedro Menéndez Gilbert y la Vía a la Costa.



Imagen 5. Accidentes de tránsito 2018

Fuente: (Benalcázar, 2018)

De manera general y regional, la Vía a la Costa es la única vía de comunicación considerada de primer nivel que se usa para vincular diferentes centros productivos desde la zona de influencia hacia centros de comercio regionales a través de caminos vecinales.

Para disminuir los accidentes, la Comisión de Transito del Ecuador (CTE) en unión con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas en el año 2006 hicieron un estudio de tráfico en

la vía a la Costa e implementaron en diferentes puntos estratégicos de la vía, radares para que los vehículos reduzcan su velocidad y evitar reducir los accidentes en ese sector.

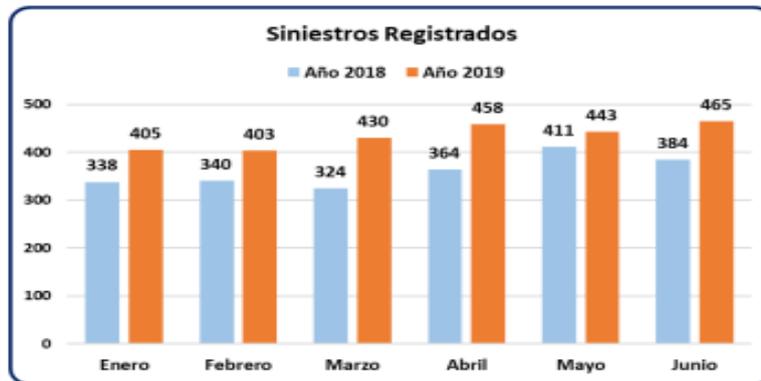


Imagen 6. Comparativo primer semestre 2018-2019

Fuente: Base de datos Autoridad de Tránsito Municipal

Una de las principales molestias de los habitantes es el tráfico que actualmente se forma en las en las mañanas, en el cual se forman largas filas en sentido Oeste- Este cuando los habitantes se dirigen a sus trabajos y los estudiantes a sus escuelas. En esta vía, circulan un centenar de autos que pertenecen a los habitantes de esa zona, además de camiones de transporte que son propiedad de empresas e industrias, más varias cooperativas de buses interprovinciales con rumbo a Playas, Salinas, y el resto de Santa Elena.



Imagen 7. Identificación de colas vehiculares

3. CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Material de referencia

Para este estudio se hizo uso el “Highway Capacity Manual” - capítulo 14, manual de referencia para la determinación del Nivel de Servicio y Capacidad en todos los elementos viarios y desarrollado por el Transportation Research Board (EEUU). En Ecuador se carece de un manual similar por lo que se lo usa de referencia.

3.2 Zonificación del área del estudio

Para mejor desarrollo, descripción y entendimiento de la zona de estudio, se realizó una zonificación de la Vía a la Costa (VLC); la zonificación comprende desde los siguientes sitios:

1. Macrozona 1, desde el distribuidor de tránsito hacia el retorno 2,
2. Macrozona 2, desde el retorno 2 hacia el retorno 3, y finalmente,
3. Macrozona 3, desde el retorno 3 hacia el peaje / parroquia urbana Chongón.

Dentro de cada macrozona se realizaron tareas como lo son los aforos manuales, aforos automáticos, y aforos de peatones.

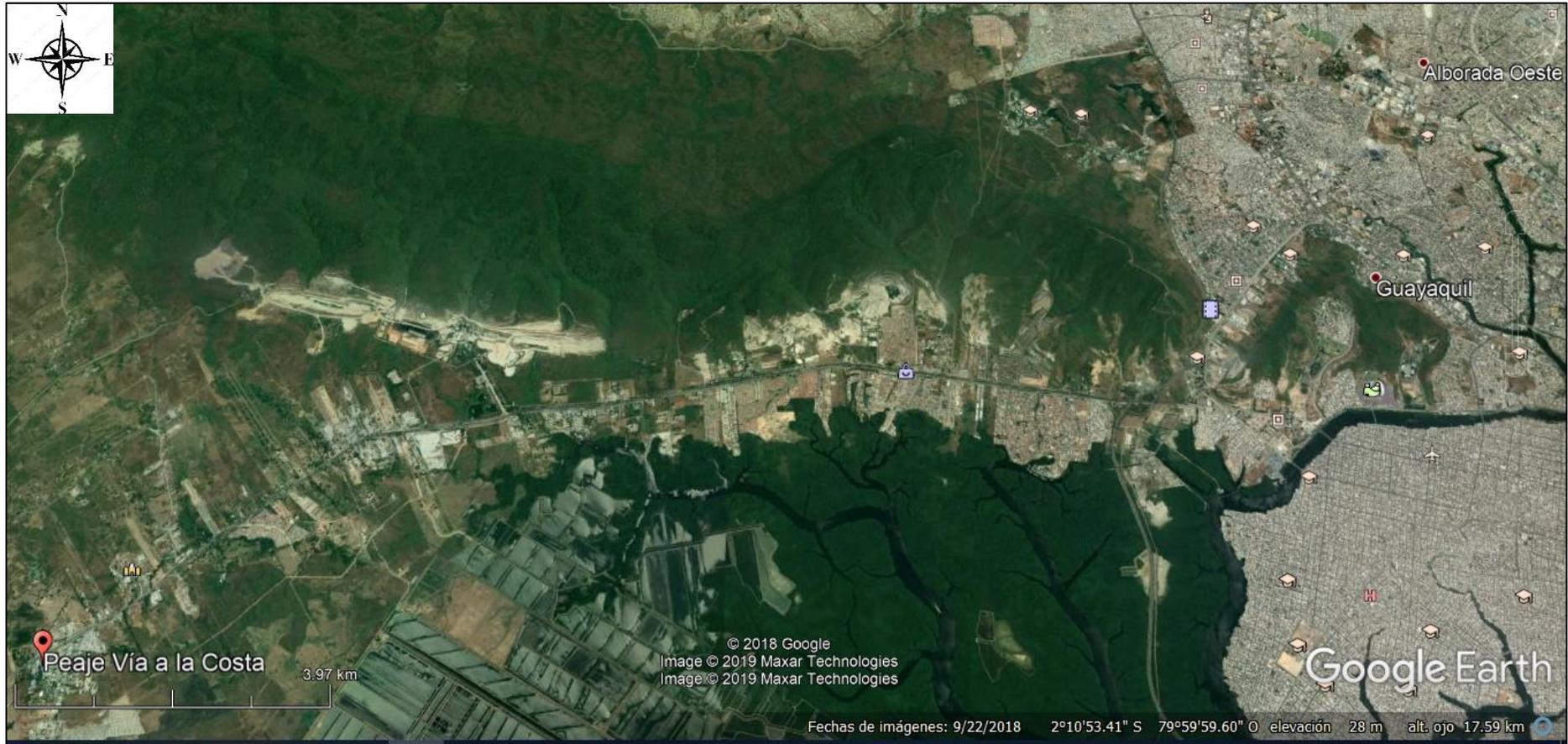


Imagen 8. Vista General Guayaquil – Vía a la Costa



Imagen 9. Zona de estudio Vista Satelital

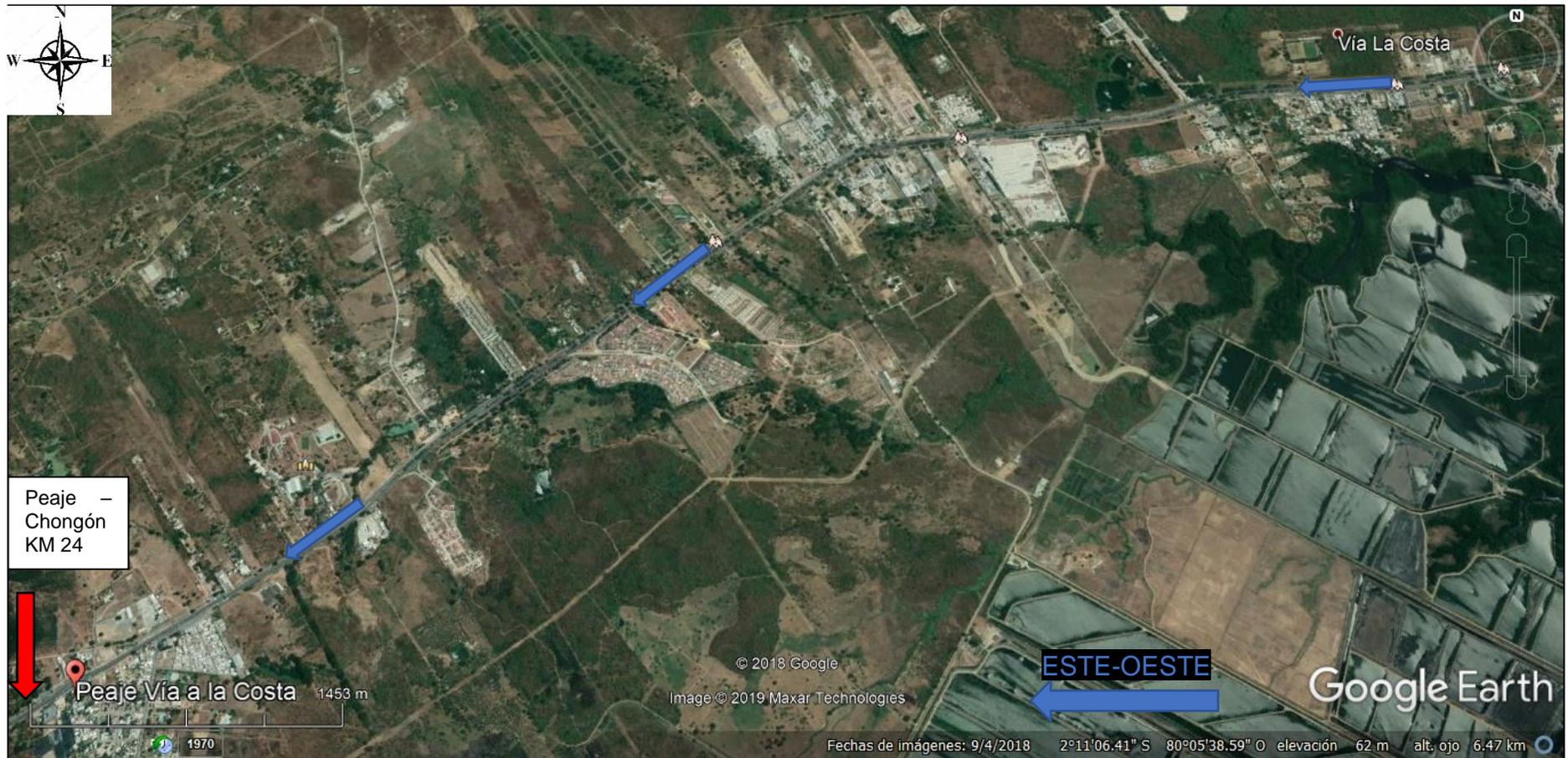


Imagen 10. Zona de estudio Vista Satelital

MACROZONA 1 (Z1 - Z2 - Z11 - Z12 - Z13 - Z14)



Imagen 11. MACROZONA 1

MACROZONA 2 (Z3 - Z4 - Z9 - Z10)

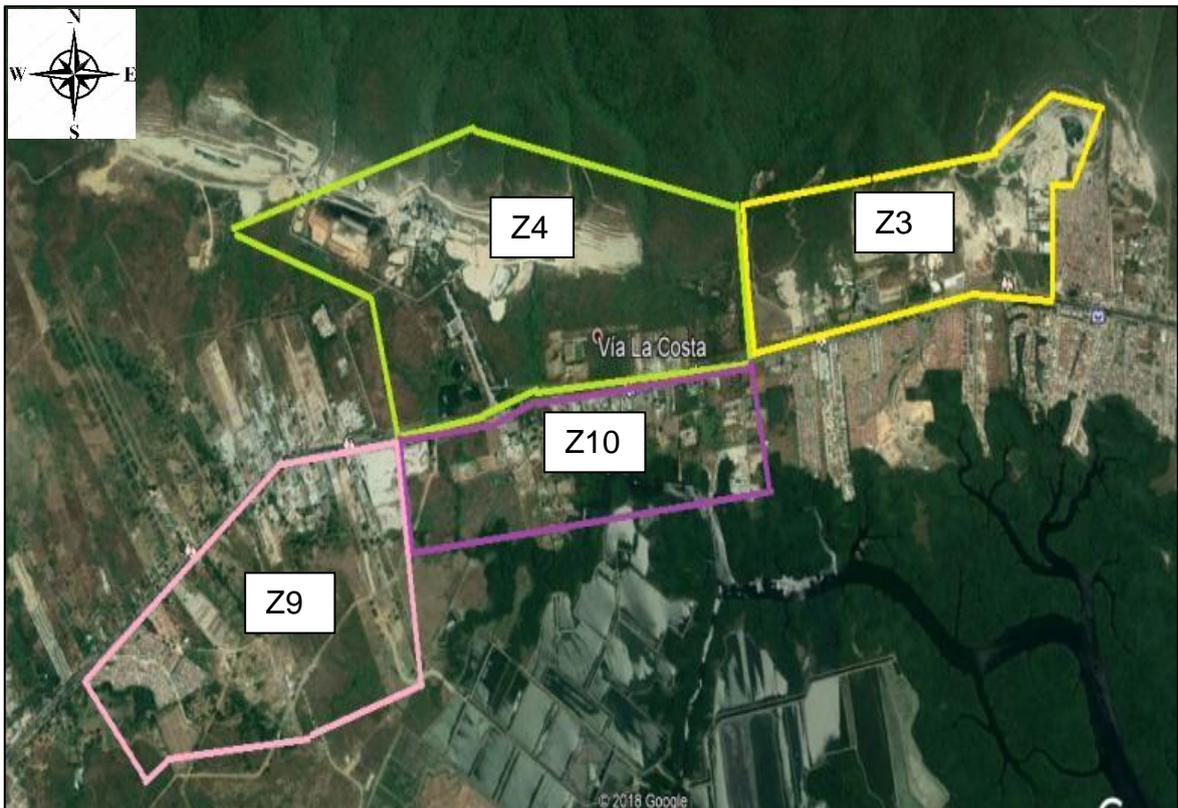


Imagen 12. MACROZONA 2

MACROZONA 3 (Z5 – Z6 – Z7 – Z8 – Z15)

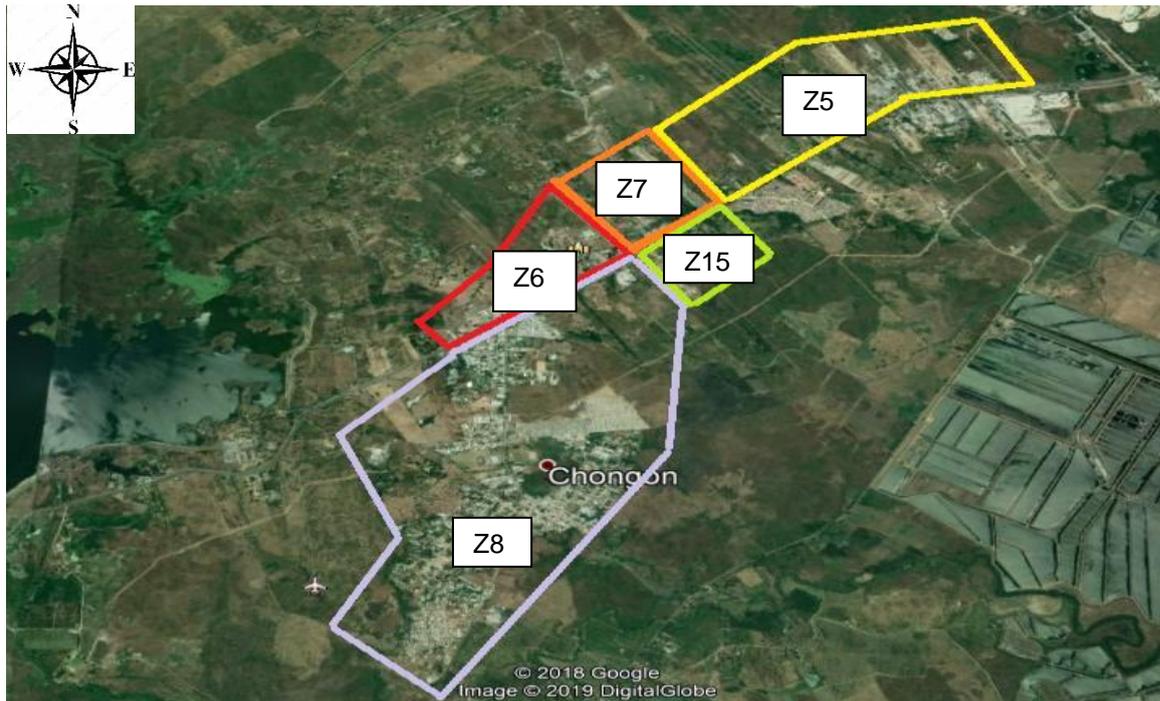


Imagen 13. MACROZONA 3

Vía a la Costa, como mencionamos anteriormente, es una vía que inicia desde un Intercambiador (Perimetral), en donde bien el conductor puede venir desde el Norte o el Sur y puede dirigirse hacia el Oeste y esta vía se extiende en una sola dirección, es decir no hay más desvíos en la ruta, salvo las ciudadelas y centros comerciales en la vía principal. Para mejor observación, se obtuvieron imágenes satelitales con ayuda de Google Earth, como se puede observar en las imágenes anteriores.

El entorno mediático o indirecto de VLC (Vía a la Costa), está constituido por ciudadelas y urbanizaciones que son:

En el sentido Oeste – Este

- Puerto Azul
- Belo Horizonte
- Torres del Salado
- Porto Fino
- Laguna Club
- Puerto Esmeraldas,
- Terranostra
- Vía al Sol, Arcadia
- Puerto Seymour
- Costalmar I
- Vía al Sol

En el sentido Este-Oeste

- Bosques de la Costa
- Vía al Sol
- Portar del Sol
- Torres del Salado
- Portovita

En los planos 1 y 2 de los anexos se puede observar la ubicación de cada urbanización. Cabe mencionar que en el lado OESTE – ESTE de la Vía esta ubicado el carril de servicio, el cual tiene cinco (5) puntos de acceso:

- 3 accesos de entrada/salida a la vía principal.

- 1 acceso de entrada al carril de servicio (donde se origina el carril).

- 1 acceso de salida hacia el carril de velocidad (al término del de servicio).

Siendo la ciudadela Puerto Azul de gran influencia a la Autopista Guayaquil – Salinas debido al desarrollo que ha tenido por ser una de las primeras ciudadelas a asentarse en esta zona, es necesario conocer sus características:

- **Puerta 1**, destinada para uso exclusivo de los residentes.
- **Puerta 2**, destinada al acceso de vehículos de carga y materiales de construcción (no se la considero en el estudio).
- **Puerta 3**, destinada para uso de visitantes y residentes.

La ciudadela está compuesta en un 95% de viviendas unifamiliares y un 5% de viviendas multifamiliares. Tiene locales comerciales, farmacia, restaurantes en su interior, inclusive un colegio, evidentemente es un polo generador de tráfico.

Según censo a finales del 2013, elaborado por la administración de la Ciudadela Puerto Azul y quienes nos brindaron la información, existe una población de 6945 habitantes, con un promedio de 4.86 personas por vivienda, con respecto a la urbanización proporciona la siguiente información:

- Total de predios: 1746
- Total de viviendas: 1429
- Total de viviendas en construcción: 66
- Total de terrenos vacíos: 251

Además indica que de 2935 familias censadas, 1266 tienen 2 vehículos por familia, 786 familias le pertenecen a 3 vehículos por familia, 433 familias le pertenecen 1 vehículo por familia, 308 familias le pertenecen 4 vehículos y 142 familias le pertenecen 5 vehículos, concluyendo que el estrato social mayoritario corresponde a medio y medio-alto.

Recogiendo lo más importante, es evidente que el uso predominante es residencial, los cuales tienen similares tendencias de desarrollo socio económico (nivel medio alto), característica físico espacial de carácter privada o cerradas teniendo como única vía de acceso a la autopista Guayaquil-Salinas.

La macrozona 1 se podría considerar como el cuello de botella de toda la zona del estudio, debido a que en este sector se generan colas vehiculares de mucha consideración; en la mañana con una longitud que llega hasta dos (2) km aproximadamente (desde el distribuidor de tráfico que forma con la Vía Perimetral), valor que se midió y calculó en campo durante los aforos vehiculares. Esto se puede evidenciar en la siguiente imagen.



Imagen 14. Identificación de colas vehiculares en Macrozona 1

Fuente: Elaboración propia

Como se observa esta cola se transformaría en una cola de 6 km si la autopista Guayaquil-Salinas fuera de un (1) solo carril en vez de 3 carriles.

Esta congestión se presenta debido a los siguientes factores:

- La de mayor consideración es que la demanda vehicular supera la oferta vial, tal como se muestra en la siguiente imagen en que los tres (3) carriles de diseño se transforman a 5 carriles operativos y llegan a generarse seis (6) carriles.



Imagen 15. Identificación de colas vehiculares en Macrozona 1

- Es utilizada por buses de transportación pública como son los urbanos e interprovinciales que tienen una longitud superior a los 11 metros.
- Es utilizada por vehículos pesados y extrapesados.
- El ancho de cada carril es uniforme, no cuenta con un carril sobre los 3.65 metros para la circulación de los vehículos indicados en el punto anterior, tal como se demuestra en la siguiente imagen:



Imagen 16. Configuración de carriles en Macrozona 1

A su vez, se obtuvo la descripción de suelos de la zona de estudio (Cuadro 1).

3.3 Descripción y usos de los suelos

Macrozona	Zona	Tipo de uso	Descripción	Viviendas	Departamentos	Parqueos	Area m2	Nivel Socio Económico	Tipo de negocios
1	1	Residencial	Urb. Bosques de la Costa EO	800	144	1888	330.828	medio alto	no aplica
			Otros predios (No identificados) EO				42.900	no aplica	
		Residencial	Urb. Colinas del Bosque EO	28		56	10.067	medio alto	
		Industrial	Galpón (atrás Urb. Colinas del Bosque) EO	1		50	2.141	no aplica	
		Residencial	Viviendas privadas (atrás Urb. Colinas del Bosque) EO	3			2.000	alto	
1	2	Comercial	Gasolinera Primax EO	0		50	5.026	no aplica	gasolinera, tienda
		Residencial	Urb. Torres del Salado EO	82		328	100.000	alto	no aplica
		Residencial	Urb. Portal al Sol y Urb. Porto Vita EO	4075		8150	1.021.000	medio alto	no aplica
		Comercial	Centro Comercial Portal al Sol EO			40	3.000	no aplica	no aplica
		Comercial	Café de Tere EO			50	4.220	no aplica	restaurante
1	11	Residencial	Urb. Vía al Sol OE	300		600	121.295	alto	no aplica
		Educativo	Centro Educativo Logos OE				32.491		
		Residencial	Urb. Costa al mar OE		84	168	21.426	medio alto	
		Residencial	Viviendas varias (atrás LOGOS) OE	230		230	106.753	medio bajo	
		Comercial	Centro Comercial Costa al Mar OE			40	4.249	no aplica	restaruentes, salon de belleza, almacénes.

		Residencial	Urb. Puerto Saymour OE	240		480	88.831	medio alto	
		Residencial	Urb. Arcadia OE	90		180	28.233	medio alto	
		Residencial	Urb. Terra Nostra OE	1230		2460	386.015	medio alto	
		Residencial	Urb. Punta Esmeraldas OE	215		430	65.000	alto	
		Educativo	Centro Educativo School Bussiness OE				25.371	no aplica	
		Comercial	Centro Comercial Laguna Plaza OE			40	3.004	no aplica	restaruentes, salon de belleza, almacénes.
		Residencial	Urb. Laguna Club OE	320	48	736	252.623	alto	
		Comercial	Centro Comercial "Blue Coast Center" OE			30	6.382	no aplica	restaruentes, salon de belleza, almacénes.
		Comercial	Centro Comercial Plaza Colonial OE			30	4.521	no aplica	restaruentes, salon de belleza, almacénes.
		Residencial	Ciudadela Portofino OE	505		1010	163.442	alto	
		Residencial	Ciudadela Bello Horizonte OE	2100		4200	438.634	medio alto	
		Empresarial	Predios Varios (empresas) OE				96.000	no aplica	
1	12	Empresarial	Predios Empresas OE				221.019	no aplica	Lotes ocupados por empresas privadas
1	13	Residencial	Urbanización Puerto Azul OE	3000	270	18540	1,424.440	alto	
1	14	Residencial	Cooperativa Puerta del Sol OE	872		872	198.491	bajo	Viviendas

Cuadro 1. Uso de Suelo (áreas) en la Vía a la Costa

3.4 Trabajo de campo

3.4.1 Visitas al sitio

Se realizaron visitas a la zona de estudio para identificar el número de entradas y de salidas de vehículos y así definir los puntos de conteos más estratégicos y de mejor visibilidad así como también el personal y el tiempo necesario para llevar a cabo el trabajo.

3.4.2 Tipos de aforos empleados

3.4.2.1 Aforos automáticos

Para los aforos automáticos se utilizaron los equipos de la marca PicoCount 2500, como lo muestra la figura 13.



Imagen 17. Equipo de aforos automáticos

Fuente: Imagen obtenida de la web

El PicoCount 2500, como expresa su manual (R&R Technologies, 2013), “es un contador de tráfico automático utilizado para recopilar datos de tráfico del vehículo en las carreteras, calles. Recolecta datos de uno o dos mangueras de carretera (manguera de goma) estirados a lo ancho de la vía en estudio. Se puede usar para recopilar

datos sobre el volumen del tráfico, las clasificaciones de los vehículos y / o las velocidades del vehículo. El PicoCount 2500 utiliza tecnologías nuevas y de vanguardia una característica del equipo es que la unidad es completamente sellada y no se puede abrir, por lo que es extremadamente resistente a la intemperie. El PicoCount 2500 marca a tiempo todos los golpes de la manguera. Se puede usar para estudios de volumen o para estudios de clasificación/ velocidad. El software (TrafficViewer Pro) tiene esquemas de clasificación FHWA incorporados, y permite una personalización completa de los esquemas o la creación de nuevos esquemas” (Vehicule Counts, 2019).

Especificaciones técnicas de PicoCount (R&R Technologies, 2013):

- *Pico Count 2500 es diseñado, desarrollado y creado en USA. Especificaciones:*
- *Tamaño: (10.17cm x 5.08cm x 2.29cm) Peso (con batería): 7oz (200g) Material: Aluminio*
- *Rango de temperatura de operación: -40°F to 158°F (-40°C to 70°C) Energía: 3VDC 2/3A Lithium Battery*
- *Vida de la batería: (10 años de vida) Número de canales para mangueras: 2*
- *Memoria: 250MB (2Gigabits) of Flash (approx. 20,000,000 vehículos) Método de almacenamiento: Dato crudo de fecha, hora, minuto y segundo Tiempo de resolución: 0.0000305 seconds (31 microseconds)*
- *Interface para bajar datos: Via USB download con un cable de 921,600 Baud.*

(Vehicule Counts, 2019)

3.4.2.2 Aforos manuales

También se realizaron conteos manuales. Para esto se dispuso de un equipo de trabajo al cual se le entregó un contador manual digital y un formato de conteo en el que luego anotaría la información obtenida cada 15 minutos.

3.4.3 Personal y equipo

Para la realización de los conteos manuales, se dispuso de un equipo de trabajo conformado por diez personas, cada una con un contador manual; dicho equipo fue capacitado y equipado para que realizaran los conteos de manera óptima. A su vez, se les entregó un carnet para así evitar inconvenientes con los administradores de las urbanizaciones o de los puntos comerciales durante dicho trabajo de campo.

3.4.4 Horario de conteos manuales

Los conteos se realizaron en los puntos de aforos determinados en tres horarios:

- 07h00-10h00
- 12h00-14h00
- 17h00-20h00

El trabajo fue desarrollado de manera continua en el horario establecido, abarcando el tráfico del día típico entre semana y de los días sábado y domingo, según el caso.

3.5 Metodología para levantamiento de información

Como se mencionó anteriormente, se realizaron dos tipos de conteos, manuales y automáticos para los cuales se analizó el área de estudio y se designaron puntos de conteos en la autopista sobre los carriles de velocidad y en puntos sobre el carril de servicio.

Una vez seleccionado los puntos donde se realizarían los aforos, se distribuyó el personal de trabajo para realizar los conteos manuales estableciéndole a cada uno un horario evitando de cualquier manera alguna confusión y a su vez se determinaron los puntos donde se ubicarían las mangueras para los conteos automáticos.

Los conteos de tráfico (manual y automático) se realizaron en puntos estratégicos ubicados a lo largo de la vía, por un periodo de tiempo suficiente para obtener datos estadísticamente representativos.

Cabe recalcar que el objetivo principal de los conteos manuales era el de corroborar y validar la información de los aforos automáticos con los obtenidos visualmente por los aforadores, sobre todo en lo que respecta a la clasificación de los vehículos.

La clasificación vehicular fue de vehículos livianos, buses, vehículos pesados, extrapesados, y motos. Se realizó el trabajo en diferentes horarios de 07:00-10:00am para la mañana, 12:00-14:00 para el medio día, y 17:00-20:00 para la tarde.

3.5.1 Descripción de los sitios de conteos

Para los aforos manuales se establecieron número de estaciones y días diferentes para cada

sitio, que fueron elegidos en relación a su relevancia para el análisis. Así pues, se codificaron y describen los sitios de conteos en el cuadro siguiente:

Código	Sitio	Estaciones	Días	Fechas
P	Vía principal de VLC en ambas direcciones.	6	3 (Viernes, sábado y domingo)	12 de octubre/2018 13 de octubre/2018 14 de octubre/2018
R	En los 4 retornos de VLC en sentidos E-E y O-O.	8	1 (Viernes)	12 de octubre/2018
PA	En los accesos de la vía principal a la de servicio y viceversa	15	3 (miércoles, Jueves y Viernes)	17 de octubre/2018 18 de octubre/2018 19 de octubre/2018
TOTAL ESTACIONES		39		

Cuadro 2. Estaciones de aforos manuales

Como se puede observar, hay puntos en los que se realizan conteos durante tres (3) días laborales y otro durante uno (1). Todos los conteos se realizaron en el mes de octubre y se pueden observar los resultados de estos conteos más adelante.

Por otro lado, el conteo AUTOMÁTICO se realizó durante 24 horas durante cinco días en diferentes ubicaciones. El objetivo de los aforos automáticos fue obtener los volúmenes por sentido vial en intervalos de 15 minutos y complementar información para el estudio. Este dispositivo automático cuenta los ejes vehiculares y luego por cada 2 ejes es contabilizado como un vehículo. Se realizó el trabajo en periodos de 24 horas en diferentes ubicaciones.

Código	Sitio	Estaciones	Horas	Días	Fechas
P	Vía principal de VLC en ambas direcciones.	2	24	5 (Lunes a Viernes)	15 de octubre/2018 16 de octubre/2018 17 de octubre/2018 18 de octubre/2018 19 de octubre/2018
R	En los 4 retornos de VLC en sentidos E-E y O-O.	8	24	5 (Lunes a Viernes)	15 de octubre/2018 16 de octubre/2018 17 de octubre/2018 18 de octubre/2018 19 de octubre/2018
TOTAL ESTACIONES		10			

Cuadro 3. Estaciones de aforos automáticos

Las imágenes siguientes son únicamente referenciales a los untos de conteo, ya que son obtenidas a partir de los planos del anexo al final del documento; en dicho anexo se puede observar explícitamente donde están ubicados cada uno de los puntos de conteos mencionados en las Cuadros anteriores.

3.5.2 Ubicación puntos de aforo

Los puntos de los conteos manuales están ubicados: catorce (14) de ellos en toda la zona principal de la vía, que son los encargados de contabilizar los vehículos de los flujos principales y retornos, se denominan por “P” Y “R” respectivamente y quince (15) puntos ubicados en el carril de servicio, denominados por “PA” que permiten contabilizar los vehículos que ingresan y salen al carril de velocidad (Vía a la Costa); en primera instancia se veía secundario realizar los

conteos en el carril de servicio, pero más adelante se determinó que era fundamental contabilizar dichos flujos, los cuales a pesar que eran los provenientes de las urbanizaciones, influían en gran parte al flujo de Vía a la Costa.

Estos puntos se pueden observar más detenidamente en los planos 3-4-5 de los anexos del estudio.

VÍA PRINCIPAL

ESTACION	Sitio / sentido
P1	Paso Elevado Peatonal Puerto Azul/ Este – Oeste
P2	Paso Elevado Peatonal Puerto Azul/ Oeste- Este
P3	Paso Elevado Peatonal Puerto Hondo/ Este – Oeste
P4	Paso Elevado Peatonal Puerto Hondo/ Oeste - Este
P5	Peaje/ Este-Oeste
P6	Peaje/ Oeste-Este

Cuadro 4. Puntos de aforos en Vía Principal

RETORNOS

ESTACION	Sitio / sentido
R1A	Retorno 1 Sentido Este-Este
R2A	Retorno 2 Sentido Este-Este

R3A	Retorno 3 Sentido Este-Este
R4A	Retorno 4 Sentido Este-Este
R1B	Retorno 1 Sentido Oeste-Oeste
R2B	Retorno 2 Sentido Oeste-Oeste
R3B	Retorno 3 Sentido Oeste-Oeste
R4B	Retorno 4 Sentido Oeste-Oeste

Cuadro 5. Ubicación de puntos de Aforo en Retornos

AFOROS EN LOS CARRILES DE SERVICIO

ESTACION	Sitio / sentido
PA1	Acceso Ingreso Carril Servicio Puerto Hondo
PA2	Acceso salida Carril Servicio Puerto Hondo
PA3	Acceso Ingreso Carril Servicio T. Portuario Internacional Puerto Hondo
PA4	Acceso de Salida del Carril Servicio T. Portuario Internacional Puerto Hondo
PA5	Acceso de Ingreso en C al carril de servicio (Junto a la Urb. Puerto Saymuor).
PA6	Acceso Ingreso al Carril Servicio (Junto a Puerto Seymour)
PA7	Acceso de Salida O-E Velocidad (Terra Nostra)
PA8	Acceso de Salida en C. Velocidad retorno (Terra Nostra)
PA9	Acceso Ingreso en C. de Servicio (a la altura de ECUAIRE)
PA10	Acceso de salida en C. de Servicio (a la altura de ECUAIRE)

PA11	Acceso de Ingreso en C. servicio retorno (Junto a Puerto Azul Puerta 1)
PA12	Acceso de Ingreso Directo Puerto Azul (Puerta 1)
PA13	Acceso de Ingreso Carril Servicio OE (Junto a Puerto Azul Puerta 1)
PA14	Acceso de Salida en C. de Velocidad (Junto a Puerto Azul)
PA15	Acceso de Salida Coop Puerta del Sol OE

Cuadro 6. Ubicación de aforos Carril de Servicio

Puntos de acceso del carril de servicio al principal son: PA2, PA4, PA7, PA8, PA10, PA14 Y PA15.

Puntos de acceso del carril de principal al de servicio son: PA1, PA3, PA5, PA6, PA9, PA11, PA12, PA13.

3.5.3 Información secundaria

Para la información secundaria se cruzó documentación a diferentes entidades, conforme el cuadro que se detalla a continuación:

No.	REFERENCIA	INFORMACIÓN
		Solicitud de información: <ul style="list-style-type: none"> • Código de zonificación de la ciudad • Mapa de Zonificación general de Guayaquil • Uso de suelo de cada lote

001-ES-VLC-2018	Municipio de Guayaquil	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier servidumbre de la ciudad o regulaciones especiales del distrito • Zonificación futura o códigos de construcción o regulaciones • Ordenanzas de desarrollo urbano vertical • Mapa catastral de la zona de estudio georreferenciado
003-ES-VLC-2018	Comisión de Tránsito del Ecuador (C.T.E)	<p>Solicitud de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siniestros Viales correspondientes a la zona de estudio
004-ES-VLC-2018	Agencia Nacional de Tránsito (A.N.T)	<p>Solicitud de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siniestros Viales correspondientes a la zona de estudio
007-ES-VLC-2018	Comisión de Tránsito del Ecuador (C.T.E)	<p>Solicitud de información con relación a los siniestros viales de los últimos 5 años, es decir desde el 2013 hasta el 2018.</p>
008-ES-VLC-2018	Agencia Nacional de Tránsito (A.N.T)	<p>Solicitud de información con relación a los siniestros viales de los últimos 5 años, es decir desde el 2013 hasta el 2018.</p>

Cuadro 7. Bitácora de oficios obtenidos para el estudio

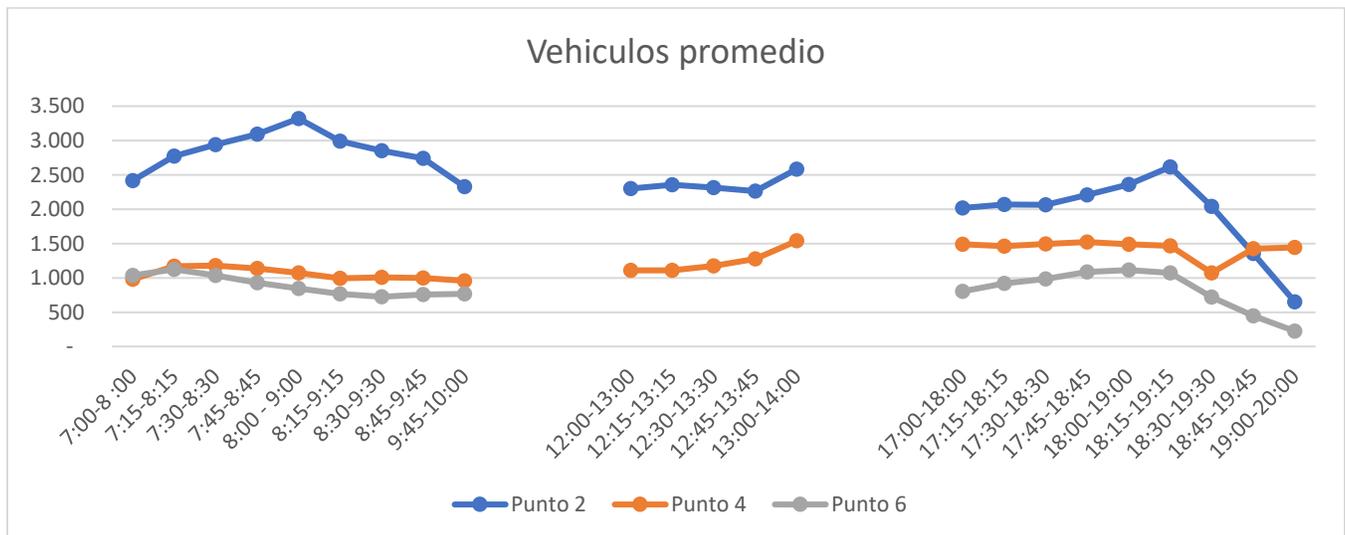
4. Capítulo V: Resultados obtenidos

4.1 Resumen de conteos manuales

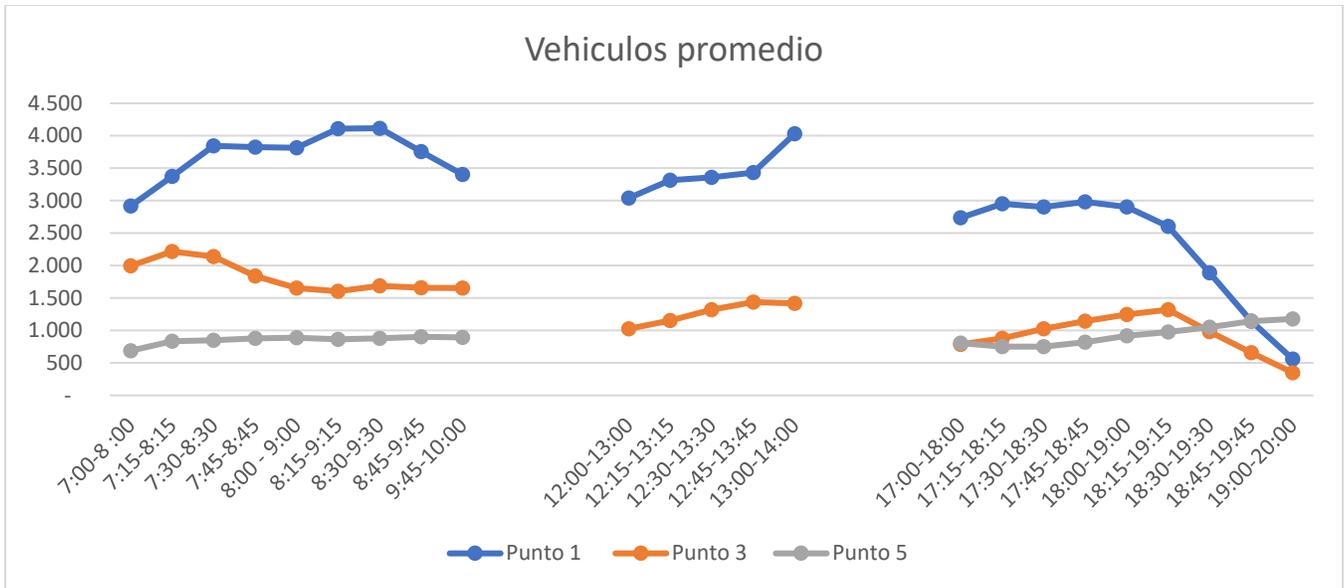
Los conteos vehiculares fueron realizados manualmente en los horarios y puntos antes mencionados y sus resultados se adjuntan en los anexos debido a su extenso contenido. A continuación se mostrará el resumen de estos:

Conteos en vía principal, Vía a la Costa:

Vía Principal	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Vía Principal P1 E/O	19865	13197	15787
Vía Principal P2 O/E	16594	17817	16422
Vía Principal P3 E/O	9259	9378	7058
Vía Principal P4 O/E	8408	11306	11865
Vía Principal P5 E/O	5570	4535	2368
Vía Principal P6 O/E	6014	2648	5289



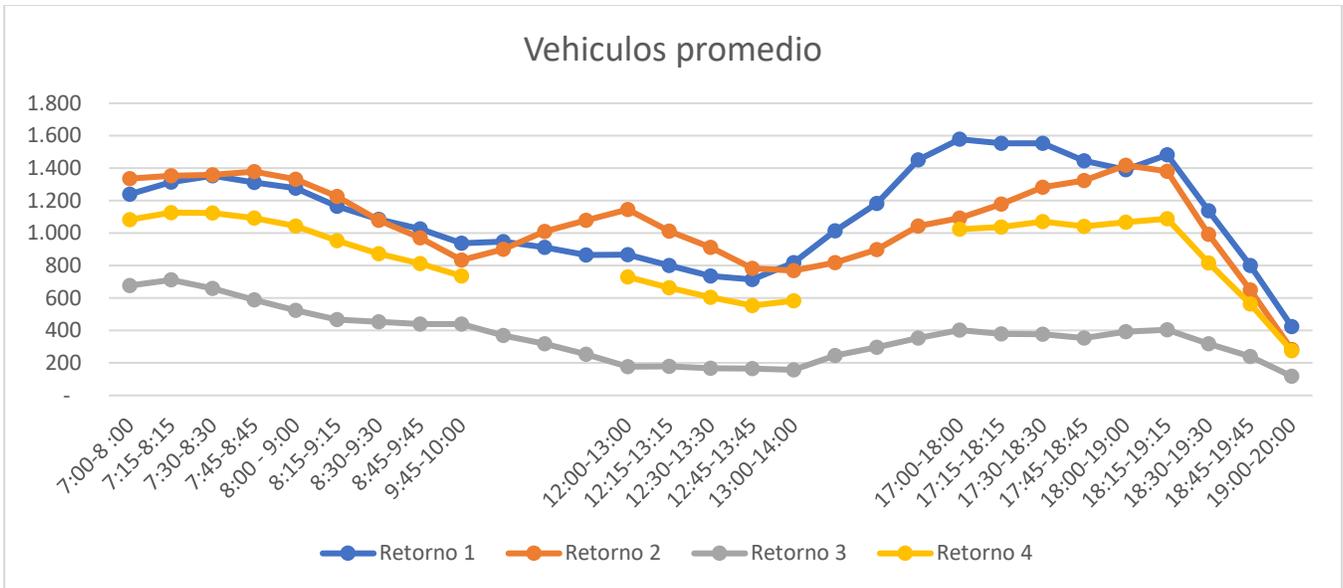
Gráfica 1. Vía Principal sentido Este-Oeste



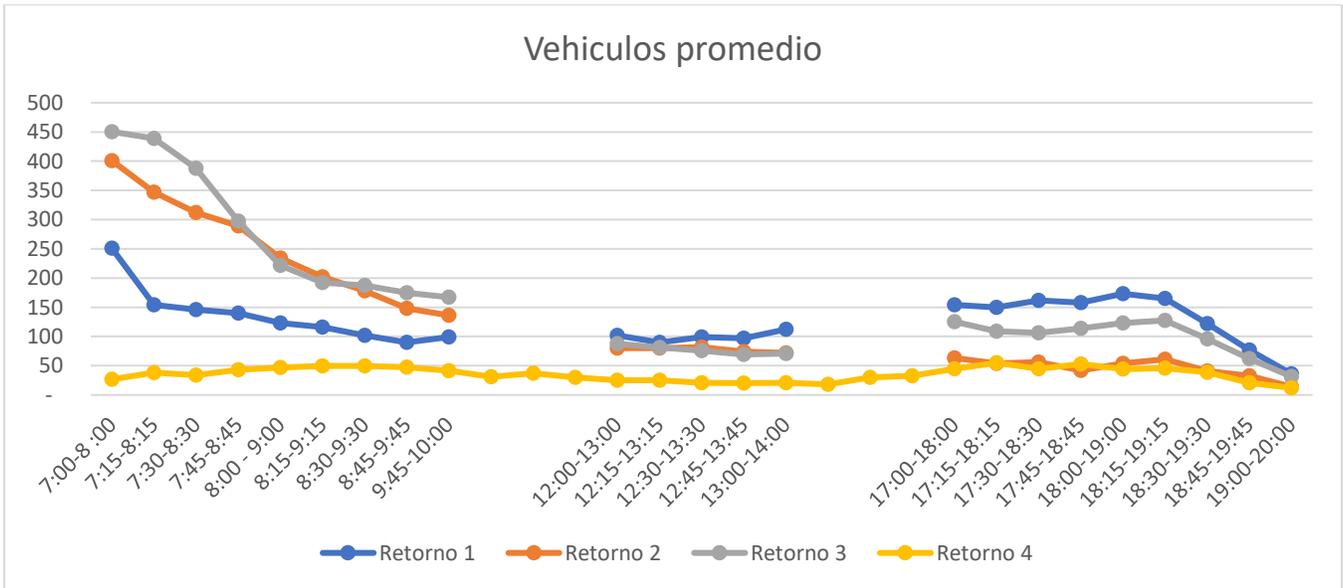
Gráfica 2. Vía Principal sentido Oeste-Este

Conteos en retornos, Vía a la Costa:

Retornos	VIERNES
Retorno 1 E/E	9574
Retorno 1 O/O	1057
Retorno 2 E/E	8763
Retorno 2 O/O	999
Retorno 3 E/E	2236
Retorno 3 O/O	1198
Retorno 4 E/E	1604
Retorno 4 O/O	197



Gráfica 3. Retornos sentido Este-Este



Gráfica 4. Retornos sentido Oeste-Oeste

Conteos en carril de servicio, Vía a la Costa:

Carril de Servicio	Prom. Día LABORAL
Ingreso Carril Servicio Puerto Hondo-PA1	826
Salida Carril Servicio Puerto Hondo-PA2	538
Ingreso Carril Servicio T. Portuario Internacional Puerto Hondo-PA3	397
Salida del Carril Servicio T. Portuario Internacional Puerto Hondo-PA4	1087
Ingreso en C al carril de servicio (Junto a la Urb. Puerto Saymuor)-PA5	2016
Ingreso al Carril Servicio (Junto a Puerto Seymour) -PA6	2349
Salida O-E Velocidad (Terra Nostra)-PA7	2321
Salida en C. Velocidad retorno (Terra Nostra)-PA8	532
Ingreso en C. de Servicio (a la altura de ECUAIRE)-PA9	232
Salida en C. de Servicio (a la altura de ECUAIRE)-PA10	3068
Ingreso en C. servicio retorno (Junto a Puerto Azul Puerta 1)-PA11	3286
Ingreso Directo Puerto Azul (Puerta 1)-PA12	2682
Ingreso Carril Servicio OE (Junto a Puerto Azul Puerta 1)-PA13	1858
Salida en C. de Velocidad (Junto a Puerto Azul)-PA14	4048
Salida Coop Puerta del Sol OE-PA15	1076

4.2 Resumen de Conteos Automáticos

A continuación se muestran los resultados de los conteos. A manera de resumen, el cuadro muestra el promedio de los cinco días laborables y los vehículos por hora.

4.2.1 Conteos promedio Vía Principal, sentido E/O del 15 al 19 de octubre del 2018

Cuadro 8. Conteos vehiculares P1

HORAS	PROMEDIO	VEH/HR
00:00 - 00:14	123	
00:15 - 00:29	104	
00:30 - 00:44	89	
00:45 - 00:59	66	382

01:00 - 01:14	55	314
01:15 - 01:29	44	254
01:30 - 01:44	42	207
01:45 - 01:59	38	180
02:00 - 02:14	38	163
02:15 - 02:29	27	145
02:30 - 02:44	26	129
02:45 - 02:59	28	119
03:00 - 03:14	23	105
03:15 - 03:29	30	108
03:30 - 03:44	29	111
03:45 - 03:59	39	121
04:00 - 04:14	42	140
04:15 - 04:29	43	153
04:30 - 04:44	57	181
04:45 - 04:59	69	210
05:00 - 05:14	82	251
05:15 - 05:29	106	314
05:30 - 05:44	134	391
05:45 - 05:59	184	506
06:00 - 06:14	225	648
06:15 - 06:29	291	833
06:30 - 06:44	347	1046
06:45 - 06:59	421	1284
07:00 - 07:14	425	1484
07:15 - 07:29	452	1645
07:30 - 07:44	416	1714
07:45 - 07:59	279	1572
08:00 - 08:14	429	1577
08:15 - 08:29	393	1518
08:30 - 08:44	408	1510
08:45 - 08:59	373	1603
09:00 - 09:14	413	1587
09:15 - 09:29	425	1619
09:30 - 09:44	385	1596
09:45 - 09:59	411	1634
10:00 - 10:14	385	1606
10:15 - 10:29	374	1555
10:30 - 10:44	387	1556

10:45 - 10:59	391	1537
11:00 - 11:14	399	1551
11:15 - 11:29	387	1564
11:30 - 11:44	395	1573
11:45 - 11:59	417	1599
12:00 - 12:14	398	1598
12:15 - 12:29	410	1620
12:30 - 12:44	445	1670
12:45 - 12:59	463	1716
13:00 - 13:14	448	1766
13:15 - 13:29	438	1794
13:30 - 13:44	468	1817
13:45 - 13:59	483	1837
14:00 - 14:14	465	1854
14:15 - 14:29	496	1912
14:30 - 14:44	484	1929
14:45 - 14:59	494	1939
15:00 - 15:14	477	1951
15:15 - 15:29	446	1901
15:30 - 15:44	453	1870
15:45 - 15:59	455	1831
16:00 - 16:14	451	1805
16:15 - 16:29	455	1814
16:30 - 16:44	476	1837
16:45 - 16:59	474	1856
17:00 - 17:14	490	1895
17:15 - 17:29	508	1948
17:30 - 17:44	483	1955
17:45 - 17:59	503	1984
18:00 - 18:14	478	1972
18:15 - 18:29	526	1990
18:30 - 18:44	537	2043
18:45 - 18:59	540	2081
19:00 - 19:14	518	2121
19:15 - 19:29	529	2124
19:30 - 19:44	555	2142
19:45 - 19:59	525	2127
20:00 - 20:14	517	2125
20:15 - 20:29	496	2092

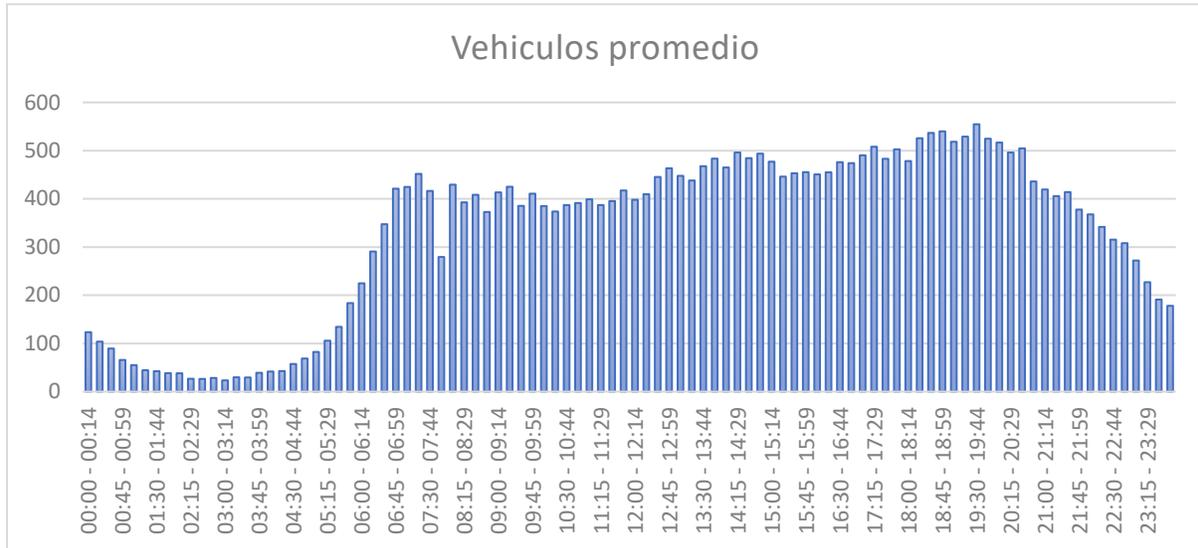
20:30 - 20:44	505	2042
20:45 - 20:59	436	1953
21:00 - 21:14	419	1856
21:15 - 21:29	406	1766
21:30 - 21:44	414	1675
21:45 - 21:59	378	1617
22:00 - 22:14	368	1565
22:15 - 22:29	342	1501
22:30 - 22:44	315	1402
22:45 - 22:59	308	1333
23:00 - 23:14	272	1237
23:15 - 23:29	227	1122
23:30 - 23:44	191	998
23:45 - 23:59	178	868
TOTAL	31.889	

Cuadro 9. Resumen Horas Pico, Vía Principal sentido E/O.

HORA PICO		
INICIO	FIN	VEH /HR
7:00 AM	8:00 AM	1.572
7:15 AM	8:15 AM	1.577
7:30 AM	8:30 AM	1.518
7:45 AM	8:45 AM	1.510
8:00 AM	9:00 AM	1.603
8:15 AM	9:15 AM	1.587
8:30 AM	9:30 AM	1.619
8:45 AM	9:45 AM	1.596
9:00 AM	10:00 AM	1.634
12:00 PM	1:00 PM	1.716
12:15 PM	1:15 PM	1.766
12:30 PM	1:30 PM	1.794
12:45 PM	1:45 PM	1.817
1:00 PM	2:00 PM	1.837
5:00 PM	6:00 PM	1.984
5:15 PM	6:15 PM	1.972
5:30 PM	6:30 PM	1.990
5:45 PM	6:45 PM	2.043
6:00 PM	7:00 PM	2.081
6:15 PM	7:15 PM	2.121

6:30 PM	7:30 PM	2.124
6:45 PM	7:45 PM	2.142
7:00 PM	8:00 PM	2.127

Gráfica 5. Histograma de conteos promedio vehiculares



4.2.2 Conteos promedio Vía Principal, sentido O/E del 15 al 19 de octubre del 2018

Cuadro 10. Conteos vehiculares P1

HORAS	PROMEDIO	VEH/HR
00:00 - 00:14	67	
00:15 - 00:29	76	
00:30 - 00:44	61	
00:45 - 00:59	48	252
01:00 - 01:14	36	221
01:15 - 01:29	35	179
01:30 - 01:44	30	148
01:45 - 01:59	24	125
02:00 - 02:14	21	111
02:15 - 02:29	25	101

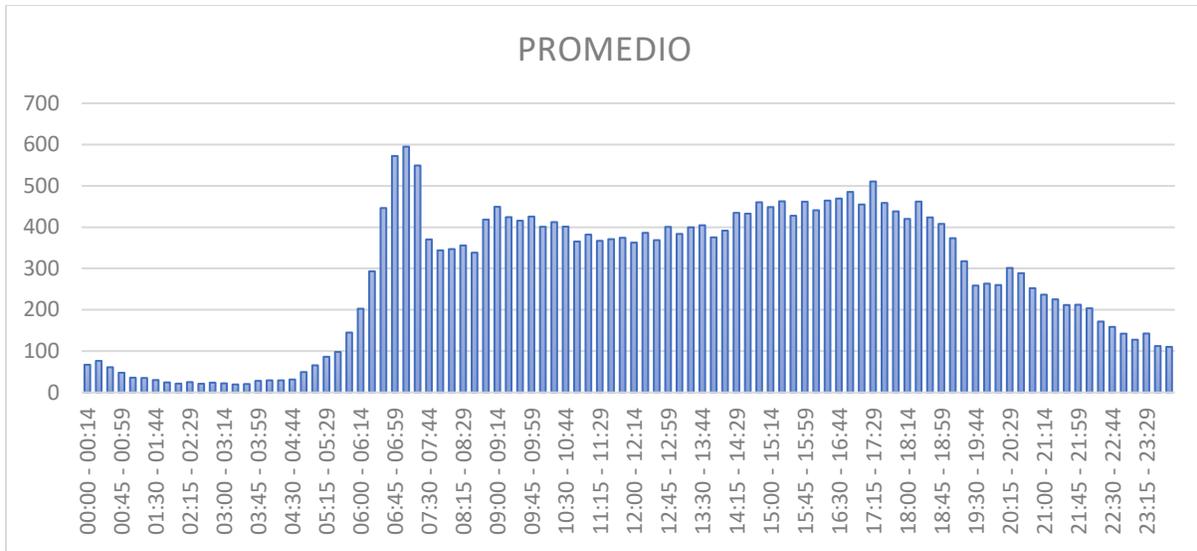
02:30 - 02:44	21	92
02:45 - 02:59	24	91
03:00 - 03:14	22	92
03:15 - 03:29	19	86
03:30 - 03:44	20	85
03:45 - 03:59	28	90
04:00 - 04:14	29	97
04:15 - 04:29	29	107
04:30 - 04:44	31	118
04:45 - 04:59	49	139
05:00 - 05:14	66	176
05:15 - 05:29	86	233
05:30 - 05:44	98	299
05:45 - 05:59	145	395
06:00 - 06:14	203	532
06:15 - 06:29	293	739
06:30 - 06:44	446	1087
06:45 - 06:59	572	1515
07:00 - 07:14	595	1907
07:15 - 07:29	549	2163
07:30 - 07:44	370	2087
07:45 - 07:59	344	1859
08:00 - 08:14	347	1611
08:15 - 08:29	356	1417
08:30 - 08:44	338	1385
08:45 - 08:59	418	1459
09:00 - 09:14	449	1562
09:15 - 09:29	424	1630
09:30 - 09:44	416	1708
09:45 - 09:59	426	1715
10:00 - 10:14	401	1667
10:15 - 10:29	412	1655
10:30 - 10:44	401	1640
10:45 - 10:59	365	1580
11:00 - 11:14	382	1561
11:15 - 11:29	367	1516
11:30 - 11:44	371	1485
11:45 - 11:59	374	1494
12:00 - 12:14	363	1475

12:15 - 12:29	386	1494
12:30 - 12:44	369	1492
12:45 - 12:59	401	1518
13:00 - 13:14	384	1539
13:15 - 13:29	400	1553
13:30 - 13:44	405	1589
13:45 - 13:59	375	1563
14:00 - 14:14	392	1571
14:15 - 14:29	435	1606
14:30 - 14:44	433	1634
14:45 - 14:59	460	1719
15:00 - 15:14	449	1776
15:15 - 15:29	463	1804
15:30 - 15:44	428	1799
15:45 - 15:59	462	1801
16:00 - 16:14	441	1793
16:15 - 16:29	464	1795
16:30 - 16:44	469	1836
16:45 - 16:59	485	1860
17:00 - 17:14	455	1874
17:15 - 17:29	511	1920
17:30 - 17:44	459	1910
17:45 - 17:59	438	1863
18:00 - 18:14	420	1828
18:15 - 18:29	462	1779
18:30 - 18:44	424	1744
18:45 - 18:59	408	1714
19:00 - 19:14	373	1667
19:15 - 19:29	318	1523
19:30 - 19:44	259	1358
19:45 - 19:59	263	1213
20:00 - 20:14	260	1100
20:15 - 20:29	301	1083
20:30 - 20:44	289	1113
20:45 - 20:59	252	1102
21:00 - 21:14	237	1079
21:15 - 21:29	225	1003
21:30 - 21:44	212	926
21:45 - 21:59	212	886

22:00 - 22:14	204	853
22:15 - 22:29	172	799
22:30 - 22:44	159	746
22:45 - 22:59	142	676
23:00 - 23:14	128	600
23:15 - 23:29	143	571
23:30 - 23:44	112	525
23:45 - 23:59	110	493
TOTAL	27.123	

Cuadro 11. Resumen Horas Pico, Vía Principal sentido O/E

HORA PICO		
INICIO	FIN	VEH /HR
7:00 AM	8:00 AM	1.859
7:15 AM	8:15 AM	1.611
7:30 AM	8:30 AM	1.417
7:45 AM	8:45 AM	1.385
8:00 AM	9:00 AM	1.459
8:15 AM	9:15 AM	1.562
8:30 AM	9:30 AM	1.630
8:45 AM	9:45 AM	1.708
9:00 AM	10:00 AM	1.715
12:00 PM	1:00 PM	1.518
12:15 PM	1:15 PM	1.539
12:30 PM	1:30 PM	1.553
12:45 PM	1:45 PM	1.589
1:00 PM	2:00 PM	1.563
5:00 PM	6:00 PM	1.863
5:15 PM	6:15 PM	1.828
5:30 PM	6:30 PM	1.779
5:45 PM	6:45 PM	1.744
6:00 PM	7:00 PM	1.714
6:15 PM	7:15 PM	1.667
6:30 PM	7:30 PM	1.523
6:45 PM	7:45 PM	1.358
7:00 PM	8:00 PM	1.213



Gráfica 6. Histograma de conteos promedio vehiculares

4.2.3 RETORNOS Oeste-Oeste

Cuadro 12. Conteos promedio RETORNOS, del 15 al 19 de octubre del 2018

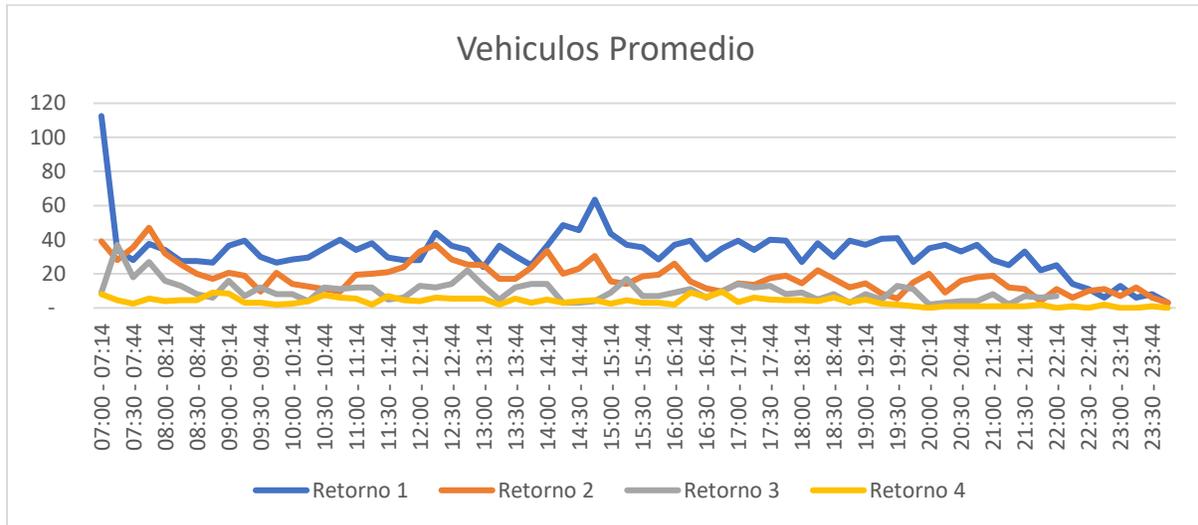
HORA	PROMEDIO DIAS LABORALES			
	Retorno 1	Retorno 2	Retorno 3	Retorno 4
07:00 - 07:14	113	39	9	8
07:15 - 07:29	34	28	37	5
07:30 - 07:44	28	36	18	3
07:45 - 07:59	38	47	27	6
08:00 - 08:14	34	32	16	4
08:15 - 08:29	28	26	13	5
08:30 - 08:44	28	20	8	5
08:45 - 08:59	27	17	6	9
09:00 - 09:14	37	21	16	9
09:15 - 09:29	40	19	7	3
09:30 - 09:44	30	10	12	3
09:45 - 09:59	27	21	8	2
10:00 - 10:14	29	14	8	3
10:15 - 10:29	30	13	4	4
10:30 - 10:44	35	11	12	8

10:45 - 10:59	40	10	11	6
11:00 - 11:14	34	20	12	6
11:15 - 11:29	38	20	12	2
11:30 - 11:44	30	21	5	7
11:45 - 11:59	28	24	6	5
12:00 - 12:14	28	33	13	4
12:15 - 12:29	44	37	12	6
12:30 - 12:44	37	29	14	6
12:45 - 12:59	34	26	22	6
13:00 - 13:14	24	25	13	6
13:15 - 13:29	37	17	5	2
13:30 - 13:44	31	17	12	6
13:45 - 13:59	25	24	14	3
14:00 - 14:14	37	34	14	5
14:15 - 14:29	49	20	3	3
14:30 - 14:44	46	23	3	4
14:45 - 14:59	64	31	4	5
15:00 - 15:14	44	16	9	3
15:15 - 15:29	37	14	17	5
15:30 - 15:44	36	19	7	3
15:45 - 15:59	29	20	7	3
16:00 - 16:14	37	26	9	2
16:15 - 16:29	40	16	11	9
16:30 - 16:44	29	12	6	7
16:45 - 16:59	35	10	10	10
17:00 - 17:14	40	15	14	4
17:15 - 17:29	34	14	12	6
17:30 - 17:44	40	18	13	5
17:45 - 17:59	40	19	8	5
18:00 - 18:14	27	15	9	5
18:15 - 18:29	38	22	5	4
18:30 - 18:44	30	17	8	6
18:45 - 18:59	40	12	3	4
19:00 - 19:14	37	15	8	5
19:15 - 19:29	41	9	5	3
19:30 - 19:44	41	6	13	2
19:45 - 19:59	27	15	11	1
20:00 - 20:14	35	20	2	-
20:15 - 20:29	37	9	3	1

20:30 - 20:44	33	16	4	1
20:45 - 20:59	37	18	4	1
21:00 - 21:14	28	19	8	1
21:15 - 21:29	25	12	2	1
21:30 - 21:44	33	11	7	1
21:45 - 21:59	22	4	6	2
22:00 - 22:14	25	11	7	-
22:15 - 22:29	14	6		1
22:30 - 22:44	11	10		-
22:45 - 22:59	6	11		2
23:00 - 23:14	13	7		-
23:15 - 23:29	6	12		-
23:30 - 23:44	8	6		1
23:45 - 23:59	3	3		-

Cuadro 13. Resumen Horas Pico, RETORNOS Oeste-Oeste

HORA PICO					
INICIO	FIN	Retorno 1	Retorno 2	Retorno 3	Retorno 4
7:00 AM	8:00 AM	212	150	91	21
7:15 AM	8:15 AM	134	143	98	17
7:30 AM	8:30 AM	127	140	74	17
7:45 AM	8:45 AM	127	125	64	19
8:00 AM	9:00 AM	116	95	43	22
8:15 AM	9:15 AM	118	83	43	27
8:30 AM	9:30 AM	130	77	37	25
8:45 AM	9:45 AM	133	66	41	24
9:00 AM	10:00 AM	133	70	43	17
12:00 PM	1:00 PM	143	124	61	21
12:15 PM	1:15 PM	139	116	61	23
12:30 PM	1:30 PM	131	96	54	19
12:45 PM	1:45 PM	125	85	52	19
1:00 PM	2:00 PM	116	83	44	16
5:00 PM	6:00 PM	153	65	47	19
5:15 PM	6:15 PM	141	65	42	20
5:30 PM	6:30 PM	145	73	35	18
5:45 PM	6:45 PM	135	73	30	19
6:00 PM	7:00 PM	135	66	25	18
6:15 PM	7:15 PM	145	66	24	19
6:30 PM	7:30 PM	147	52	24	17
6:45 PM	7:45 PM	158	41	29	13



Gráfica 7. Histograma de conteos promedio vehiculares

4.2.4 RETORNOS Este-Este

Cuadro 14. Conteos promedio RETORNOS, del 15 al 19 de octubre del 2019

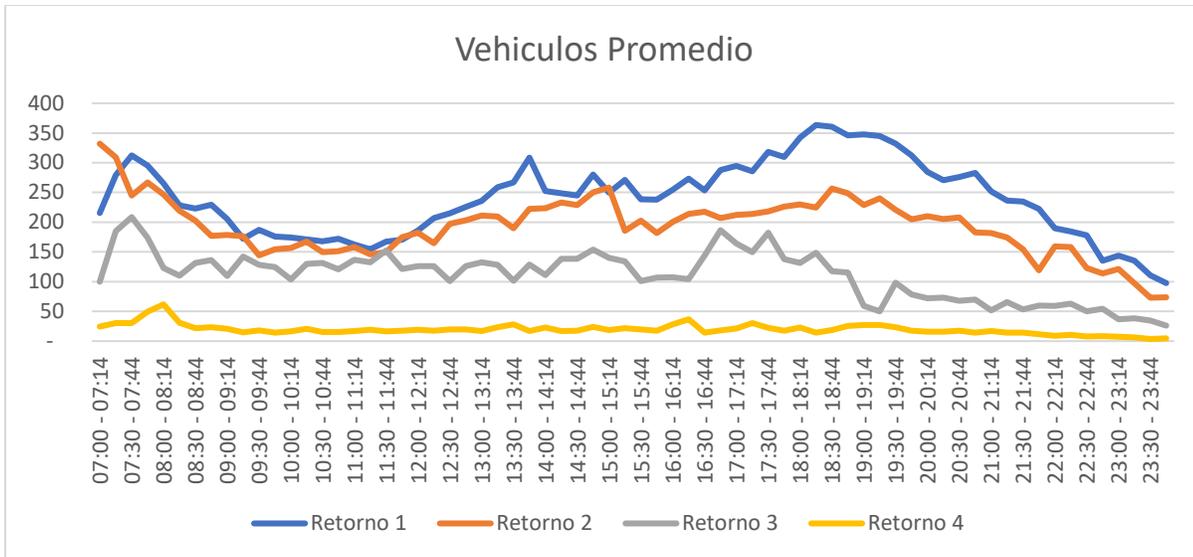
HORA	PROMEDIO DIAS LABORALES			
	Retorno 1	Retorno 2	Retorno 3	Retorno 4
07:00 - 07:14	215	332	100	24
07:15 - 07:29	279	309	185	30
07:30 - 07:44	312	245	209	30
07:45 - 07:59	295	267	174	50
08:00 - 08:14	265	246	123	62
08:15 - 08:29	228	219	110	31
08:30 - 08:44	223	203	132	22
08:45 - 08:59	229	177	136	23
09:00 - 09:14	205	179	110	21
09:15 - 09:29	172	176	142	15
09:30 - 09:44	187	144	128	18
09:45 - 09:59	176	154	125	14
10:00 - 10:14	174	156	104	16
10:15 - 10:29	171	167	130	21

10:30 - 10:44	168	149	132	15
10:45 - 10:59	172	151	121	15
11:00 - 11:14	163	158	137	17
11:15 - 11:29	154	146	133	19
11:30 - 11:44	167	150	153	16
11:45 - 11:59	171	175	121	18
12:00 - 12:14	186	182	126	19
12:15 - 12:29	207	164	126	18
12:30 - 12:44	215	197	101	20
12:45 - 12:59	226	203	126	19
13:00 - 13:14	236	211	133	17
13:15 - 13:29	259	209	128	23
13:30 - 13:44	267	190	102	28
13:45 - 13:59	309	222	129	17
14:00 - 14:14	252	224	111	23
14:15 - 14:29	248	233	139	17
14:30 - 14:44	245	229	139	18
14:45 - 14:59	280	250	154	24
15:00 - 15:14	250	258	140	18
15:15 - 15:29	271	185	134	22
15:30 - 15:44	238	203	101	20
15:45 - 15:59	238	182	107	17
16:00 - 16:14	255	201	108	28
16:15 - 16:29	273	214	104	37
16:30 - 16:44	254	218	144	14
16:45 - 16:59	288	207	187	18
17:00 - 17:14	295	212	164	21
17:15 - 17:29	286	214	150	30
17:30 - 17:44	318	218	182	22
17:45 - 17:59	310	226	138	18
18:00 - 18:14	342	230	132	23
18:15 - 18:29	363	224	149	14
18:30 - 18:44	361	257	118	19
18:45 - 18:59	346	249	116	25
19:00 - 19:14	348	229	59	27
19:15 - 19:29	345	240	50	27
19:30 - 19:44	332	221	98	23
19:45 - 19:59	312	205	79	18
20:00 - 20:14	285	210	72	16
20:15 - 20:29	270	205	73	16
20:30 - 20:44	276	208	68	18
20:45 - 20:59	283	183	70	14
21:00 - 21:14	252	182	52	17

21:15 - 21:29	236	174	66	14
21:30 - 21:44	235	154	54	14
21:45 - 21:59	223	119	60	11
22:00 - 22:14	190	160	59	9
22:15 - 22:29	185	158	63	10
22:30 - 22:44	178	123	50	8
22:45 - 22:59	135	114	55	9
23:00 - 23:14	144	122	37	8
23:15 - 23:29	135	97	39	6
23:30 - 23:44	111	73	35	4
23:45 - 23:59	98	74	26	5

Cuadro 15. Resumen Horas Pico, RETORNOS Este-Este

HORA PICO					
INICIO	FIN	Retorno 1	Retorno 2	Retorno 3	Retorno 4
7:00 AM	8:00 AM	1.102	1.153	667	134
7:15 AM	8:15 AM	1.152	1.067	690	171
7:30 AM	8:30 AM	1.101	977	615	172
7:45 AM	8:45 AM	1.011	935	538	164
8:00 AM	9:00 AM	945	845	501	137
8:15 AM	9:15 AM	885	777	487	96
8:30 AM	9:30 AM	830	734	519	81
8:45 AM	9:45 AM	794	676	516	77
9:00 AM	10:00 AM	741	654	504	68
12:00 PM	1:00 PM	833	747	479	76
12:15 PM	1:15 PM	883	776	486	73
12:30 PM	1:30 PM	935	821	488	79
12:45 PM	1:45 PM	987	814	488	87
1:00 PM	2:00 PM	1.070	833	491	85
5:00 PM	6:00 PM	1.208	870	634	91
5:15 PM	6:15 PM	1.256	888	601	93
5:30 PM	6:30 PM	1.333	898	600	77
5:45 PM	6:45 PM	1.376	937	536	74
6:00 PM	7:00 PM	1.412	959	513	81
6:15 PM	7:15 PM	1.418	958	441	85
6:30 PM	7:30 PM	1.399	974	342	98
6:45 PM	7:45 PM	1.371	938	323	103
7:00 PM	8:00 PM	1.337	894	286	95



Gráfica 8. Histograma de conteos promedio vehiculares

Al tener los aforos automáticos y manuales de la vía principal se pueden calcular diferentes movimientos basados en accesos de salida e ingreso en la Vía a la Costa (VLC), así pues se determinó el flujo de vehículos en la VLC. Sin embargo, se decidió tomar los aforos manuales para el estudio.

Lo primero que se realizó fue analizar la información de los conteos vehiculares obtenidos y determinar los puntos a analizar.

Cuadro 16. Cuadro comparativa de los conteos vehiculares

	Vía a la Costa											
	Via principal		Retornos 1		Via principal		Retornos 2		Via principal		Retornos 3	
	P1 E/O	P2 O/E	U/E	U/O	P3 E/O	P4 O/E	U/E	U/O	P5 E/O	P6 O/E	U/E	U/O
	VIERNES	19865	16594	9574	1057	9259	8408	8763	999	5570	6014	2236
SABADO	13197	17817			9378	11306			4535	2648		
DOMINGO	15787	16422			7058	11865			2368	5289		

Con el cuadro 16, se pudo determinar que el punto crítico, como se había determinado visualmente durante los conteos y donde se generaba el cuello de botella, era al inicio de VLC, en este punto los conteos dieron el valor más elevado y es por esto que nos enfocaremos en este punto para plantear una solución vial analizando la capacidad y el nivel de servicio en este tramo.

4.3 TRAFICO PROMEDIO ANUAL (TPDA)

Una vez realizados los análisis de los conteos de tráfico y los ajustes correspondientes, se procede a realizar el cálculo para obtener el TPDA.

Para esto se procede primero a obtener los vehículos equivalentes a partir de los conteos vehiculares. En el aforo manual a cada clasificación vehicular se le agrega una equivalencia para transformar a vehículos livianos equivalentes (VLE). Los factores utilizados son:

Tipo	Factor de Equivalencia
Livianos, Motos	1.00
Pesados, Buses Inter, Urbano, Expresos Escolares	2.00
Extrapesados	2.50

Fórmula para Vehículos equivalentes:

$$VLE_{hora} = \sum 1 \cdot \text{Livianos} + \sum 2 \cdot (\text{Buses} + \text{Pesados}) + \sum 2.5 \cdot \text{Extrapesados}$$

Se procede a obtener el TPD en diferentes zonas que es la suma de los VLE por hora durante el día.

	Vía a la Costa			
	Via principal		Retornos	
	E/O	O/E	U/E	U/O
Viernes	23961	18430	8541	1081
Sábado	15283	20498	0	0
Domingo	17515	18495	0	0

Cuadro 17. Cuadro resumen TPD

Factor de ajuste horario de conteos

Haciendo uso de los conteos automáticos, se determina que el porcentaje de conteos obtenidos de 07h00 a 20h00 en el punto P1 significa únicamente un 73% del día, es decir que para obtener el TPD hace falta un incremento del 27% del resultado del conteo.

Así mismo para el punto P2, este correspondía a un 79% del día.

Automatic Traffic Recorder	E/O	O/E
24 HORAS	31.889	27.123
7:00 A 20:00	23.315	21.358
20:00 A 7:00	8.573	5.764
Resultado en %	E/O	O/E
7:00 A 20:00	73%	79%
20:00 A 7:00	27%	21%

De esta forma se hizo la suma porcentual respectiva y se determinó el TPD.

Cuadro 18. Ajustes horarios de los conteos realizados.

TPD	Vía a la Costa			
	Vía principal		Retornos	
	E/O	O/E	U/E	U/O
VIERNES	29719	21749	10834	1271
SABADO	19409	24802		
DOMINGO	22244	22379		

Factor de ajuste diario de los conteos

En base a datos estadísticos del sector se establece la variación diaria del volumen de tráfico.

Lunes	14.5%
Martes	15.3%
Miércoles	15.1%
Jueves	14.4%
Viernes	15.0%
Sábado	13.4%
Domingo	12.5%

Cuadro 19. Porcentajes de ajustes diarios

Fuente: Autoridad de Tránsito Municipal

Utilizando los porcentajes de ajustes diarios obtenemos los siguientes valores.

Cuadro 20. Ajuste de volúmenes por factores diarios

Día de la semana	Vía a la Costa			
	Via principal		Retornos	
	E/O	O/E	U/E	U/O
	TD (veh/dia)	TD (veh/dia)	TD (veh/dia)	TD (veh/dia)
Lunes	28.824	21.094	10.508	1.232
Martes	30.414	22.258	11.088	1.300
Miércoles	29.917	21.895	10.907	1.279
Jueves	28.625	20.949	10.436	1.224
Viernes	29.719	21.749	10.834	1.271
Sábado	19.409	19.421	9.675	1.135
Domingo	22.244	18.112	9.023	1.058
TOTAL	189.153	145.479	72.471	8.498
TPDS	27.022	20.783	10.353	1.214
VOL ANUAL	9.862.961	7.585.703	3.778.829	443.127

Variación de volúmenes por mes

Para la obtención del TPDA, se consideró la variación mensual del volumen de tránsito, teniendo en consideración que hay meses con mayores variaciones, en los cuales se presentan mayores volúmenes de tránsito como el Feriado de fin de año, Carnaval, Semana Santa, Vacaciones Escolares, feriado de Difuntos, entre otros eventos.

En todos los proyectos viales se debe considerar la variación en el Tráfico, según los periodos. Por eso con el fin de conocer la variación del tráfico para cada uno de los meses del año, se utilizó los datos obtenidos de los peajes del Guayas factores que se consideran para realizar la obtención del TPDA y la variación a lo largo del año.

Dicho esto, y en base a estadísticas de las estaciones de peaje se obtiene la variación mensual.

VARIACION MENSUAL			
Enero	7.87%	Julio	8.38%
Febrero	7.82%	Agosto	9.25%
Marzo	8.06%	Septiembre	8.63%
Abril	7.82%	Octubre	8.80%
Mayo	7.90%	Noviembre	8.38%
Junio	7.81%	Diciembre	9.28%

Cuadro 21. Porcentajes de ajustes mensuales

Fuente: Autoridad de Tránsito Municipal

Utilizando los porcentajes de ajustes mensuales obtenemos los siguientes valores.

Cuadro 22. Ajuste de volúmenes por factores mensuales

Mes	Vía a la Costa			
	Vía principal		Retornos	
	E/O	O/E	U/E	U/O
	TM (veh/mes)	TM (veh/mes)	TM (veh/mes)	TM (veh/mes)
enero	776.215	596.995	297.394	34.874
febrero	771.284	593.202	295.504	34.653
marzo	794.955	611.408	304.574	35.716
abril	771.284	593.202	295.504	34.653
mayo	779.174	599.271	298.528	35.007
junio	770.297	592.443	295.127	34.608
julio	826.516	635.682	316.666	37.134
agosto	912.324	701.678	349.542	40.989
septiembre	851.174	654.646	326.113	38.242
octubre	867.941	667.542	332.537	38.995
noviembre	826.516	635.682	316.666	37.134
diciembre	915.283	703.953	350.675	41.122

Tráfico promedio diario anual

Cuadro 23. TPDA

	Vía a la Costa			
	Via principal		Retornos	
	E/O	O/E	U/E	U/O
TPDA	26.513	20.392	10.158	1.191

4.4 PROYECCIONES

Para estimar las proyecciones se tomaron en consideración varios factores, entre los cuales están las proyecciones de población, base de datos del INEC.

Cuadro 24. Proyecciones de población base de datos INEC

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN ECUATORIANA, POR AÑOS CALENDARIO, SEGÚN CANTONES											
2010-2020											
Nombre de canton	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GUAYAQUIL	2,440,553	2,471,180	2,501,423	2,531,223	2,560,505	2,589,229	2,617,349	2,644,891	2,671,801	2,698,077	2,723,665
DAULE	123,735	128,192	132,777	137,473	142,287	147,219	152,276	157,446	162,734	168,144	173,684
DURAN	243,235	250,033	256,954	263,970	271,085	278,296	285,609	293,005	300,488	308,059	315,724
SAMBORONDON	69,360	72,222	75,185	78,238	81,388	84,634	87,986	91,434	94,983	98,638	102,404

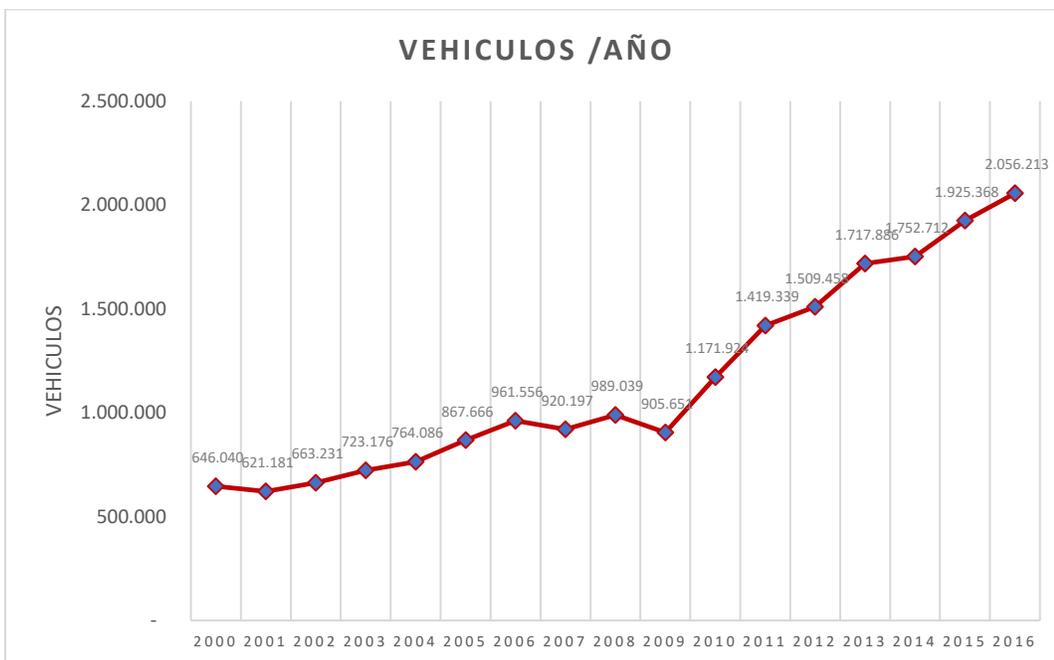
También se obtienen datos del INEC, que indican que desde el año 2000 la tasa de crecimiento por vehículos matriculados nacionalmente está alrededor del 7.88%. Ver Cuadro 25.

Cuadro 25. INEC series históricas anuario de estadísticas de transporte

MATRICULACION GUAYAS						
AÑO	TOTAL	PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPAL	CRECIMIENTO
2000	646,04	617,116	23,047	4,481	1,396	
2001	621,181	594,206	20,503	4,882	1,59	-3,85%
2002	663,231	624,466	32,176	4,786	1,803	6,77%
2003	723,176	679,548	34,949	6,712	2	9,04%
2004	764,086	726,867	29,691	5,225	2,303	5,66%

2005	867,666	827,166	30,504	7,53	2,466	13,56%
2006	961,556	915,089	38,644	5,613	2,21	10,82%
2007	920,197	873,697	36,959	6,929	2,612	-4,30%
2008	989,039	953,199	29,59	4,773	1,477	7,48%
2009	905,651	867,387	2,937	7,329	1,565	-8,43%
2010	1,171,924	1,116,201	37,352	14,567	3,804	29,40%
2011	1,419,339	1,354,346	45,282	14,575	4,136	21,11%
2012	1,509,458	1,436,303	49,996	17,721	5,438	6,35%
2013	1,717,886	1,633,693	56,703	21,003	6,487	13,81%
2014	1,752,712	1,656,929	64,363	24,655	5,95	2,03%
2015	1,925,368	1,778,722	112,234	29,428	4,183	9,85%
2016	2,056,213	1,885,063	135,905	26,535	6,953	6,80%
promedio						7,88%

Cuadro 26. Histograma de registro de matriculación nacional.



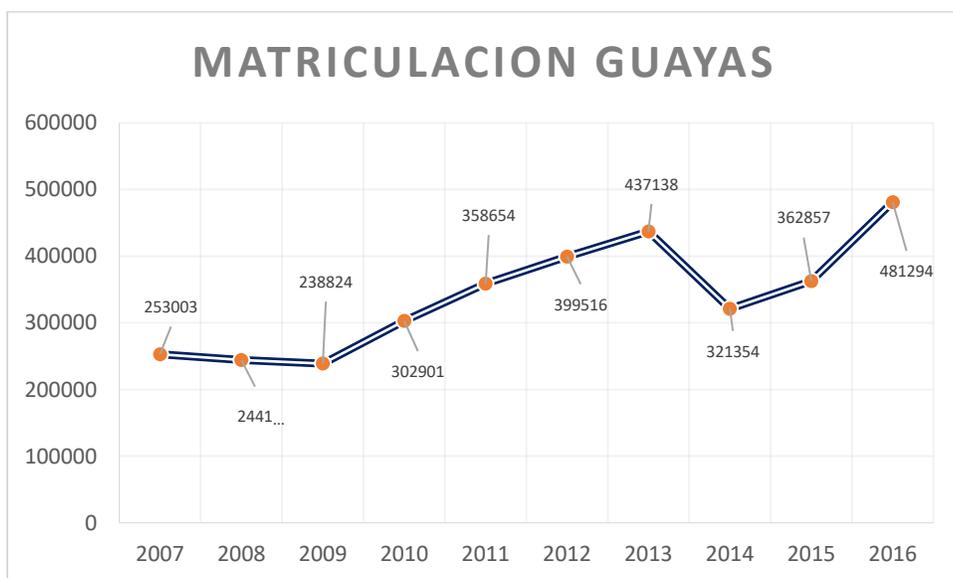
En la provincia del Guayas se ha tenido un acelerado crecimiento anual que redondea 8.83%, esto quiere decir que hay un incremento aproximado del 9% en el parque vehicular. En el año

2018 se estimó que la matriculación llegue a 520,000 vehículos en la provincia, de los que se estima que el 80% circulara en Guayaquil, Samborondón, Duran y Daule, es decir 416,000 vehículos. Ver cuadro 27.

Cuadro 27. Matriculación Provincia del Guayas

MATRICULACIÓN GUAYAS						
AÑO	TOTAL	PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPAL	CRECIMIENTO
2007	253003	239740	11141	1353	769	
2008	244174	236948	5507	1302	417	-3,49%
2009	238824	230659	6004	1819	342	-2,19%
2010	302901	292095	8298	1968	540	26,83%
2011	358654	347558	8711	1894	491	18,41%
2012	399516	382975	13028	2982	531	11,39%
2013	437138	418706	15138	2752	542	9,42%
2014	321354	309572	9069	2328	332	-26,49%
2015	362857	342146	15800	4775	0	12,92%
2016	481294	460309	17221	3166	513	32,64%
promedio						8,83%

Cuadro 28. Histograma de registro de matriculación Provincia, del Guayas.



Cuadro 29. Tasa de motorización nacional

Año	Población	Vehículos matriculados	Relación Hab/veh	Tasa motorización	Crecimiento T.M.
2000	12,920,090	646,040	20.0	5.00%	
2001	13,183,980	621,181	21.2	4.71%	-0.29%
2002	13,447,490	663,231	20.3	4.93%	0.22%
2003	13,710,230	723,176	19.0	5.27%	0.34%
2004	13,212,740	764,086	17.3	5.78%	0.51%
2005	13,363,590	867,666	15.4	6.49%	0.71%
2006	13,547,510	961,556	14.1	7.10%	0.60%
2007	13,755,680	920,197	14.9	6.69%	-0.41%
2008	13,927,650	989,039	14.1	7.10%	0.41%
2009	14,573,100	905,651	16.1	6.21%	-0.89%
2010	14,790,610	1,171,924	12.6	7.92%	1.71%
2011	15,007,340	1,419,339	10.6	9.46%	1.53%
2012	15,223,680	1,509,458	10.1	9.92%	0.46%
2013	15,776,762	1,717,886	9.2	10.89%	0.97%
2014	16,029,480	1,752,712	9.1	10.93%	0.05%
2015	16,280,859	1,925,368	8.5	11.83%	0.89%
2016	16,530,746	2,056,213	8.0	12.44%	0.61%

Para efectos del estudio se estima la tasa máxima de motorización llegará aproximadamente al 14% en los próximos años, para esto se usa la tendencia actual de crecimiento, por 2 años más, a partir del tercer año se van reduciendo gradualmente hasta llegar a las tasas de crecimiento vehicular promedio de los últimos 30 años, para el crecimiento poblacional se utiliza la tasa de crecimiento de 2.4%.

Cuadro 30. Proyecciones de crecimiento para los próximos 30 años

Año	Formula	factor	V x (1+r) ⁿ	Vía a la Costa			
				Via principal		Retornos	
				E/O	O/E	U/E	U/O
2020	$V \times (1+r)^n =$	3,5%	1,035	27.441	21.105	10.514	1.233
2021	$V \times (1+r)^n =$	5,2%	1,052	28.868	22.203	11.060	1.297
2022	$V \times (1+r)^n =$	4,8%	1,048	30.254	23.269	11.591	1.359
2023	$V \times (1+r)^n =$	2,8%	1,028	31.101	23.920	11.916	1.397
2024	$V \times (1+r)^n =$	2,7%	1,027	31.941	24.566	12.238	1.435
2025	$V \times (1+r)^n =$	3,5%	1,035	33.059	25.426	12.666	1.485
2026	$V \times (1+r)^n =$	3,3%	1,033	34.150	26.265	13.084	1.534
2027	$V \times (1+r)^n =$	3,1%	1,031	35.208	27.079	13.489	1.582
2028	$V \times (1+r)^n =$	2,8%	1,028	36.194	27.837	13.867	1.626
2029	$V \times (1+r)^n =$	3,1%	1,031	37.316	28.700	14.297	1.677
2030	$V \times (1+r)^n =$	3,1%	1,031	38.473	29.590	14.740	1.729
2031	$V \times (1+r)^n =$	2,9%	1,029	39.589	30.448	15.168	1.779
2032	$V \times (1+r)^n =$	3,1%	1,031	40.816	31.392	15.638	1.834
2033	$V \times (1+r)^n =$	2,7%	1,027	41.918	32.239	16.060	1.883
2034	$V \times (1+r)^n =$	2,2%	1,022	42.840	32.949	16.413	1.925
2035	$V \times (1+r)^n =$	2,1%	1,021	43.740	33.641	16.758	1.965
2036	$V \times (1+r)^n =$	2,0%	1,020	44.615	34.313	17.093	2.004
2037	$V \times (1+r)^n =$	2,2%	1,022	45.596	35.068	17.469	2.049
2038	$V \times (1+r)^n =$	2,3%	1,023	46.645	35.875	17.871	2.096
2039	$V \times (1+r)^n =$	2,4%	1,024	47.764	36.736	18.300	2.146
2040	$V \times (1+r)^n =$	2,6%	1,026	49.006	37.691	18.776	2.202
2041	$V \times (1+r)^n =$	2,9%	1,029	50.427	38.784	19.320	2.266
2042	$V \times (1+r)^n =$	3,4%	1,034	52.142	40.103	19.977	2.343
2043	$V \times (1+r)^n =$	3,7%	1,037	54.071	41.587	20.716	2.429
2044	$V \times (1+r)^n =$	4,0%	1,040	56.234	43.250	21.545	2.526
2045	$V \times (1+r)^n =$	3,5%	1,035	58.202	44.764	22.299	2.615
2046	$V \times (1+r)^n =$	3,6%	1,036	60.297	46.375	23.102	2.709
2047	$V \times (1+r)^n =$	3,5%	1,035	62.408	47.998	23.911	2.804
2048	$V \times (1+r)^n =$	3,4%	1,034	64.530	49.630	24.723	2.899
2049	$V \times (1+r)^n =$	3,1%	1,031	66.530	51.169	25.490	2.989

Nota: Los factores usados para las conversiones son datos obtenidos del área de estadística de la Autoridad de Tránsito municipal usados para proyecciones a 50 años y son basadas en estadísticas económicas del país. También se usa en las proyecciones durante la hora pico.

Para efectos de realizar los análisis de tráfico correspondientes necesitamos hacer las proyecciones de los volúmenes vehiculares durante las horas pico.

Cuadro 31. Proyecciones de crecimiento de los volúmenes durante la hora pico

Año	Vía a la Costa			
	Vía principal		Retornos	
	E/O	O/E	U/E	U/O
2020	3.322	2.362	1.056	91
2021	3.495	2.485	1.111	96
2022	3.663	2.604	1.164	100
2023	3.765	2.677	1.196	103
2024	3.867	2.749	1.229	106
2025	4.002	2.845	1.272	110
2026	4.135	2.939	1.314	113
2027	4.263	3.030	1.355	117
2028	4.382	3.115	1.392	120
2029	4.518	3.212	1.436	124
2030	4.658	3.311	1.480	128
2031	4.793	3.407	1.523	131
2032	4.942	3.513	1.570	135
2033	5.075	3.608	1.613	139
2034	5.187	3.687	1.648	142
2035	5.296	3.765	1.683	145
2036	5.402	3.840	1.716	148
2037	5.520	3.924	1.754	151
2038	5.647	4.015	1.794	155
2039	5.783	4.111	1.838	159
2040	5.933	4.218	1.885	163
2041	6.105	4.340	1.940	167
2042	6.313	4.488	2.006	173
2043	6.546	4.654	2.080	179
2044	6.808	4.840	2.163	187
2045	7.047	5.009	2.239	193
2046	7.300	5.190	2.320	200
2047	7.556	5.371	2.401	207
2048	7.813	5.554	2.483	214
2049	8.305	5.904	2.639	228

4.5 ESTUDIOS DE TRAFICO

4.5.1 NIVELES DE SERVICIO

En razón de que el Ministerio de Transporte no posee manuales que determinen los niveles de servicio del tránsito, utilizamos manuales norteamericanos como el Manual de Capacidad Vial HCM 2000 del Traffic Research Board que ha establecido seis Niveles de Servicio denominados: A, B, C, D, E, y F, que van del mejor al peor, los cuales se definen según las condiciones de operación sean estas de circulación continua o discontinua, como se verá más adelante; los factores internos son aquellos que correspondan a variaciones en la velocidad, en el volumen, en la composición del tránsito, y en el porcentaje de movimientos de entrecruzamientos o direccionales (Highway Capacity Manual , 2010).

Las condiciones de operación de los Niveles de Servicio, que se ilustran a continuación, son (Arrieta, 2016):

Nivel de Servicio A:

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

Nivel de Servicio B

Esta aun dentro del rango de flujo libre, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue

relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobrar. El Nivel de comodidad y conveniencia comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.

Nivel de Servicio C

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

Nivel de Servicio D

Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el usuario experimenta un Nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Pequeños incrementos en el flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento, incluso con formación de pequeñas colas.

Nivel de Servicio E

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

Nivel de Servicio F

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

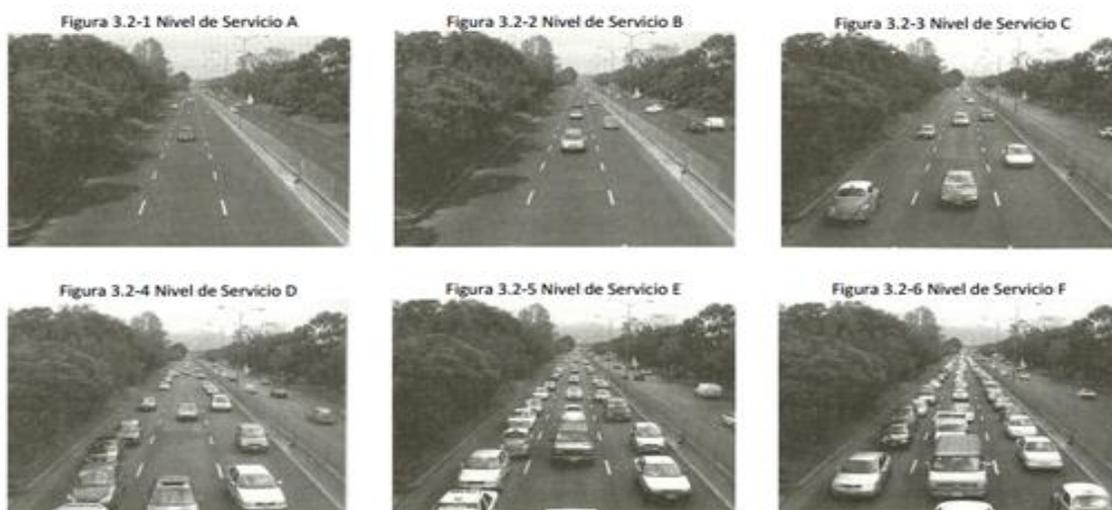


Imagen 18 . Niveles de servicio

Fuente: (Highway Capacity Manual , 2010)

Posteriormente se analizan los resultados y se determinan las posibles conclusiones y recomendaciones del caso.

4.6 ANALISIS DE CAPACIDAD DE VIAS

Unas de las características fundamentales del flujo vehicular, están representadas por sus tres variables principales: el flujo, la velocidad y la densidad. “Mediante la deducción de relaciones entre ellas, se puede determinar las características de la corriente de tránsito, y

así predecir las consecuencias de diferentes opciones de operación o de proyecto. De igual manera, el conocimiento de estas tres variables reviste singular importancia, ya que éstas indican la calidad o Nivel de Servicio experimentado por los usuarios de cualquier sistema vial” (Arrieta, 2016). Es por esto que para determinar el nivel de servicio nos basaremos en el cálculo de la densidad de la vía, con ayuda de los criterios del “Highway Capacity Manual”.

Procedemos a analizar la capacidad de la Vía a la Costa (VLC) en su situación actual y con las soluciones propuestas proyectadas, utilizando los resultados obtenidos de los conteos vehiculares y sus proyecciones.

Entre los resultados obtenidos, se hace uso de los resultados de los conteos en VLC en HORA PICO:

Resumen Hora Pico 8:30-09:30	
% de volumen de pesados:	25,02%
Hora Pico número de Livianos	2407
Hora Pico número de Buses	385
Hora Pico número de Camiones	213
Hora Pico número de Extrapesados	205
Hora Pico número de Veh. total:	3210
Hora Pico número de carros equivalentes:	4115,5
Total vehículos por día	19865
PHF (Factor hora pico) =	0,96
K =	16%

Tabla 32. Resumen Hora Pico sentido E/O

Resumen Hora Pico 8:30-09:30	
% de volumen de pesados:	21,17%
Hora Pico número de Livianos	1871
Hora Pico número de Buses	262
Hora Pico número de Camiones	160
Hora Pico número de Extrapesados	47
Hora Pico número de Veh. total:	2282

Hora Pico número de carros equivalentes:	2853
Total vehículos por día	16594
PHF (Factor hora pico) =	0,79
K =	14%

Tabla 33. Resumen Hora Pico sentido O/E

4.6.1 Análisis de capacidad con situación actual

4.6.1.1 Formulas y datos usados

Volumen (V_p) → Volumen de vehículos en Hora Pico

Carriles → Número de carriles

Factor hora pico (PHF) → $FHP = \frac{VHMD}{q \text{ máx} * N}$ (Relación entre el volumen horario de máxima demanda y el flujo máximo *4)

Volumen 15 min pico → $V_p / PHF / 4$

Ajuste por vehículos pesados (fHV) $f_{HV} = 1 / (1 + P_T \cdot (E_T - 1))$

Flujo ph (vp) → $V_p / PHF / f_{HV} / \# \text{ de carriles}$

Velocidad de circulación (FFS) → 70 km/hr

Densidad →
$$\frac{V_P}{FFS}$$

Nivel de servicio → Gráfica de Highway Capacity Manual

A.2. E_T

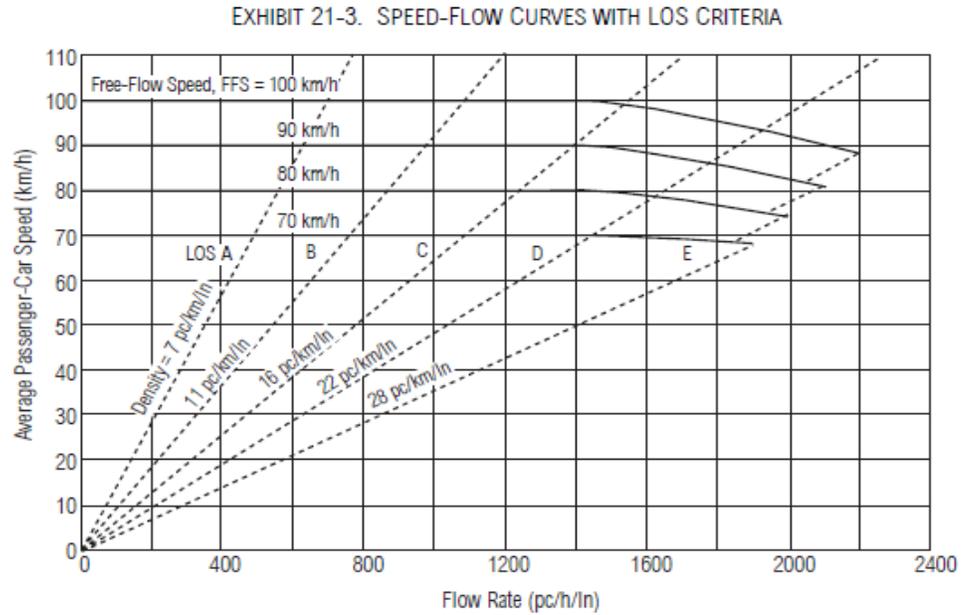
E_T para terreno llano, ondulado y pendientes moderadas (descendentes).

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

Note: Interpolation to the nearest 0.1 is recommended.

Table 1. Equivalentes para terreno llano, ondulado y pendiente moderadas

Fuente: (Highway Capacity Manual , 2010)



Gráfica 9. Nivel de servicio HCM

4.6.1.2 Resultados obtenidos

	2020		2025		2030		2035		2040		
	E/O	O/E									
Volumen	3322	2362	4002	2845	4658	3311	5296	3765	5933	4218	vph
Carriles	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Factor hora pico (PHF)	0,96	0,79	0,96	0,79	0,96	0,79	0,96	0,79	0,96	0,79	
Volumen 15 min pico (v15)	863	750	1040	904	1210	1052	1376	1196	1542	1340	veh
Ajuste por vehículos pesados (fHV)	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,98	
Flujo ph (vp)	1151	1022	1387	1231	1614	1432	1834	1628	2055	1825	pcphpl
Velocidad de circulación (FFS)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	Km/h
Densidad	16,44	14,60	19,81	17,58	23,05	20,46	26,21	23,26	29,36	26,07	Pc/km/c
Nivel de servicio (LOS)	D	C	D	D	E	D	E	E	F	E	

Cuadro 34. Resultados de los análisis de capacidad de la Vía a la Costa

- vph. Volumen vehículo por hora
- c/hr/c. Volúmenes carros por hora por carril
- c/km/c. Carro de pasajeros por km por carril

La imagen a continuación muestra la geometría de los carriles de velocidad y de servicio del primer retorno en la situación actual y donde estamos enfocando el estudio. La vía principal tiene tres carriles de 3.65 m y 1.80 m de arcén en el sentido E/O y 2.00 m. de arcén del sentido O/E. Los carriles de servicio son de 3.65 con un arcén de 1,80 de cada lado de la vía.

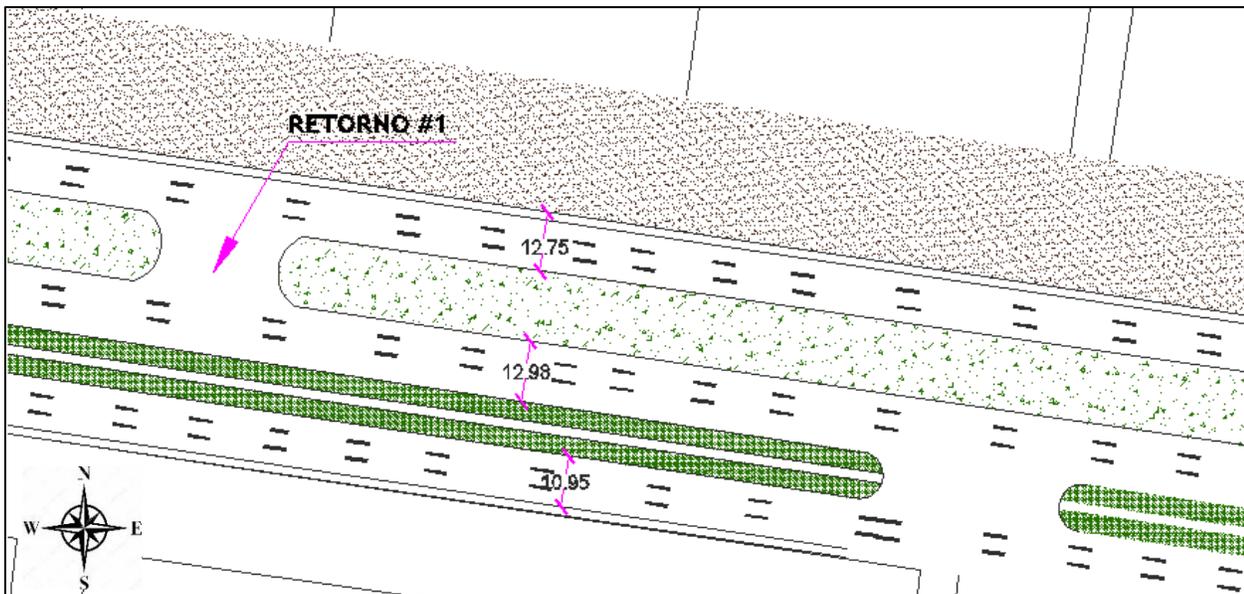


Imagen 19. Geometría de zona de análisis – Situación actual



Imagen 20. Vista desde Vissim en situación actual vista aérea.



Imagen 21. Vista desde Vissim- en situación actual vista aérea.

4.6.2 Alternativas propuestas

4.6.2.1 Alternativa 1

Debido a que el problema radica al inicio de VLC, la primera opción que se propondrá es un retorno elevado, que reducirá el tiempo en cola de los vehículos que hacen uso del retorno ya que tendrán su propio carril de giro y debido a que no se reducirán carriles principales, se regulara el flujo principal de los vehículos que siguen recto en sentido E/O. Esta alternativa es factible debido a que el área del estudio da para expandir la vía en ambos lados conservando los accesos al carril de servicio originales.

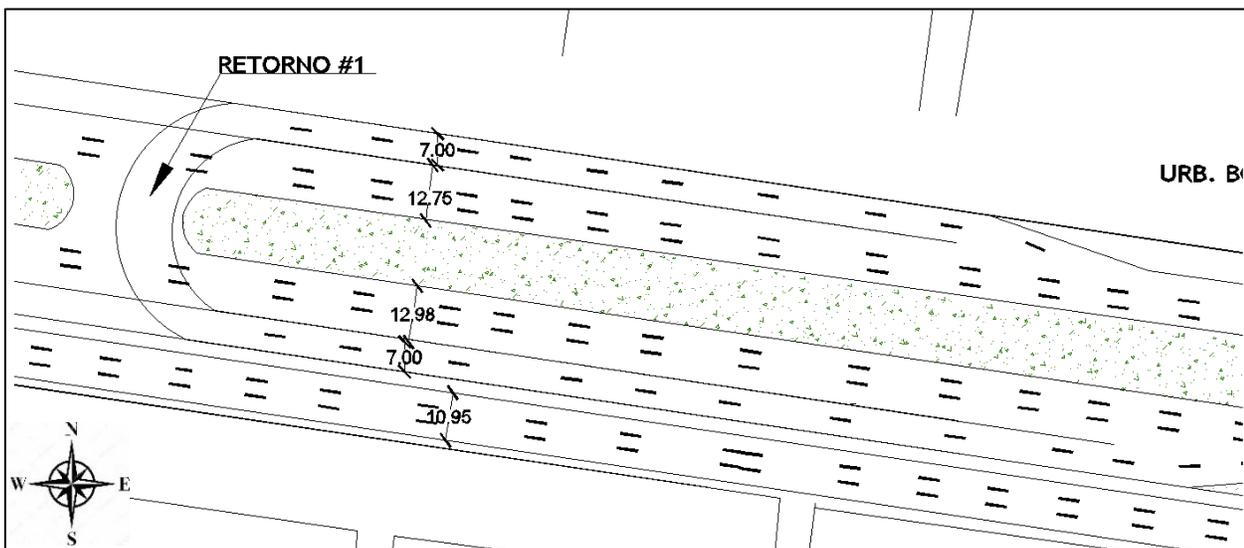


Imagen 22. Alternativa 1



Imagen 23. Vista desde VISSIM Alternativa 1, vista aérea.

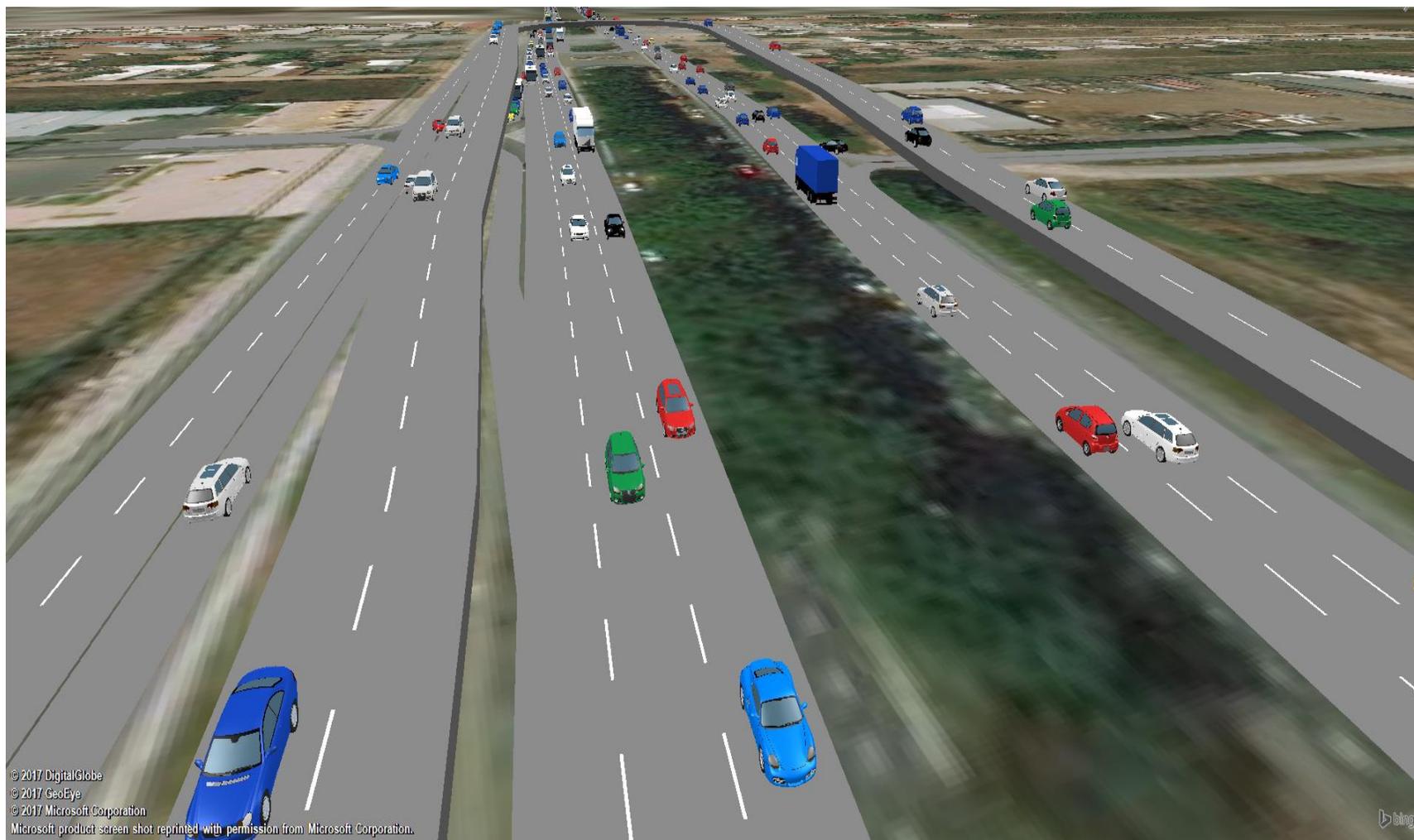


Imagen 24. Vista desde Vissim Alternativa 1, vista frontal sentido O/E

4.6.2.2 Alternativa 2

La alternativa 2 se basa en un paso elevado de la vía principal, a la altura del retorno 1, dejando los retornos a nivel y creando una vía de acceso adicional de entrada al carril de servicio. Esta vía adicional tiene como origen el lado E/O de la vía, y lo usaran los vehículos que suelen usar el retorno y avanzar hasta el acceso más cercano para incorporarse al carril de servicio en sentido E/O. El retorno a nivel empezaría con un ancho de 7.00 m y con 3.5 m de ancho en la carril de retorno E-E y 4.0 m. en la vía adicional sentido E/O.

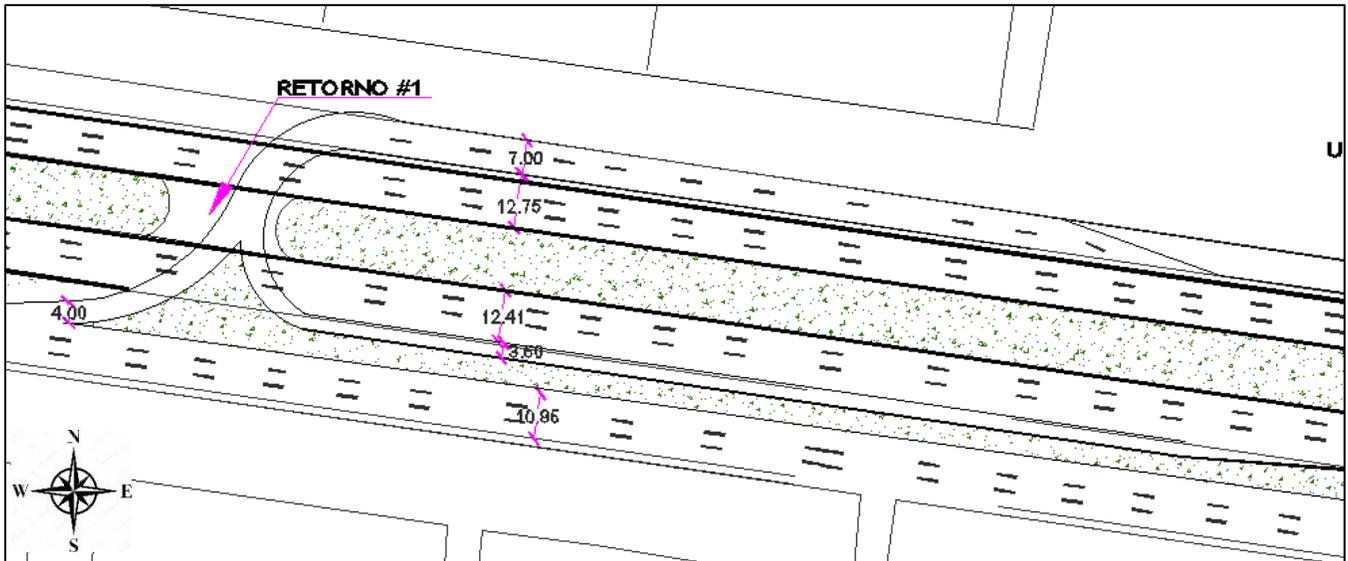


Imagen 25. Alternativa 2

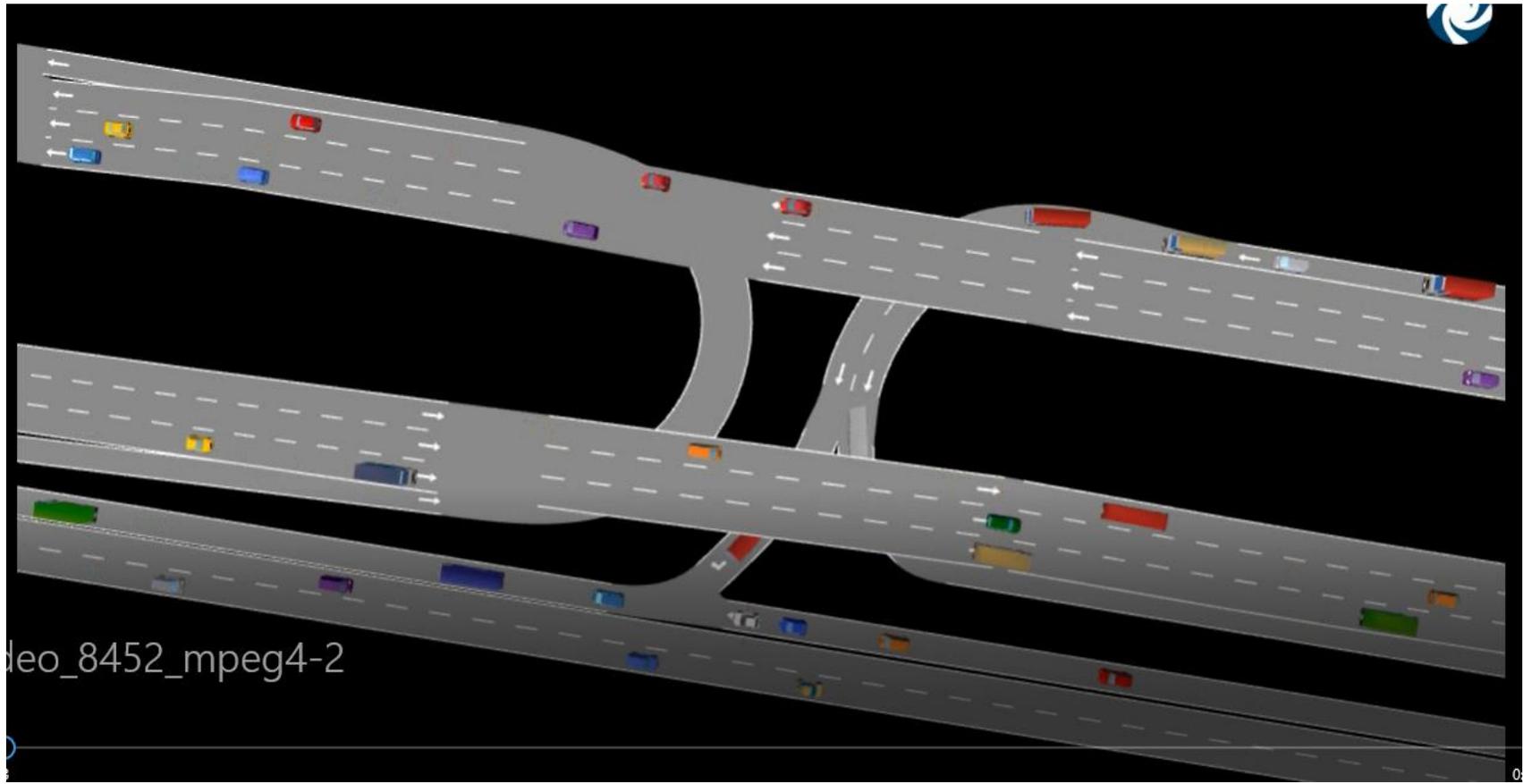


Imagen 26. Vista AISUM - Alternativa 2, vista aérea.

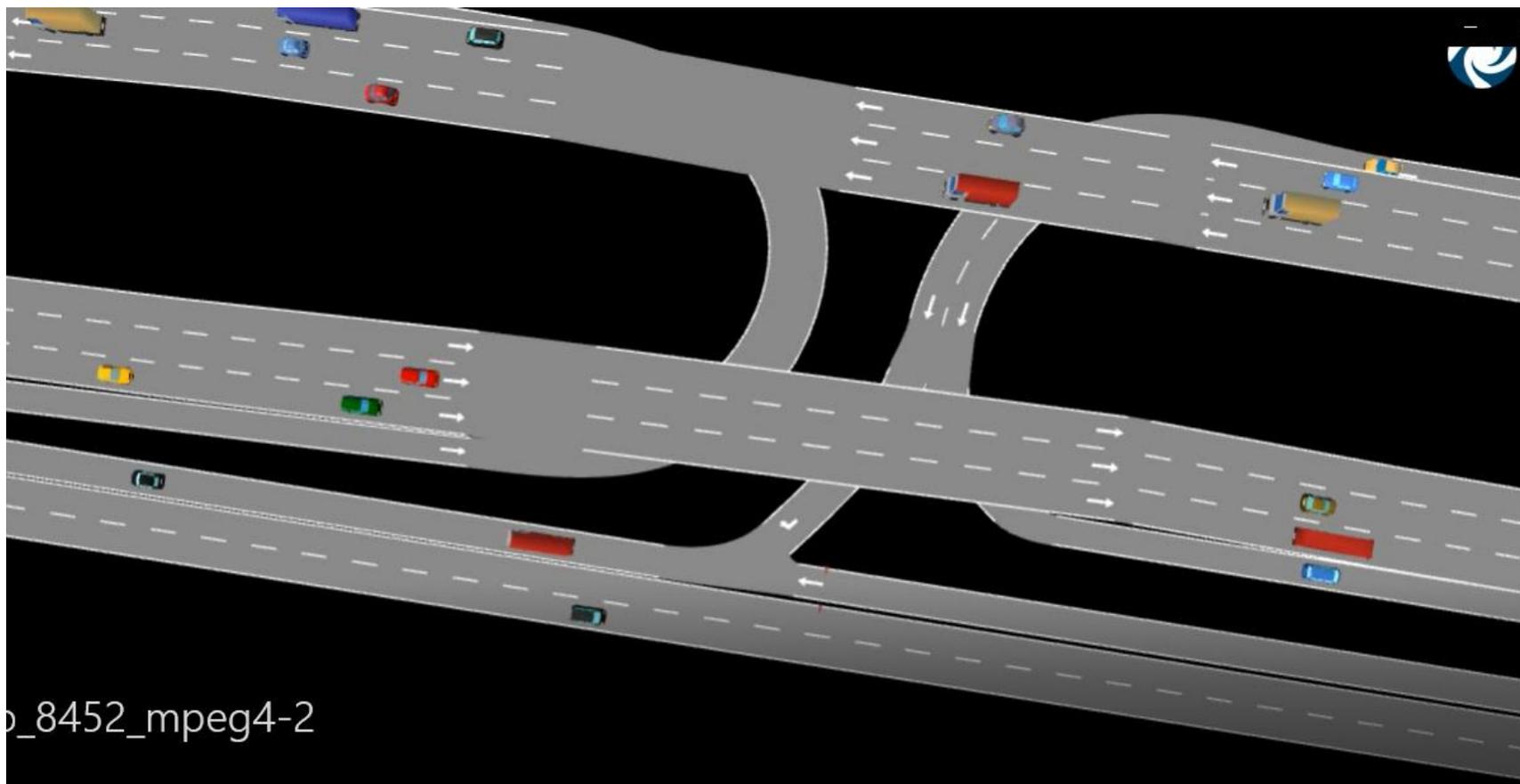


Imagen 27. Vista AISUM - Alternativa 2, vista aérea.

4.6.3 Resultados de los análisis en alternativas

4.6.3.1 Análisis de capacidad con puente (alternativa 1)

DATOS	2020		2025		2030		2035		2040		
	E/O	O/E									
Volumen	2049	2362	2469	2845	2873	3311	3267	3765	3660	4218	vph
Carriles	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Factor hora pico (PHF)	0,9	0,79	0,90	0,79	0,90	0,79	0,90	0,79	0,90	0,79	
Volumen 15 min pico (v15)	569	750	686	904	798	1052	907	1196	1017	1340	veh
Ajuste por vehículos pesados (fHV)	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,98	
Flujo ph (vp)	759	1022	914	1231	1064	1432	1210	1628	1356	1825	pcphpl
Velocidad de circulación (FFS)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	Km/h
Densidad	10,84	14,60	13,06	17,58	15,20	20,46	17,28	23,26	19,37	26,07	Pc/km/c
Nivel de servicio (LOS)	B	C	C	D	C	D	D	E	D	E	

Cuadro 35. Resultados de los análisis de capacidad con alternativa 1

vph. Volumen vehículo por hora
c/hr/c. Volúmenes carros por hora por carril
c/km/c. Carro de pasajeros por km por carril

4.6.3.2 Análisis de capacidad con puente (alternativa 2)

DATOS	2020		2025		2030		2035		2040		
	E/O	O/E	E/O	O/E	E/O	O/E	E/O	O/E	E/O	O/E	
Volumen	2049	1576	2469	1899	2873	2210	3267	2512	3660	2815	vph
Carriles	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Factor hora pico (PHF)	0,96	0,79	0,96	0,79	0,96	0,79	0,96	0,79	0,96	0,79	
Volumen 15 min pico (v15)	532	501	641	603	747	702	849	798	951	894	veh
Ajuste por vehículos pesados (fHV)	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,98	
Flujo ph (vp)	710	682	855	821	995	956	1132	1087	1268	1218	pcphpl
Velocidad de circulación (FFS)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	Km/h
Densidad	10,14	9,74	12,22	11,73	14,22	13,65	16,17	15,52	18,11	17,39	Pc/km/c
Nivel de servicio (LOS)	B	B	C	C	C	C	D	C	D	D	

Cuadro 36. Resultados de los análisis de capacidad con alternativa 2

vph. Volumen vehículo por hora
c/hr/c. Volúmenes carros por hora por carril
c/km/c. Carro de pasajeros por km por carril

Observación: En esta alternativa, en el sentido O/E se ha disminuido el flujo debido a que se ha restado el flujo de vehículos que entran al carril de servicio por el acceso PA 11 y PA 12 viniendo desde el retorno 1, el cual representa un 21% del flujo de la vía principal en ese punto.

5. Capítulo VI: Conclusiones

Una vez que se han realizado los análisis de gestión de tráfico y el análisis de capacidad de las vías, se concluye que:

- La Vía a la Costa en la actualidad opera con nivel de servicio “D” y “C” durante las horas pico del día en sentido E/O y O/E respectivamente, con una proyección al 2040 que resultara en un nivel de servicio de “F” y “E”.
- El paso a desnivel del primer retorno hará que la vía principal opere con nivel de servicio “B” y “C” y aproximadamente hasta el año 2040 en “D” y “E”, la cual es la alternativa 1.
- La alternativa 2, que es un paso a desnivel de las dos vías principales de VLC y un desvío a nivel de la vía principal hacia el carril de servicio, nos da un resultado en nivel de servicio de “B” y “B” con una proyección “D” y “D” en el año 2040.

Comparación entre las alternativas

Alternativa 1		Alternativa 2	
Pros	Contras	Pros	Contras
Presenta una solución vial en los	Congestionamiento	Presenta una solución vial	Mayor costo de infraestructura.

dos sentidos para todo el área del estudio.	en sentido O/E no solucionado.	completa de flujos en los dos sentidos.	
Se reduce el conflictivo en el primer retorno.	El flujo O/E empieza a operar con nivel de servicio C.	Los flujos E/O y O/E empiezan a operaran con un nivel de servicio "B".	
Resto de retornos, fluyen libremente.	En el año 2040, los flujos operaran con un nivel se servicio "D" y "E".	Retornos, fluyen libremente.	
Menor costo de infraestructura		Se reduce el tiempo de viaje para aquellos vehículos que van desde el carril de la via principal E/O hacia el carril de	

		servicio sentido E/O.	
No hay afectación a urbanizaciones cercanas y muy pocas afectaciones a servicios básicos		No hay afectación a urbanizaciones cercanas y muy pocas afectaciones a servicios básicos	

Finalmente considero que los antecedentes expuestos y los análisis de las distintas alternativas, determinaron las dos alternativas son válidas, sin embargo recomendaría usar la “Alternativa 2” ya que con esta alternativa, el nivel de servicio mejora notablemente en los dos sentidos de la Vía a la Costa y no solo en uno, como en la otra alternativa 1. Cabe recalcar que llevando a cabo esta solución en el punto crítico del área del estudio y donde se generaba el conflicto, se tendrá un impacto positivo en todo el resto de la vía, mejorando así el tránsito vehicular y mejorando la calidad de vida de los moradores del sector.

6. Bibliografía

Arrieta, H. (2016). Flujo Vehicular. Venezuela . Obtenido de Capacidad y Nivel de Servicio:

Obtenido de: [www.ptolomeo.unam.mx › xmlui › bitstream › handle](http://www.ptolomeo.unam.mx/xmlui/bitstream/handle)

Board, T. R. (2010). *Highway Capacity Manual* . Estados Unidos.

Diario "El Universo". (30 de agosto de 2011). *Caos de tránsito en la vía a la costa*.

El universo. (2015). *29 canteras incumplen los requisitos, según Municipio de Guayaquil*.

INEC. (2017). *Instituto Nacional de Estadística y Censo*. Quito.

MOP, M. d. (1 de septiembre de 2015). www.obraspublicas.gob.ec.

MTOP. (2017). Accidentes en ciudad de Guayaquil.

OREJUELA, Y. (21 de Septiembre de 2018). Guayaquil crece hacia el Oeste con urbanizaciones. *EL COMERCIO*.

Perez, T. (2017). El crecimiento urbano en la vía a la costa preocupa a docentes, será objeto de Investigación Académica. *El Comercio*.

R&R Technologies, I. (23 de 8 de 2013). *Manual del Contador de tráfico PicoCount 2500*.

Obtenido de : https://www.vehiclecounts.com/manuals/es/PicoCount_2500/

Vehicle Counts. (2019). *Pico Count2500*. Obtenido de <http://www.vehiclecounts.com>

7. Anexos

7.1 Reporte fotográfico



Imagen 28. Conteo vehicular en carril de Velocidad (Vía a la Costa)



Imagen 29. Conteo vehicular en carril de Velocidad (Vía a la Costa)



Imagen 30. Conteo vehicular en Ingresos y Salidas a Predios (Vía a la Costa)



Imagen 31. Conteo vehicular en Ingresos y Salidas a Predios (Vía a la Costa)



Imagen 32. Aforo de vehiculos (Vía a la Costa)



Imagen 33. Aforo de vehiculos (Vía a la Costa)



Imagen 34. Vuelo de drones ((vía a la Costa)



Imagen 35. Vuelo de drones(vía a la Costa)



Imagen 36. Conteo vehicular (accesos y salidas de centros comerciales)



Imagen 37. Conteo vehicular (accesos y salidas de urbanizaciones)



Imagen 38. Aforo automático / velocidad (Vía a la Costa)



Imagen 39. Aforo automático / velocidad (Vía a la Costa)



Imagen 40. Aforo automático / conteo vía principal y retornos (Vía a la Costa)

7.2 Conteos

7.3 Planos

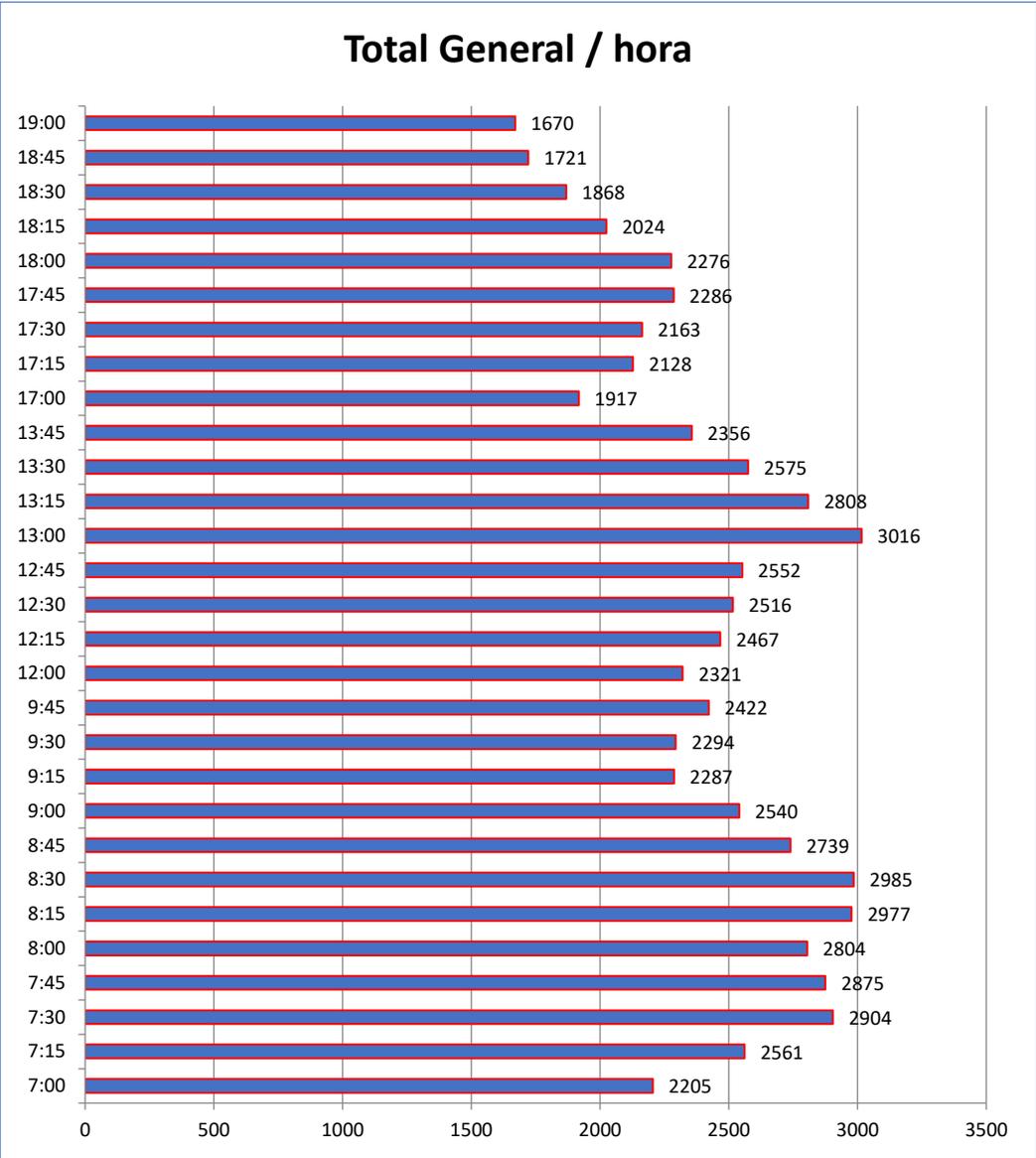
Conteos Manuales

Conteos Vía Principal P1 E/O, día viernes 12 de octubre

Cuadro 1. Resumen de conteos P1

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	200	10	20	15	20
7:15	7:30	287	43	15	10	50
7:30	7:45	588	74	55	70	60
7:45	8:00	673	60	40	45	55
8:00	8:15	502	59	15	25	60
8:15	8:30	493	100	45	60	15
8:30	8:45	535	108	60	55	55
8:45	9:00	553	84	55	55	60
9:00	9:15	566	108	50	50	60
9:15	9:30	528	85	48	45	50
9:30	9:45	392	52	33	35	53
9:45	10:00	455	32	26	35	18
12:00	12:15	443	18	25	35	23
12:15	12:30	535	53	60	65	34
12:30	12:45	496	42	41	61	23
12:45	13:00	332	60	25	30	30
13:00	13:15	496	61	45	65	40
13:15	13:30	587	85	45	45	43
13:30	13:45	495	86	35	60	27
13:45	14:00	698	98	55	60	50
17:00	17:15	325	43	46	45	24
17:15	17:30	352	60	51	66	28
17:30	17:45	312	45	50	50	35
17:45	18:00	343	44	35	50	41
18:00	18:15	540	40	40	50	33
18:15	18:30	457	41	30	36	25
18:30	18:45	460	45	30	45	20
18:45	19:00	378	24	25	35	23
19:00	19:15	309	54	20	35	15
19:15	19:30	322	36	20	30	19
19:30	19:45	298	50	40	45	10
19:45	20:00	327	44	25	15	17
TOTALES		14277	1844	1205	1423	

Gráfica 1. Histograma de conteos vehiculares

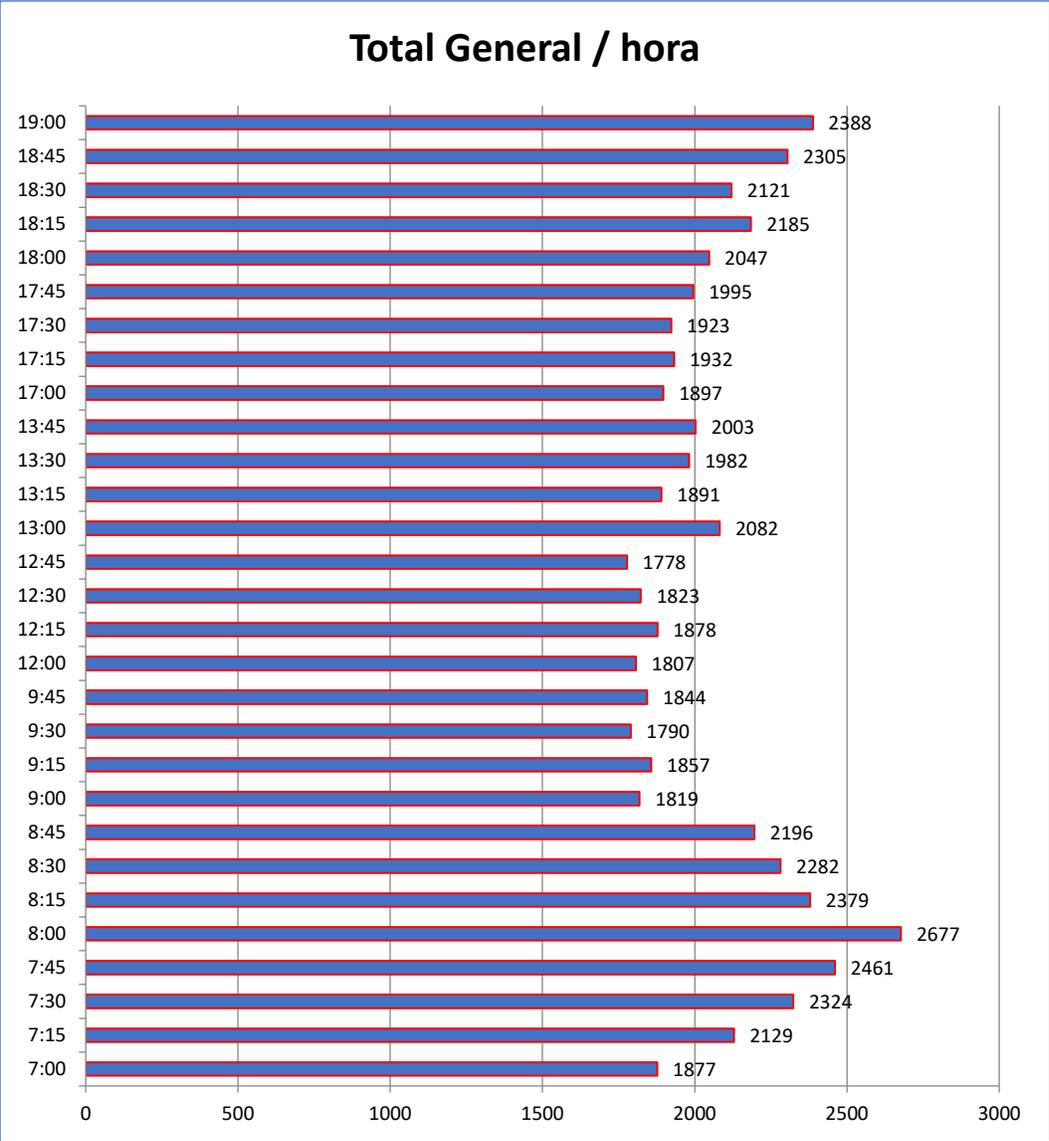


Conteos Vía Principal P2 O/E, día viernes 12 de octubre

Cuadro 2. Resumen de conteos P2

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	406	55	0	0	0
7:15	7:30	350	78	25	23	42
7:30	7:45	314	67	38	12	35
7:45	8:00	398	58	45	8	30
8:00	8:15	601	62	38	12	42
8:15	8:30	563	62	32	14	37
8:30	8:45	430	80	45	13	28
8:45	9:00	587	94	37	7	17
9:00	9:15	305	58	45	7	15
9:15	9:30	477	46	46	5	12
9:30	9:45	355	71	44	12	14
9:45	10:00	259	33	46	10	27
12:00	12:15	379	18	47	9	38
12:15	12:30	420	38	40	9	21
12:30	12:45	425	53	47	11	26
12:45	13:00	225	41	40	5	31
13:00	13:15	451	37	25	11	24
13:15	13:30	350	60	32	10	18
13:30	13:45	384	43	51	13	25
13:45	14:00	505	45	50	15	17
17:00	17:15	318	15	0	0	0
17:15	17:30	509	34	0	0	0
17:30	17:45	479	33	0	0	0
17:45	18:00	469	40	0	0	0
18:00	18:15	339	29	0	0	0
18:15	18:30	493	41	0	0	0
18:30	18:45	500	38	37	9	16
18:45	19:00	450	48	50	13	22
19:00	19:15	392	52	51	11	27
19:15	19:30	358	49	49	14	28
19:30	19:45	670	36	47	15	22
19:45	20:00	505	59	55	25	25
TOTALES		13666	1573	1062	293	

Gráfica 2. Histograma de conteos vehiculares

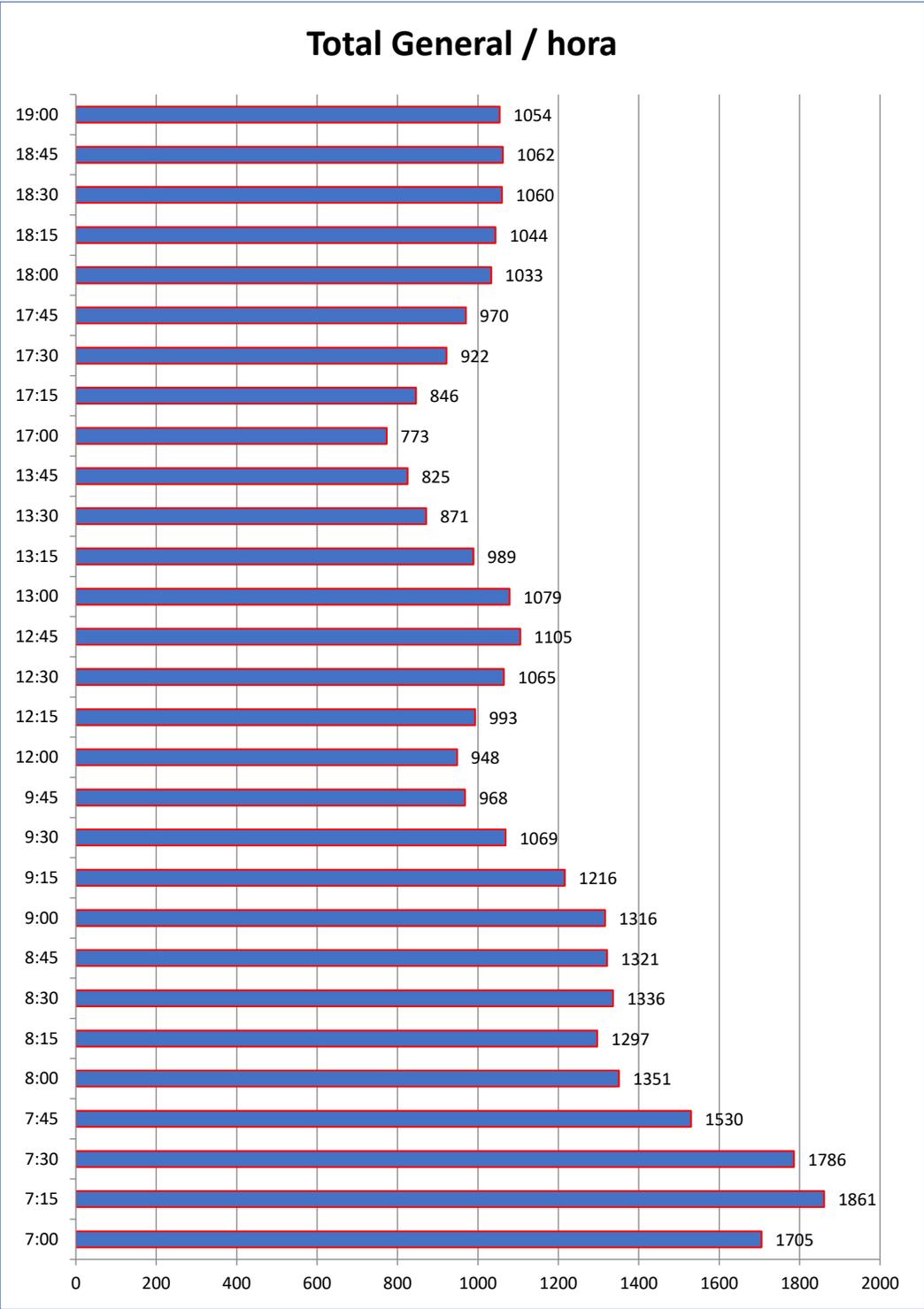


Conteos Vía Principal P3 E/O, día viernes 12 de octubre

Cuadro 3. Resumen conteos P3

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	203	10	10		6
7:15	7:30	380	8	25	0	8
7:30	7:45	488	45	54	0	34
7:45	8:00	420	20	42	0	31
8:00	8:15	320	20	39	0	30
8:15	8:30	310	8	20	0	12
8:30	8:45	266	19	35	11	18
8:45	9:00	233	15	43	12	9
9:00	9:15	250	12	50	13	11
9:15	9:30	306	8	48	15	6
9:30	9:45	255	14	34	13	9
9:45	10:00	227	11	49	11	8
12:00	12:15	225	0	0	0	0
12:15	12:30	230	0	0	0	0
12:30	12:45	215	0	0	0	0
12:45	13:00	211	14	43	10	5
13:00	13:15	200	10	45	15	7
13:15	13:30	226	11	52	13	13
13:30	13:45	193	14	33	15	7
13:45	14:00	190	7	37	18	10
17:00	17:15	175	5	0	0	0
17:15	17:30	180	4	0	0	0
17:30	17:45	206	3	0	0	0
17:45	18:00	199	1	0	0	0
18:00	18:15	237	4	8	4	8
18:15	18:30	214	10	21	15	21
18:30	18:45	211	14	15	17	16
18:45	19:00	232	13	9	9	7
19:00	19:15	209	13	25	17	24
19:15	19:30	242	14	11	9	16
19:30	19:45	220	9	20	10	16
19:45	20:00	215	15	15	10	15
TOTALES		7888	351	783	237	

Gráfica 3. Histograma de conteos vehiculares

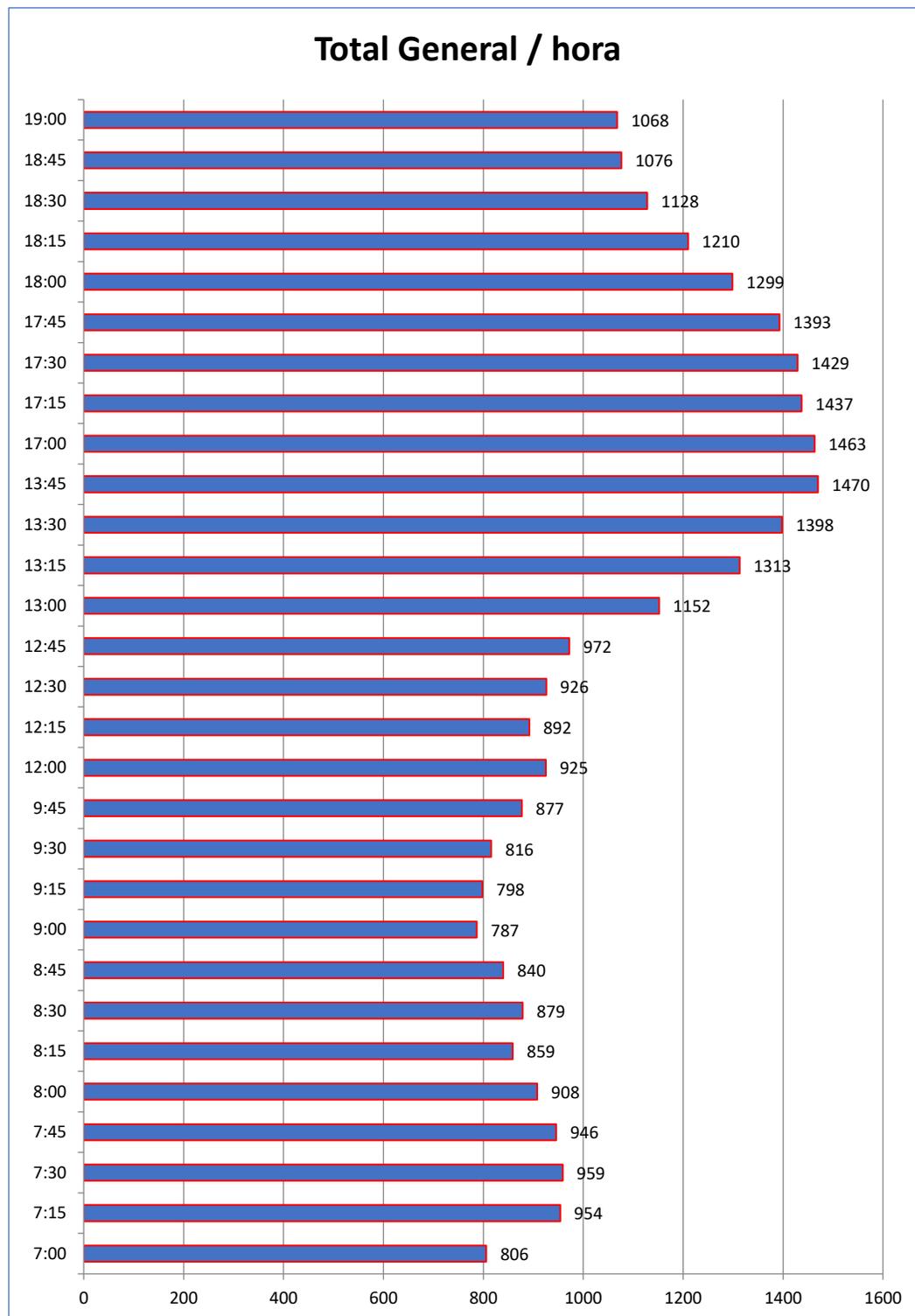


Conteos Vía Principal P4 O/E , día viernes 12 de octubre

Cuadro 4. Resumen conteos P4

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	111	10	3	2	5
7:15	7:30	160	18	4	4	10
7:30	7:45	201	24	6	5	13
7:45	8:00	215	26	15	2	21
8:00	8:15	233	20	11	10	15
8:15	8:30	163	16	5	7	10
8:30	8:45	204	10	6	3	5
8:45	9:00	196	10	10	4	11
9:00	9:15	201	10	12	2	5
9:15	9:30	183	18	5	5	5
9:30	9:45	141	20	10	13	6
9:45	10:00	130	17	5	15	5
12:00	12:15	204	10	12	10	5
12:15	12:30	196	12	12	9	5
12:30	12:45	201	22	17	5	7
12:45	13:00	183	10	10	12	9
13:00	13:15	141	14	37	11	6
13:15	13:30	200	14	35	14	3
13:30	13:45	205	21	40	25	12
13:45	14:00	296	23	49	27	17
17:00	17:15	358	6	0	0	0
17:15	17:30	340	8	0	0	0
17:30	17:45	360	3	0	0	0
17:45	18:00	378	10	0	0	0
18:00	18:15	334	4	0	0	0
18:15	18:30	300	19	11	10	5
18:30	18:45	276	16	15	20	4
18:45	19:00	230	10	42	12	2
19:00	19:15	191	13	31	14	2
19:15	19:30	204	15	27	12	1
19:30	19:45	207	19	34	15	4
19:45	20:00	201	12	47	26	2
TOTALES		7143	460	511	294	

Gráfica 4. Histograma de conteos vehiculares

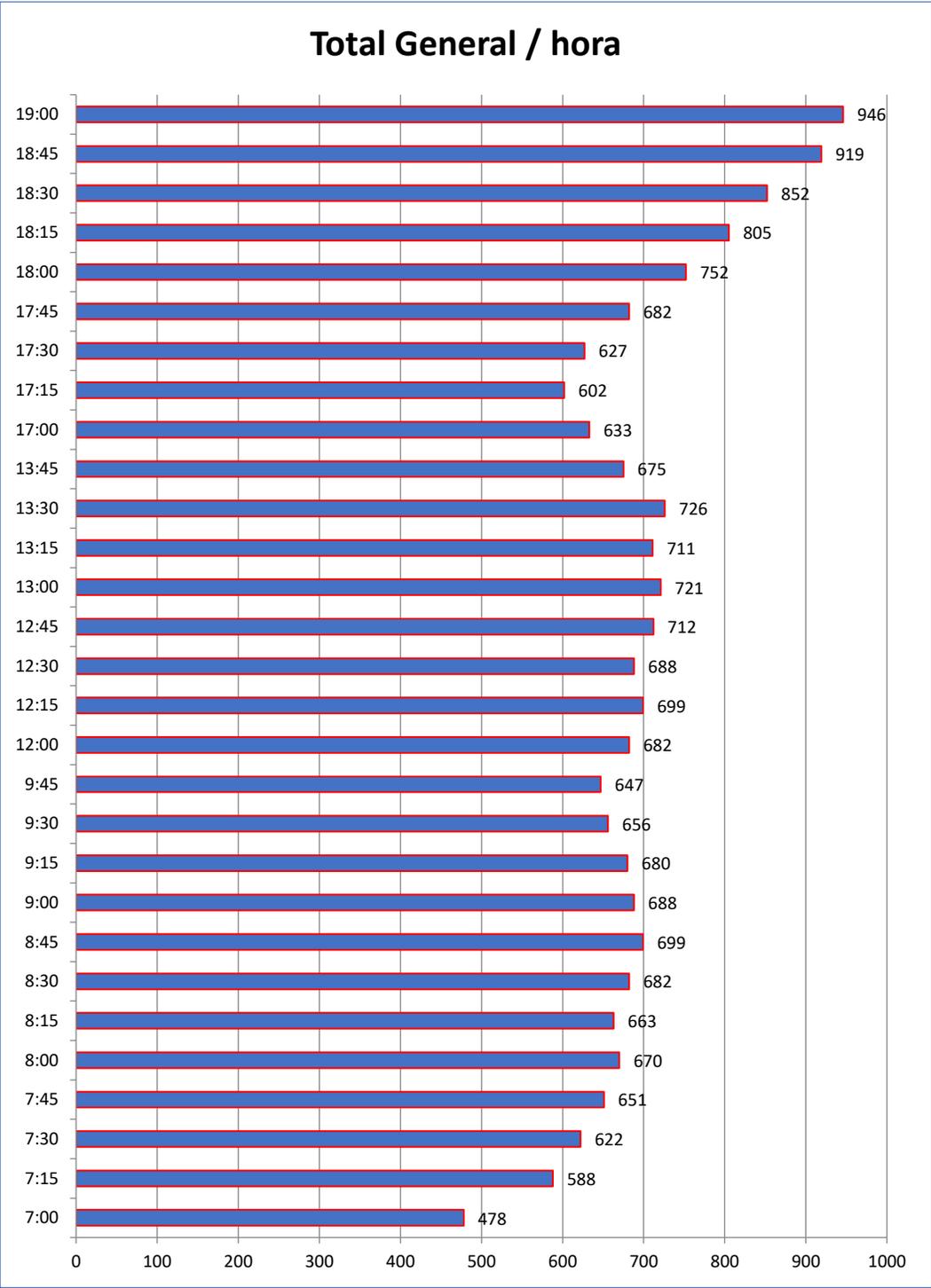


Conteos Vía Principal P5 E/O , viernes 12 de octubre

Cuadro 5. Resumen conteos P5

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	51	6	8	1	4
7:15	7:30	87	10	29	9	10
7:30	7:45	105	6	15	6	5
7:45	8:00	101	11	27	6	7
8:00	8:15	134	9	26	7	4
8:15	8:30	132	6	24	7	3
8:30	8:45	130	7	23	1	2
8:45	9:00	126	8	25	5	3
9:00	9:15	138	10	20	1	2
9:15	9:30	150	10	25	3	1
9:30	9:45	142	9	24	3	3
9:45	10:00	116	7	28	2	4
12:00	12:15	130	7	23	1	2
12:15	12:30	126	8	25	5	3
12:30	12:45	138	10	20	1	2
12:45	13:00	150	10	25	3	1
13:00	13:15	142	9	24	3	3
13:15	13:30	116	7	28	2	4
13:30	13:45	171	11	6	5	0
13:45	14:00	168	16	11	2	5
17:00	17:15	130	11	24	3	6
17:15	17:30	136	12	18	2	8
17:30	17:45	123	9	8	2	2
17:45	18:00	126	12	16	1	1
18:00	18:15	113	13	6	5	4
18:15	18:30	171	11	6	5	0
18:30	18:45	168	16	11	2	5
18:45	19:00	180	19	16	10	5
19:00	19:15	162	9	16	3	6
19:15	19:30	201	18	16	5	3
19:30	19:45	218	13	26	7	3
19:45	20:00	200	15	31	6	0
TOTALES		4481	335	630	124	

Gráfica 5. Histograma de conteos vehiculares



Conteos Vía Principal P6 O/E, viernes 12 de octubre

Cuadro 6. Resumen conteos P6

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	115	5	10	6	10
7:15	7:30	200	6	26	10	11
7:30	7:45	236	7	7	5	8
7:45	8:00	230	10	12	1	4
8:00	8:15	221	5	10	1	6
8:15	8:30	170	7	8	3	5
8:30	8:45	106	8	20	5	2
8:45	9:00	122	19	4	10	3
9:00	9:15	130	8	10	5	2
9:15	9:30	143	4	6	2	2
9:30	9:45	171	5	5	5	9
9:45	10:00	170	5	3	5	6
12:00	12:15	122	19	4	10	3
12:15	12:30	130	8	10	5	2
12:30	12:45	143	4	6	2	2
12:45	13:00	171	5	5	5	9
13:00	13:15	170	5	3	5	6
13:15	13:30	201	9	16	13	4
13:30	13:45	95	20	0	11	7
13:45	14:00	141	16	3	5	2
17:00	17:15	102	10	9	3	6
17:15	17:30	201	9	16	13	4
17:30	17:45	95	20	0	11	7
17:45	18:00	141	16	3	5	2
18:00	18:15	201	19	5	4	8
18:15	18:30	211	20	20	19	15
18:30	18:45	170	15	15	15	5
18:45	19:00	130	12	10	15	10
19:00	19:15	180	10	5	4	5
19:15	19:30	230	11	15	10	6
19:30	19:45	138	4	11	5	2
19:45	20:00	177	15	10	10	5
TOTALES		5163	336	287	228	

Gráfica 6. Histograma de conteos vehiculares

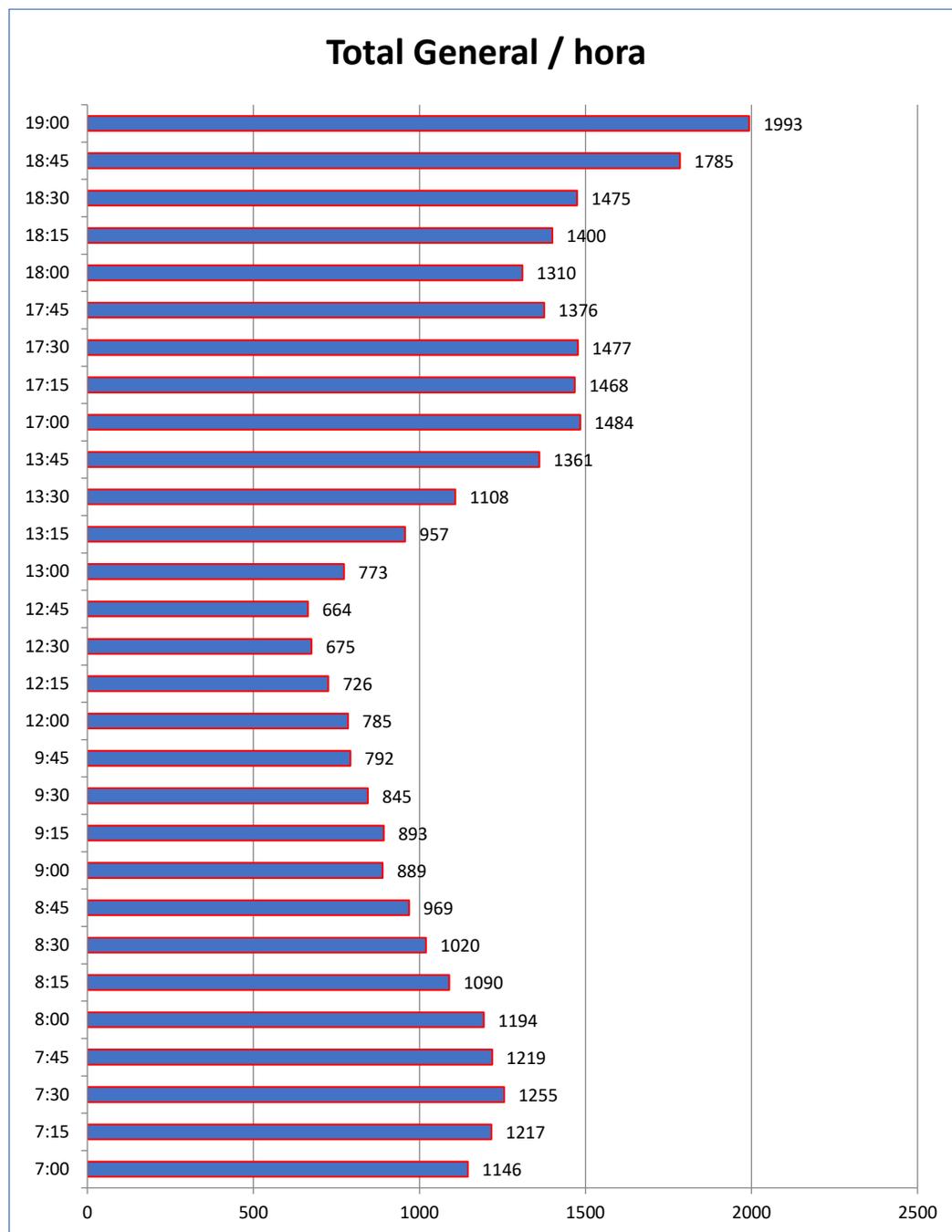


Conteos Retorno 1 E/E, día viernes 12 de octubre

Cuadro 7. Resumen conteos R1

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	228	7	0	0	10
7:15	7:30	288	7	0	0	16
7:30	7:45	316	4	0	0	22
7:45	8:00	294	2	0	0	25
8:00	8:15	300	3	3	0	16
8:15	8:30	328	3	2	0	18
8:30	8:45	280	3	1	0	17
8:45	9:00	268	3	0	0	13
9:00	9:15	198	3	1	0	12
9:15	9:30	259	3	1	0	8
9:30	9:45	230	3	0	0	9
9:45	10:00	188	2	1	0	5
12:00	12:15	200	3	3	0	17
12:15	12:30	210	3	2	0	20
12:30	12:45	177	2	1	0	15
12:45	13:00	181	3	0	0	13
13:00	13:15	144	2	1	0	12
13:15	13:30	160	3	1	0	8
13:30	13:45	166	3	0	0	5
13:45	14:00	290	2	1	0	8
17:00	17:15	323	7	1	0	18
17:15	17:30	308	7	0	0	23
17:30	17:45	414	8	0	0	15
17:45	18:00	410	6	0	0	9
18:00	18:15	309	5	1	0	12
18:15	18:30	322	2	0	0	19
18:30	18:45	318	3	0	0	13
18:45	19:00	346	4	0	0	21
19:00	19:15	403	2	0	0	18
19:15	19:30	394	4	1	0	23
19:30	19:45	629	2	0	0	6
19:45	20:00	555	3	0	0	7
TOTALES		9436	117	21	0	

Gráfica 7. Histograma de conteos vehiculares

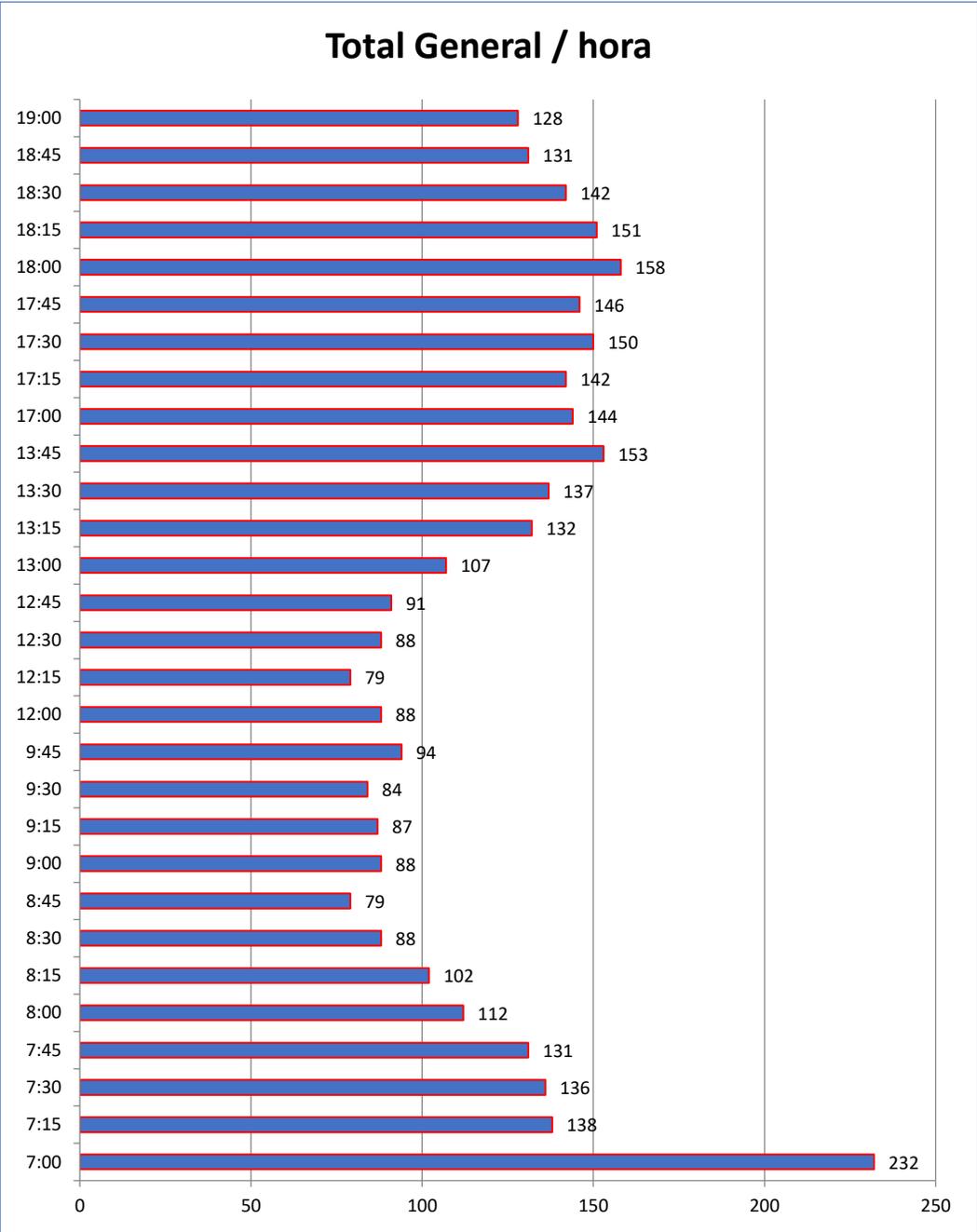


Conteos Retorno 1 O/O, día viernes 12 de octubre

Cuadro 8. Resumen conteos R1

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	128	0	3	0	2
7:15	7:30	30	1	4	0	2
7:30	7:45	28	1	2	0	2
7:45	8:00	34	0	1	0	1
8:00	8:15	36	0	1	0	1
8:15	8:30	32	0	1	0	0
8:30	8:45	22	0	4	0	0
8:45	9:00	12	0	4	0	0
9:00	9:15	24	0	3	0	2
9:15	9:30	18	0	1	0	0
9:30	9:45	17	0	0	0	1
9:45	10:00	21	0	4	0	0
12:00	12:15	22	0	4	0	0
12:15	12:30	12	0	4	0	0
12:30	12:45	24	0	3	0	2
12:45	13:00	18	0	1	0	0
13:00	13:15	17	0	0	0	1
13:15	13:30	21	0	4	0	0
13:30	13:45	30	0	0	0	0
13:45	14:00	35	0	0	0	0
17:00	17:15	38	0	4	0	2
17:15	17:30	29	0	1	0	0
17:30	17:45	45	0	1	0	2
17:45	18:00	26	0	0	0	0
18:00	18:15	38	0	2	0	2
18:15	18:30	34	0	4	0	1
18:30	18:45	39	0	3	0	0
18:45	19:00	36	0	2	0	1
19:00	19:15	32	0	1	0	2
19:15	19:30	29	0	0	0	0
19:30	19:45	30	0	1	0	2
19:45	20:00	33	0	2	0	1
TOTALES		990	2	65	0	

Gráfica 8. Histograma de conteos vehiculares

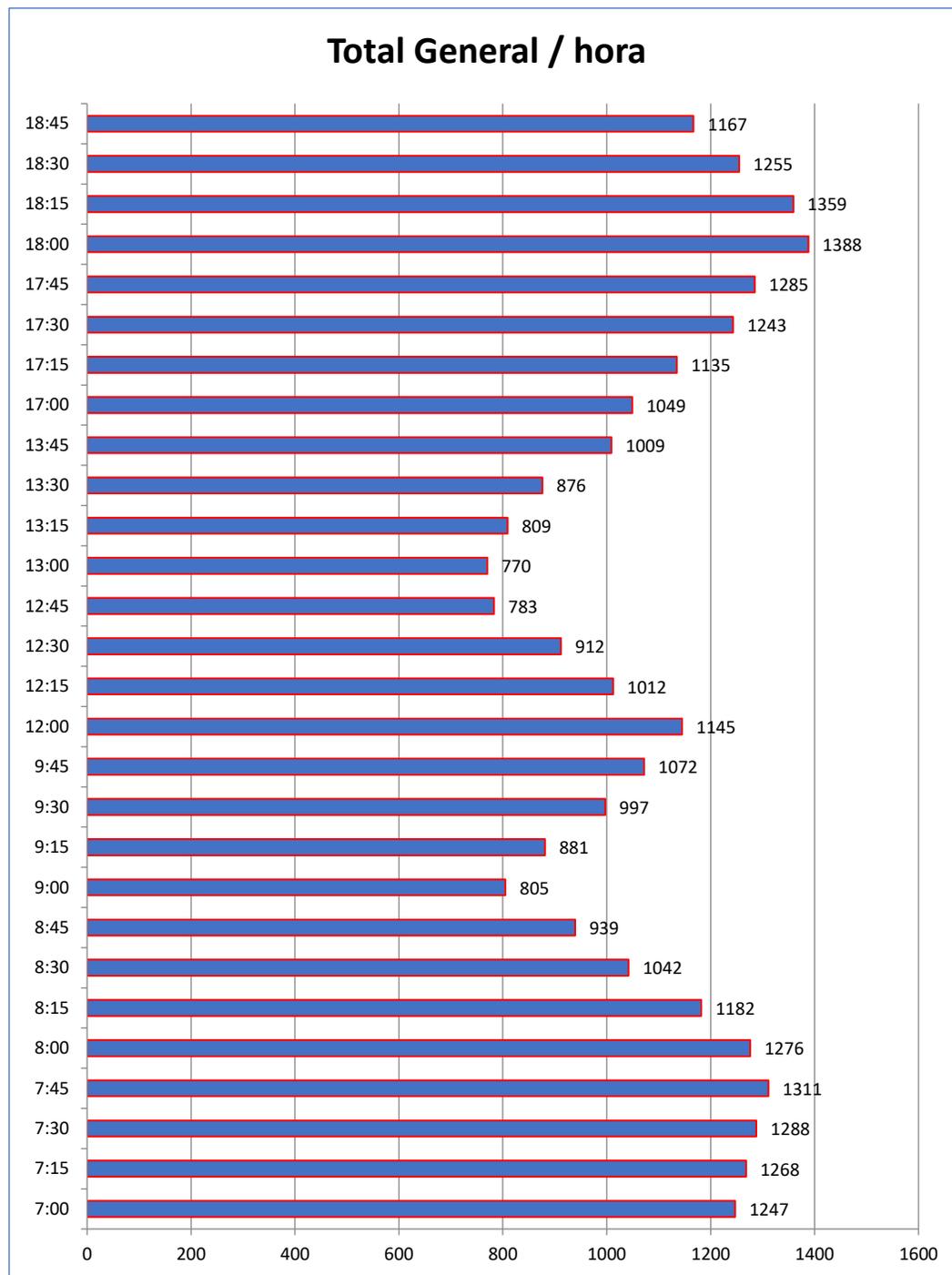


Conteos Retorno 2 E/E, día viernes 12 de octubre

Cuadro 9. Resumen conteos R2

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	298	12	5	0	5
7:15	7:30	287	14	8	0	6
7:30	7:45	282	6	4	0	5
7:45	8:00	315	9	7	0	7
8:00	8:15	322	8	6	0	5
8:15	8:30	318	6	5	0	3
8:30	8:45	305	4	6	0	1
8:45	9:00	287	2	7	0	2
9:00	9:15	235	2	5	0	1
9:15	9:30	185	0	4	0	2
9:30	9:45	205	1	6	0	0
9:45	10:00	158	0	4	0	3
12:00	12:15	318	0	0	0	0
12:15	12:30	305	0	0	0	0
12:30	12:45	287	0	0	0	0
12:45	13:00	235	0	0	0	0
13:00	13:15	185	0	0	0	0
13:15	13:30	205	0	0	0	0
13:30	13:45	158	0	0	0	0
13:45	14:00	222	0	0	0	0
17:00	17:15	217	2	5	0	3
17:15	17:30	267	3	2	0	8
17:30	17:45	285	2	4	0	5
17:45	18:00	256	3	3	0	4
18:00	18:15	305	3	2	0	5
18:15	18:30	375	5	0	0	4
18:30	18:45	330	3	0	0	6
18:45	19:00	365	0	0	0	2
19:00	19:15	281	0	0	0	2
19:15	19:30	276	0	0	0	1
19:30	19:45	245	0	0	0	0
19:45	20:00	281	0	0	0	3
TOTALES		8595	85	83	0	

Gráfica 9. Histograma de conteos vehiculares

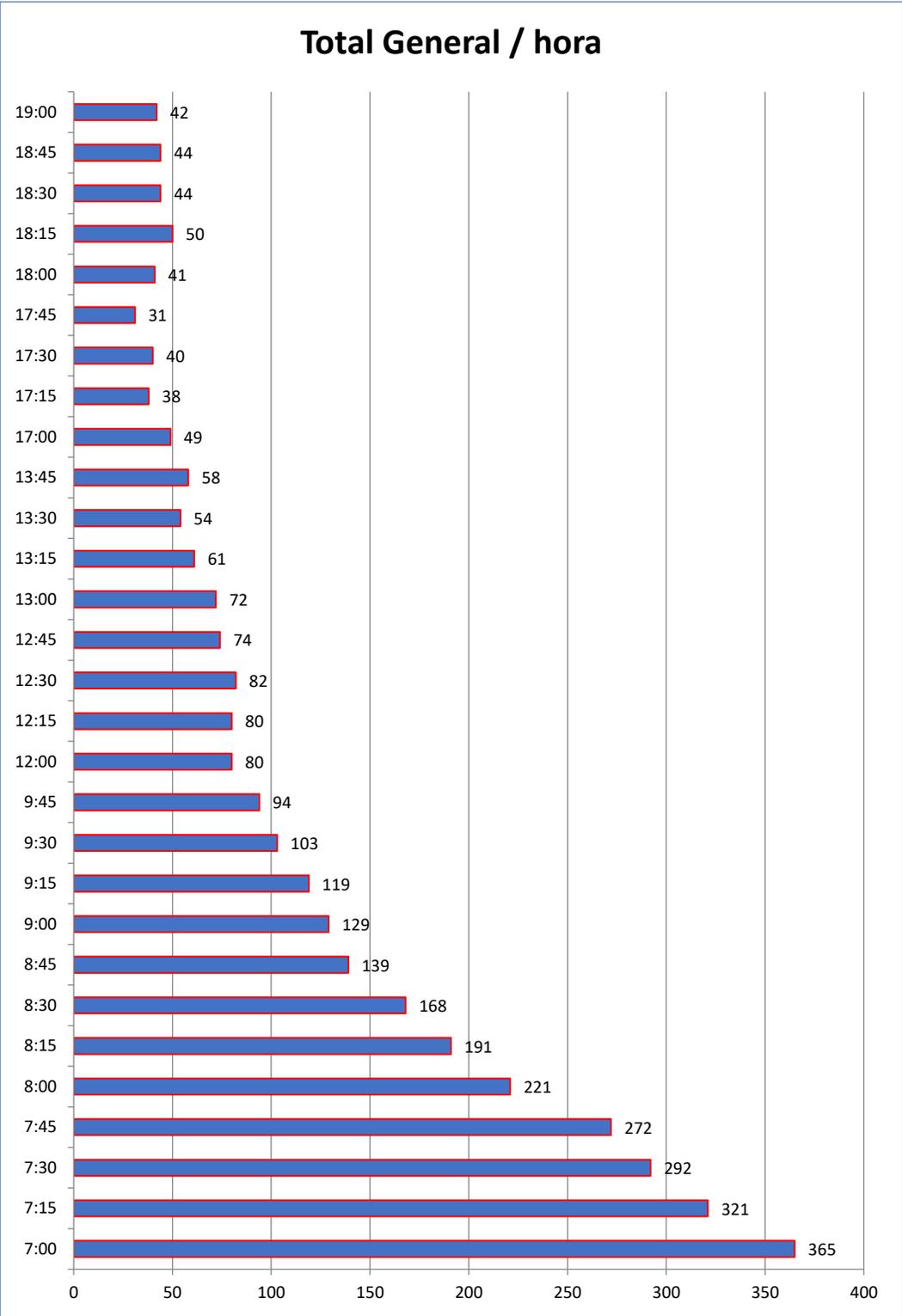


Conteos Retorno 2 O/O, día viernes 12 de octubre

Cuadro 10. Resumen conteos R2

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	98	9	2	0	2
7:15	7:30	77	5	4	0	0
7:30	7:45	72	6	0	0	1
7:45	8:00	87	3	2	0	2
8:00	8:15	62	2	1	0	0
8:15	8:30	54	3	0	0	0
8:30	8:45	57	1	0	0	3
8:45	9:00	38	0	3	0	0
9:00	9:15	35	0	0	0	1
9:15	9:30	32	2	0	0	0
9:30	9:45	28	0	1	0	2
9:45	10:00	30	1	0	0	0
12:00	12:15	25	0	0	0	0
12:15	12:30	18	0	0	0	0
12:30	12:45	20	0	0	0	0
12:45	13:00	17	0	0	0	0
13:00	13:15	25	0	0	0	0
13:15	13:30	20	0	0	0	0
13:30	13:45	12	0	0	0	0
13:45	14:00	15	0	0	0	0
17:00	17:15	12	0	2	0	0
17:15	17:30	8	2	3	0	0
17:30	17:45	10	2	4	0	0
17:45	18:00	5	0	1	0	0
18:00	18:15	0	0	3	0	1
18:15	18:30	12	0	3	0	2
18:30	18:45	6	1	0	0	0
18:45	19:00	16	0	0	0	3
19:00	19:15	10	0	2	0	0
19:15	19:30	8	0	1	0	0
19:30	19:45	6	0	1	0	0
19:45	20:00	12	0	2	0	0
TOTALES		927	37	35	0	

Gráfica 10. Histograma de conteos vehiculares

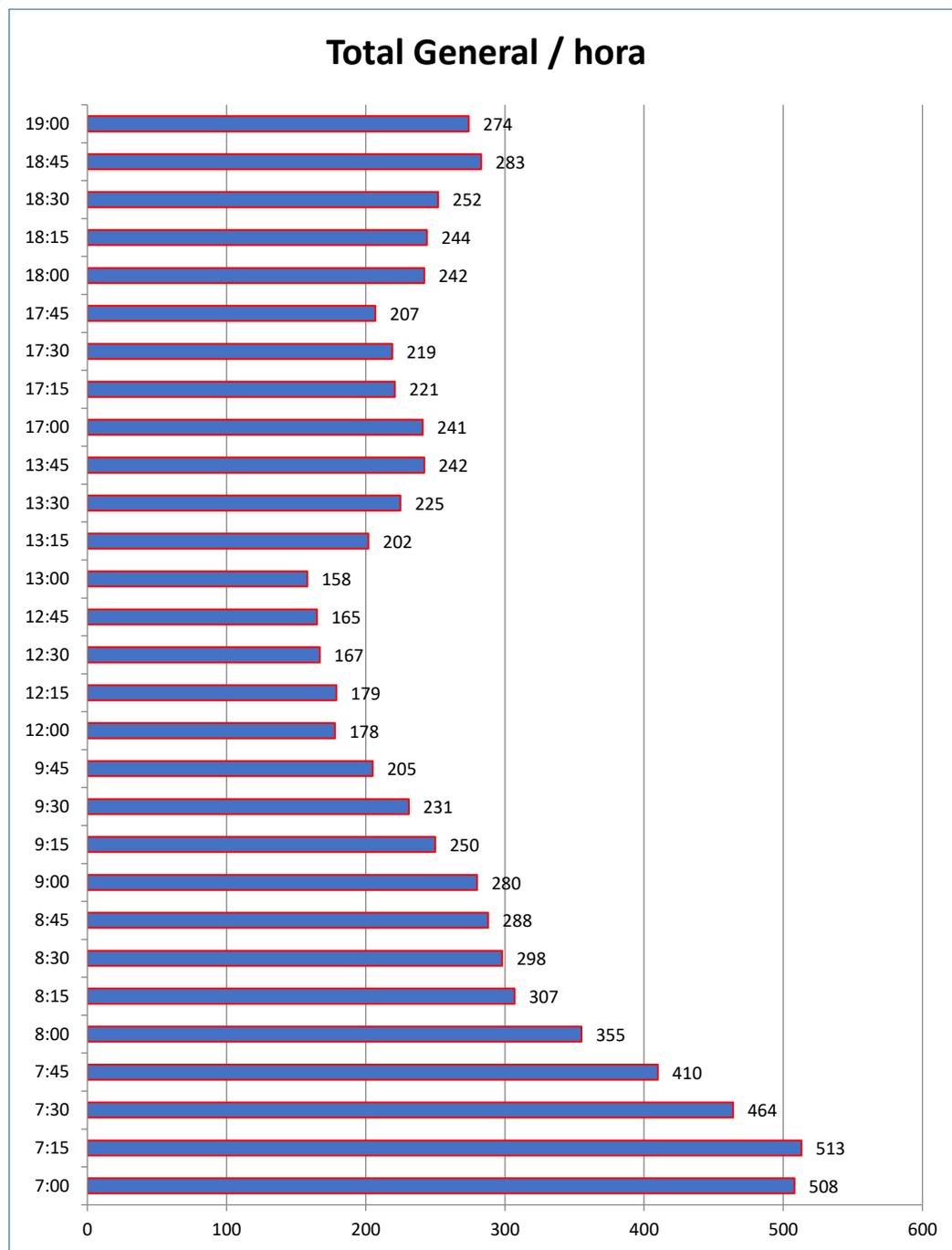


Conteos Retorno 3 E/E, día viernes 12 de octubre

Cuadro 11. Resumen conteos R3

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	98	6	3	6	3
7:15	7:30	101	13	4	10	7
7:30	7:45	89	12	11	23	1
7:45	8:00	95	9	8	20	3
8:00	8:15	79	9	8	22	1
8:15	8:30	51	8	5	15	1
8:30	8:45	50	10	3	18	1
8:45	9:00	42	5	18	12	0
9:00	9:15	41	3	5	21	2
9:15	9:30	45	5	6	14	0
9:30	9:45	43	5	7	16	1
9:45	10:00	35	3	6	25	3
12:00	12:15	40	0	0	0	0
12:15	12:30	51	0	0	0	0
12:30	12:45	45	0	0	0	0
12:45	13:00	42	0	0	0	0
13:00	13:15	41	0	0	0	0
13:15	13:30	39	0	0	0	0
13:30	13:45	43	0	0	0	0
13:45	14:00	35	0	0	0	0
17:00	17:15	50	11	9	15	2
17:15	17:30	40	6	6	10	1
17:30	17:45	31	4	7	18	2
17:45	18:00	0	7	7	20	5
18:00	18:15	33	7	8	17	1
18:15	18:30	41	1	5	13	2
18:30	18:45	28	4	7	9	5
18:45	19:00	29	5	15	20	3
19:00	19:15	28	12	7	20	2
19:15	19:30	26	10	12	20	1
19:30	19:45	32	17	10	20	5
19:45	20:00	27	14	4	15	4
TOTALES		1470	186	181	399	

Gráfica 11. Histograma de conteos vehiculares

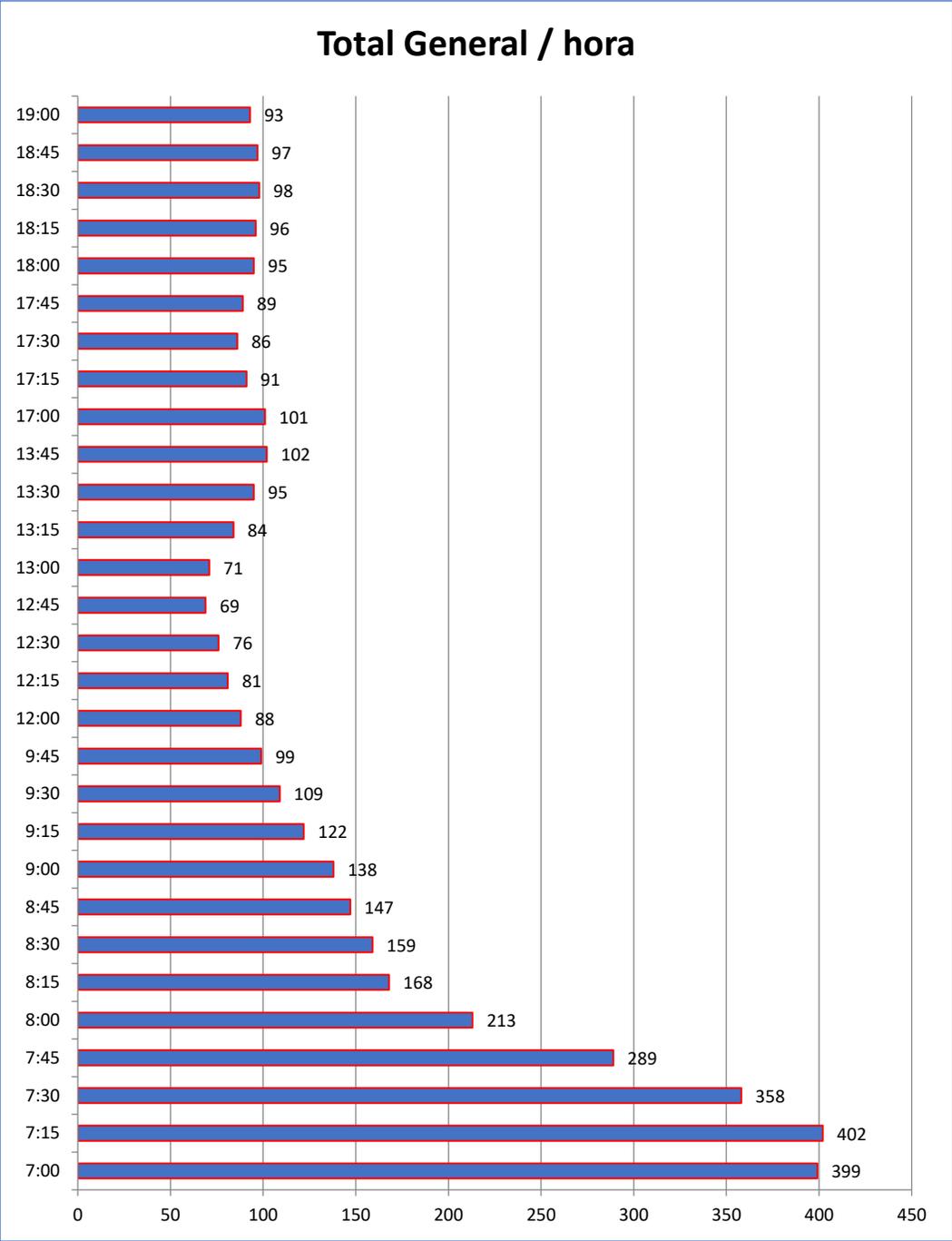


Conteos Retorno 3 O/O, día viernes 12 de octubre

Cuadro 12. Resumen conteos R3

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	78	1	2	5	5
7:15	7:30	81	1	1	4	2
7:30	7:45	98	5	4	6	6
7:45	8:00	112	0	1	0	1
8:00	8:15	88	0	1	0	0
8:15	8:30	41	0	2	0	1
8:30	8:45	42	0	1	1	0
8:45	9:00	35	0	2	0	0
9:00	9:15	34	0	10	0	7
9:15	9:30	28	0	6	0	1
9:30	9:45	30	0	2	0	0
9:45	10:00	26	0	2	0	1
12:00	12:15	28	0	0	0	0
12:15	12:30	21	0	0	0	0
12:30	12:45	22	0	0	0	0
12:45	13:00	17	0	0	0	0
13:00	13:15	21	0	0	0	0
13:15	13:30	16	0	0	0	0
13:30	13:45	15	0	0	0	0
13:45	14:00	19	0	0	0	0
17:00	17:15	28	0	1	5	1
17:15	17:30	21	1	2	3	0
17:30	17:45	19	0	1	2	0
17:45	18:00	17	0	0	1	2
18:00	18:15	21	1	2	0	0
18:15	18:30	16	1	2	3	2
18:30	18:45	18	0	3	4	0
18:45	19:00	19	2	0	3	0
19:00	19:15	19	2	3	1	0
19:15	19:30	21	0	3	0	0
19:30	19:45	21	0	1	2	2
19:45	20:00	18	0	1	1	1
TOTALES		1090	14	53	41	

Gráfica 12. Histograma de conteos vehiculares

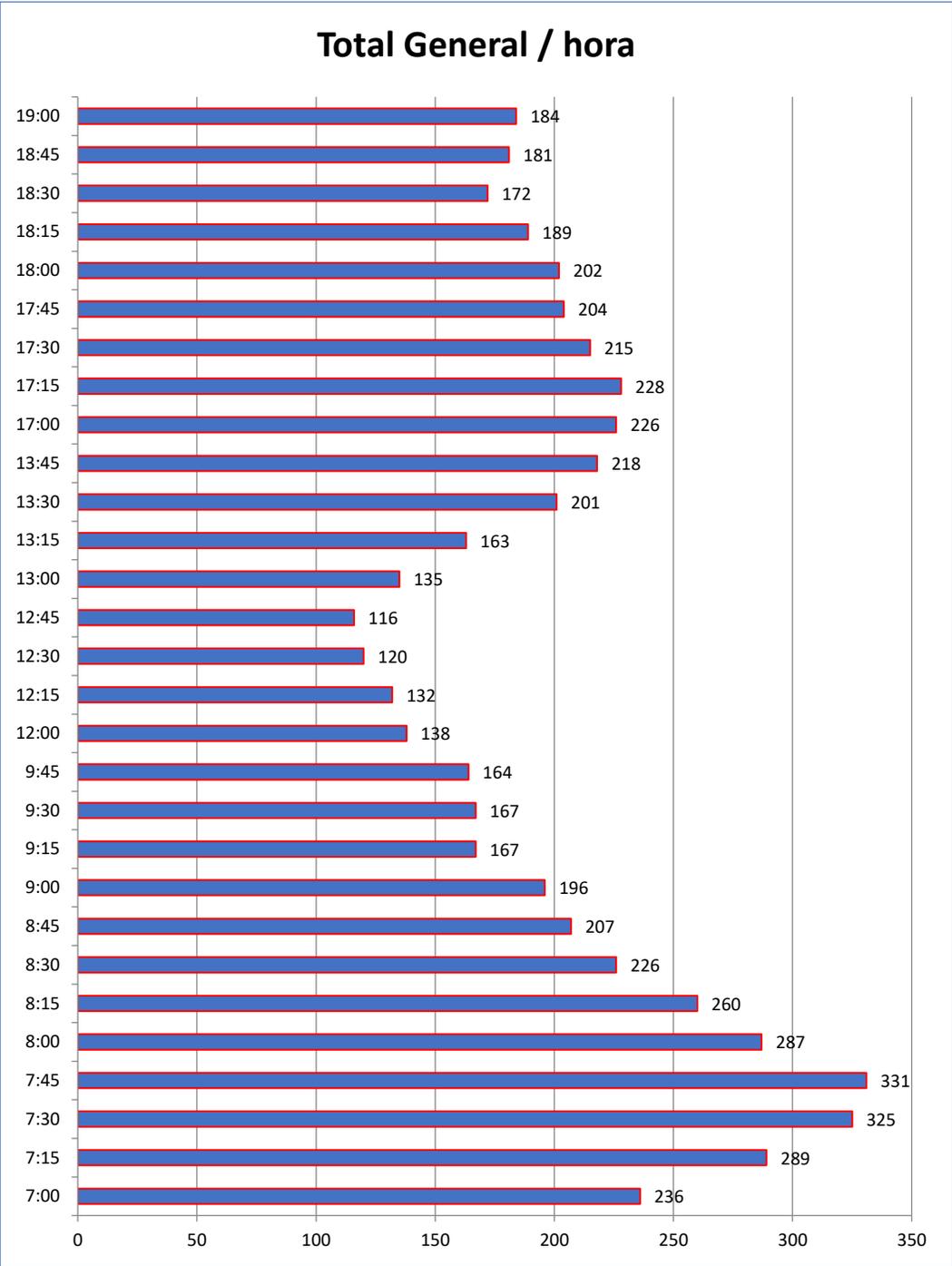


Conteos Retorno 4 E/E, día viernes 12 de octubre

Cuadro 13. Resumen conteos R4

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	41	0	0	0	0
7:15	7:30	35	1	1	1	2
7:30	7:45	45	1	3	2	1
7:45	8:00	87	13	4	2	13
8:00	8:15	87	3	4	0	7
8:15	8:30	64	2	5	3	3
8:30	8:45	49	0	5	3	1
8:45	9:00	52	1	7	2	0
9:00	9:15	59	0	5	3	2
9:15	9:30	38	0	1	1	1
9:30	9:45	32	0	5	1	0
9:45	10:00	47	1	2	1	1
12:00	12:15	38	0	0	0	0
12:15	12:30	40	0	0	0	0
12:30	12:45	35	0	0	0	0
12:45	13:00	25	0	0	0	0
13:00	13:15	32	0	0	0	0
13:15	13:30	28	0	0	0	0
13:30	13:45	31	0	0	0	0
13:45	14:00	44	0	0	0	0
17:00	17:15	60	0	0	0	0
17:15	17:30	57	2	5	2	4
17:30	17:45	44	1	2	1	3
17:45	18:00	50	0	2	0	3
18:00	18:15	57	2	3	0	4
18:15	18:30	47	1	1	4	3
18:30	18:45	37	0	0	0	3
18:45	19:00	47	0	1	2	2
19:00	19:15	46	0	2	1	0
19:15	19:30	35	1	0	0	0
19:30	19:45	44	2	0	0	0
19:45	20:00	50	3	0	0	2
TOTALES		1483	34	58	29	

Gráfica 13. Histograma de conteos vehiculares

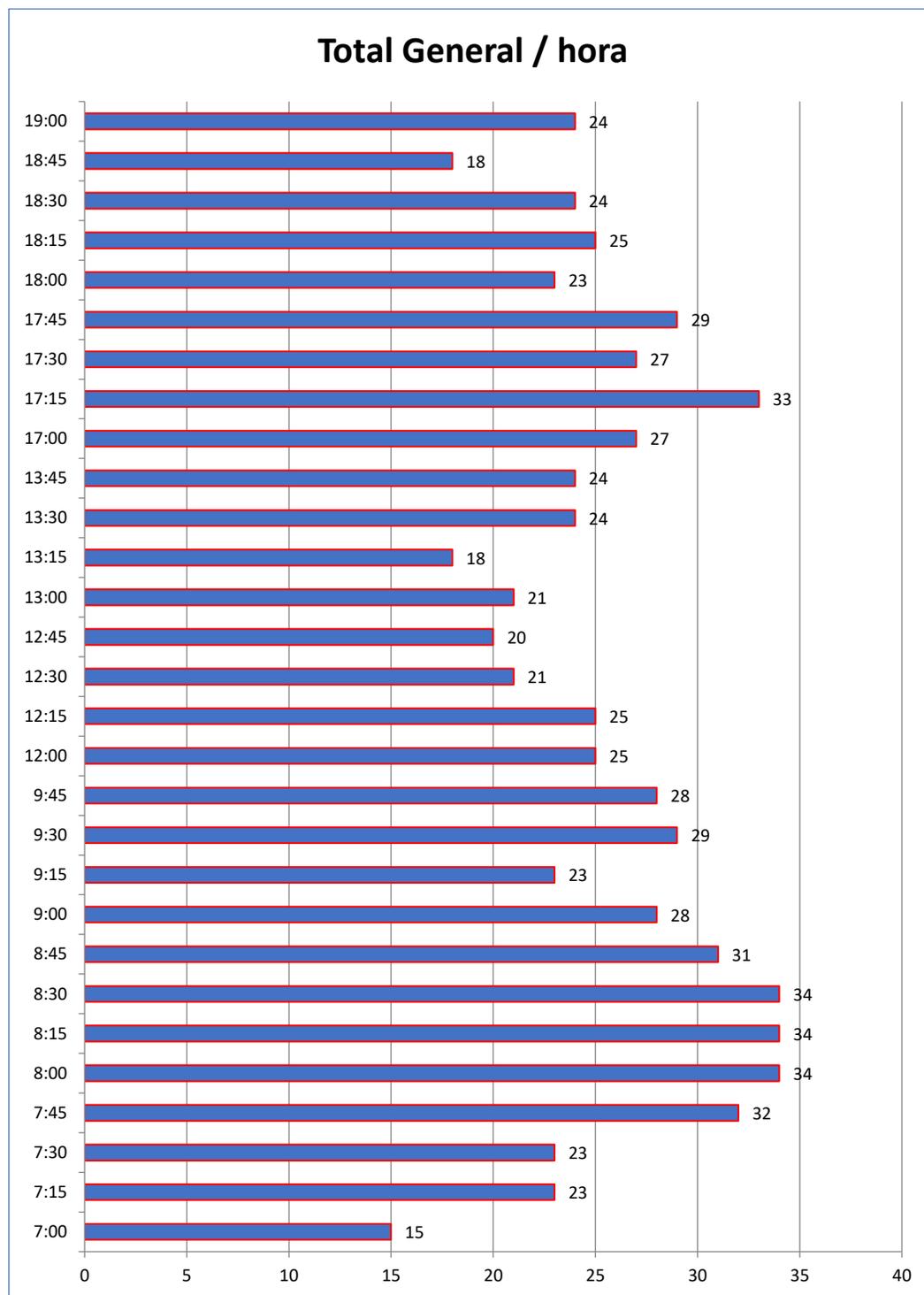


Conteos Retorno 4 O/O, día viernes 12 de octubre

Cuadro 14. Resumen conteos R4

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	0	0	0	0	0
7:15	7:30	3	0	0	0	4
7:30	7:45	3	0	0	0	5
7:45	8:00	8	1	0	0	2
8:00	8:15	6	0	2	0	1
8:15	8:30	3	0	0	0	0
8:30	8:45	9	0	3	0	2
8:45	9:00	8	0	3	0	2
9:00	9:15	5	0	2	1	2
9:15	9:30	3	0	0	0	0
9:30	9:45	5	0	4	0	2
9:45	10:00	7	0	1	0	1
12:00	12:15	3	0	0	0	0
12:15	12:30	9	0	0	0	0
12:30	12:45	8	0	0	0	0
12:45	13:00	5	0	0	0	0
13:00	13:15	3	0	0	0	0
13:15	13:30	5	0	0	0	0
13:30	13:45	7	0	0	0	0
13:45	14:00	6	0	0	0	0
17:00	17:15	0	0	0	0	0
17:15	17:30	8	1	2	0	3
17:30	17:45	7	0	0	0	3
17:45	18:00	6	0	1	2	5
18:00	18:15	5	1	0	0	3
18:15	18:30	4	0	1	0	1
18:30	18:45	6	0	3	0	6
18:45	19:00	1	1	1	0	4
19:00	19:15	5	2	1	0	1
19:15	19:30	2	2	0	0	4
19:30	19:45	1	1	1	0	7
19:45	20:00	7	1	1	0	0
TOTALES		158	10	26	3	

Gráfica 14. Histograma de conteos vehiculares

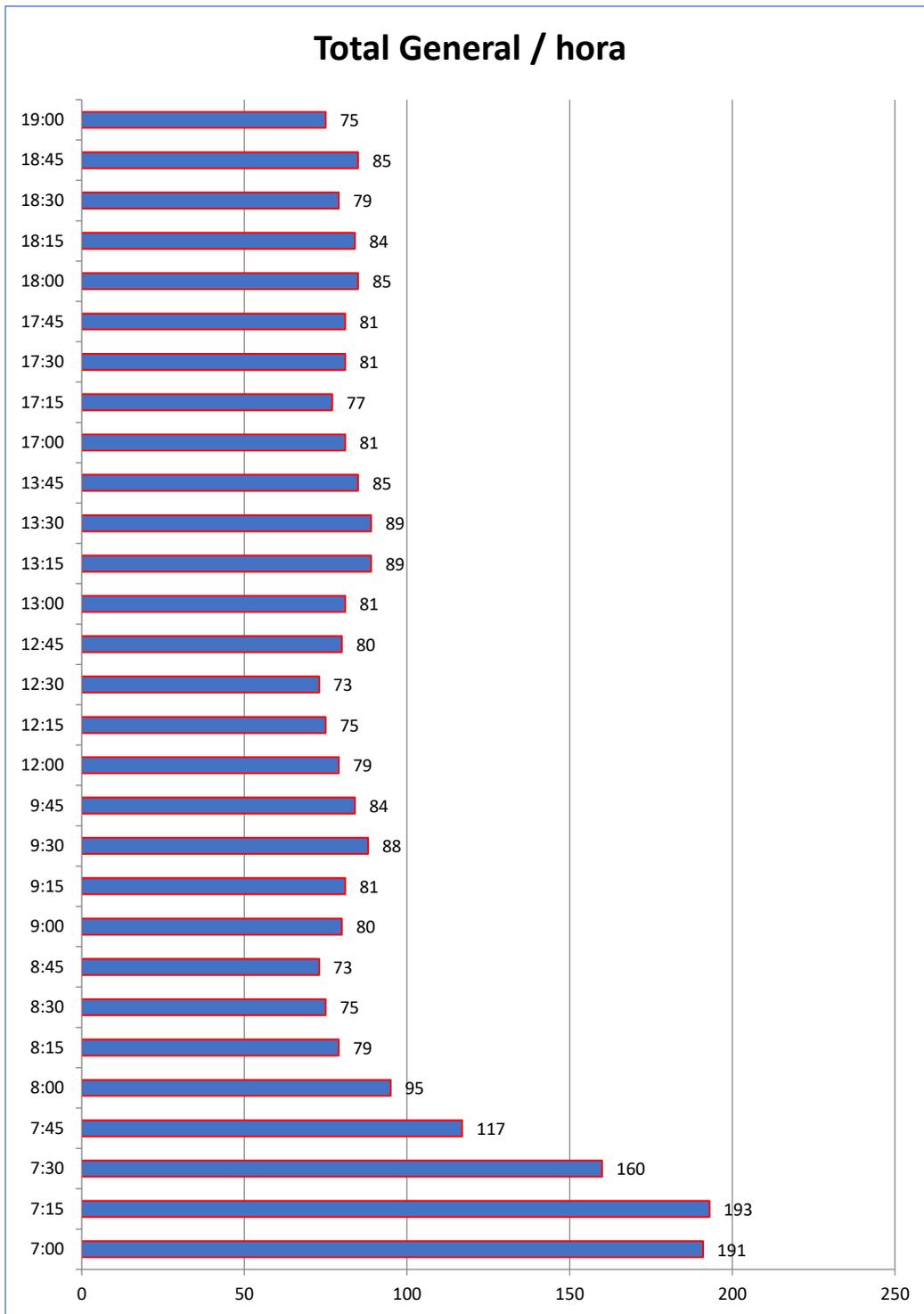


**Conteos Ingreso Carril Servicio Puerto Hondo, día promedio laboral del 17 al 19 de
octubre**

Cuadro 15. Resumen conteos PA 1

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	30	1	2	0	0
7:15	7:30	45	5	3	0	3
7:30	7:45	59	5	0	2	2
7:45	8:00	35	3	1	0	2
8:00	8:15	30	5	0	0	2
8:15	8:30	15	4	1	0	1
8:30	8:45	19	3	1	0	1
8:45	9:00	10	5	1	1	2
9:00	9:15	15	3	1	0	1
9:15	9:30	12	3	1	0	0
9:30	9:45	15	4	2	0	0
9:45	10:00	17	3	4	0	4
12:00	12:15	15	4	1	0	1
12:15	12:30	19	3	1	0	1
12:30	12:45	10	5	1	1	2
12:45	13:00	15	3	1	0	1
13:00	13:15	12	3	1	0	0
13:15	13:30	15	4	2	0	0
13:30	13:45	17	3	4	0	4
13:45	14:00	15	1	2	2	4
17:00	17:15	16	2	6	0	0
17:15	17:30	16	0	1	4	2
17:30	17:45	15	1	2	2	4
17:45	18:00	10	2	3	1	4
18:00	18:15	12	1	4	3	2
18:15	18:30	19	2	2	2	2
18:30	18:45	14	4	0	2	1
18:45	19:00	15	3	1	1	1
19:00	19:15	13	2	1	3	0
19:15	19:30	9	5	4	2	4
19:30	19:45	14	6	2	4	1
19:45	20:00	7	2	0	1	0
TOTALES		580	100	56	31	

Gráfica 15. Histograma de conteos vehiculares

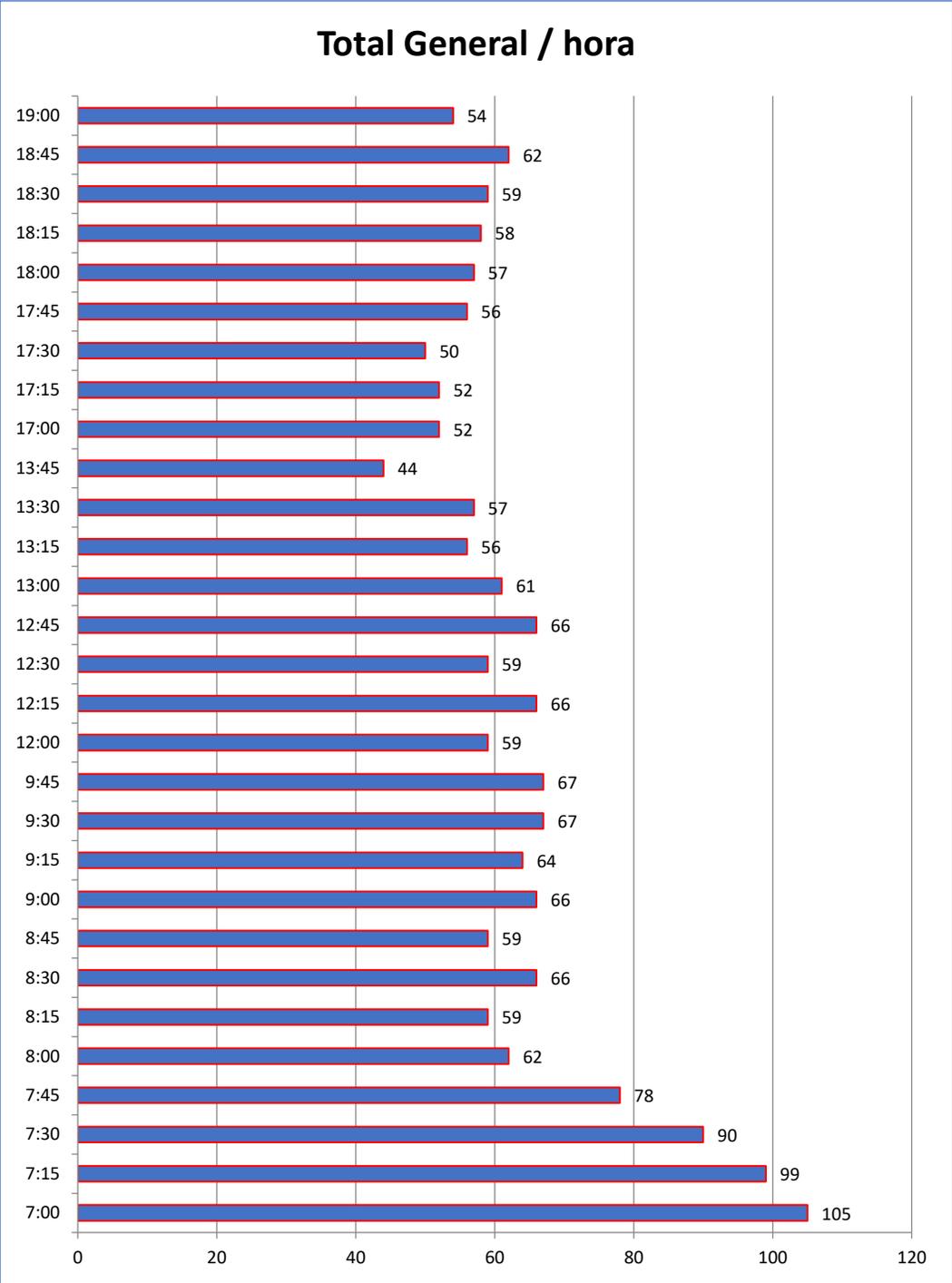


Conteos salida Carril Servicio Puerto Hondo, día promedio laboral del 17 al 19 de octubre

Cuadro 16. Resumen conteos PA 2

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	18	4	0	0	4
7:15	7:30	15	2	0	3	2
7:30	7:45	29	4	0	0	2
7:45	8:00	24	3	0	3	0
8:00	8:15	11	4	0	1	2
8:15	8:30	6	3	0	2	0
8:30	8:45	17	3	0	1	2
8:45	9:00	10	3	0	1	0
9:00	9:15	9	4	0	0	0
9:15	9:30	12	4	0	2	1
9:30	9:45	10	3	0	1	0
9:45	10:00	15	3	0	3	1
12:00	12:15	6	3	0	2	0
12:15	12:30	17	3	0	1	2
12:30	12:45	10	3	0	1	0
12:45	13:00	9	4	0	0	0
13:00	13:15	12	4	0	2	1
13:15	13:30	10	3	0	1	0
13:30	13:45	15	3	0	3	1
13:45	14:00	6	2	0	0	0
17:00	17:15	8	3	0	2	0
17:15	17:30	12	3	0	0	1
17:30	17:45	6	2	0	0	0
17:45	18:00	11	2	0	3	1
18:00	18:15	6	2	0	5	2
18:15	18:30	10	2	0	1	1
18:30	18:45	11	2	0	1	0
18:45	19:00	10	3	0	4	2
19:00	19:15	8	3	0	3	0
19:15	19:30	11	2	0	1	0
19:30	19:45	13	3	0	1	2
19:45	20:00	4	2	0	3	0
TOTALES		371	94	0	51	

Gráfica 16. Histograma de conteos vehiculares

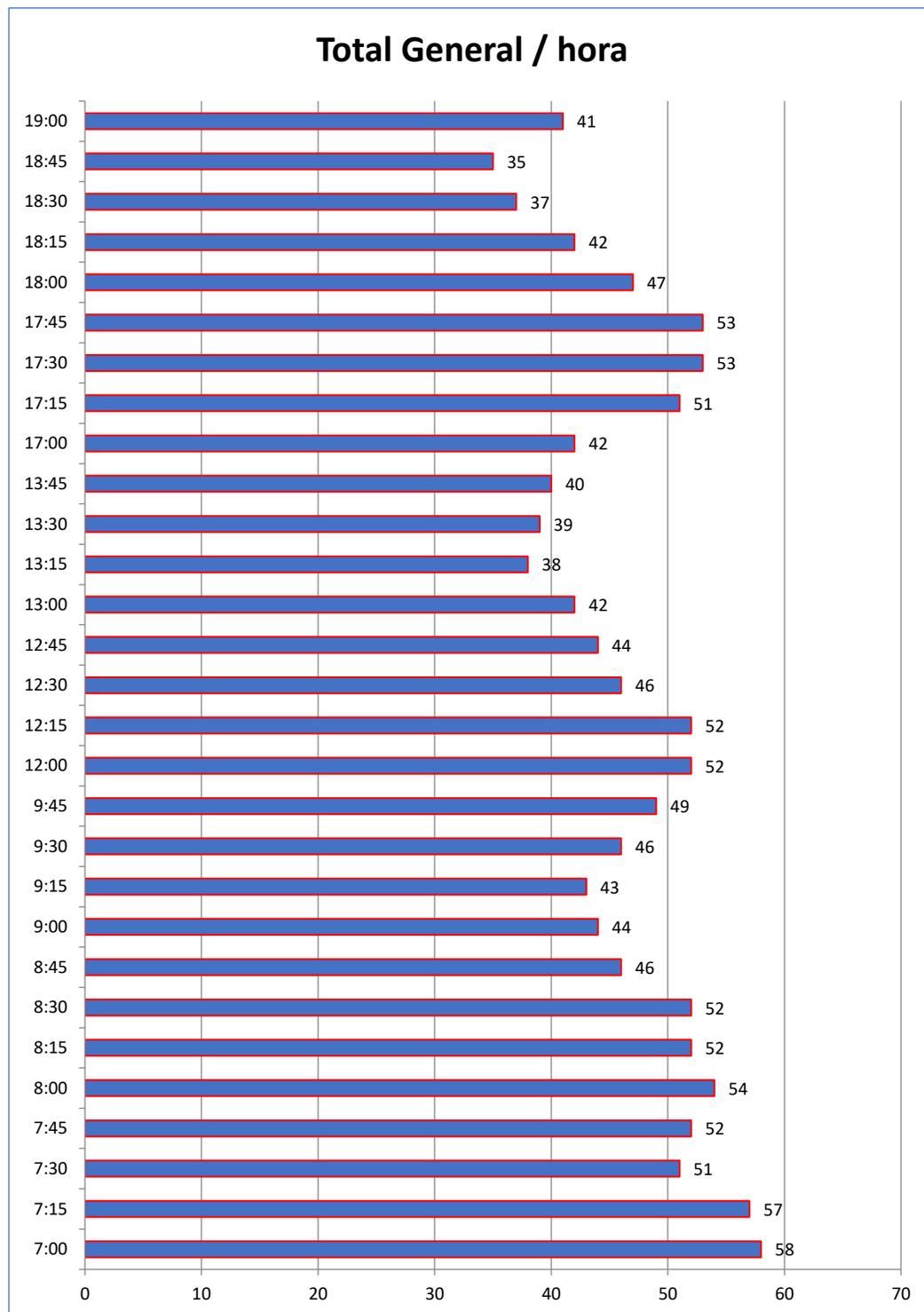


**Conteos Ingreso Carril Servicio T. Portuario Internacional Puerto Hondo, día
promedio laboral del 17 al 19 de octubre**

Cuadro 17. Resumen conteos PA 3

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	8	5	3	0	2
7:15	7:30	10	6	2	0	0
7:30	7:45	6	4	4	0	3
7:45	8:00	5	4	1	0	2
8:00	8:15	7	5	3	0	2
8:15	8:30	4	7	1	0	3
8:30	8:45	12	1	2	0	0
8:45	9:00	5	4	3	0	1
9:00	9:15	10	0	3	0	2
9:15	9:30	6	2	4	0	0
9:30	9:45	8	0	1	0	2
9:45	10:00	9	1	0	0	1
12:00	12:15	4	7	1	0	3
12:15	12:30	12	1	2	0	0
12:30	12:45	5	4	3	0	1
12:45	13:00	10	0	3	0	2
13:00	13:15	6	2	4	0	0
13:15	13:30	8	0	1	0	2
13:30	13:45	9	1	0	0	1
13:45	14:00	5	2	4	0	0
17:00	17:15	7	0	1	0	3
17:15	17:30	10	0	0	0	0
17:30	17:45	5	2	4	0	0
17:45	18:00	12	1	0	0	4
18:00	18:15	15	0	2	0	3
18:15	18:30	8	2	2	0	1
18:30	18:45	10	0	1	0	5
18:45	19:00	6	0	1	0	0
19:00	19:15	12	0	0	0	2
19:15	19:30	6	0	1	0	0
19:30	19:45	7	0	2	0	0
19:45	20:00	10	0	3	0	3
TOTALES		257	61	62	0	

Gráfica 17. Histograma de conteos vehiculares

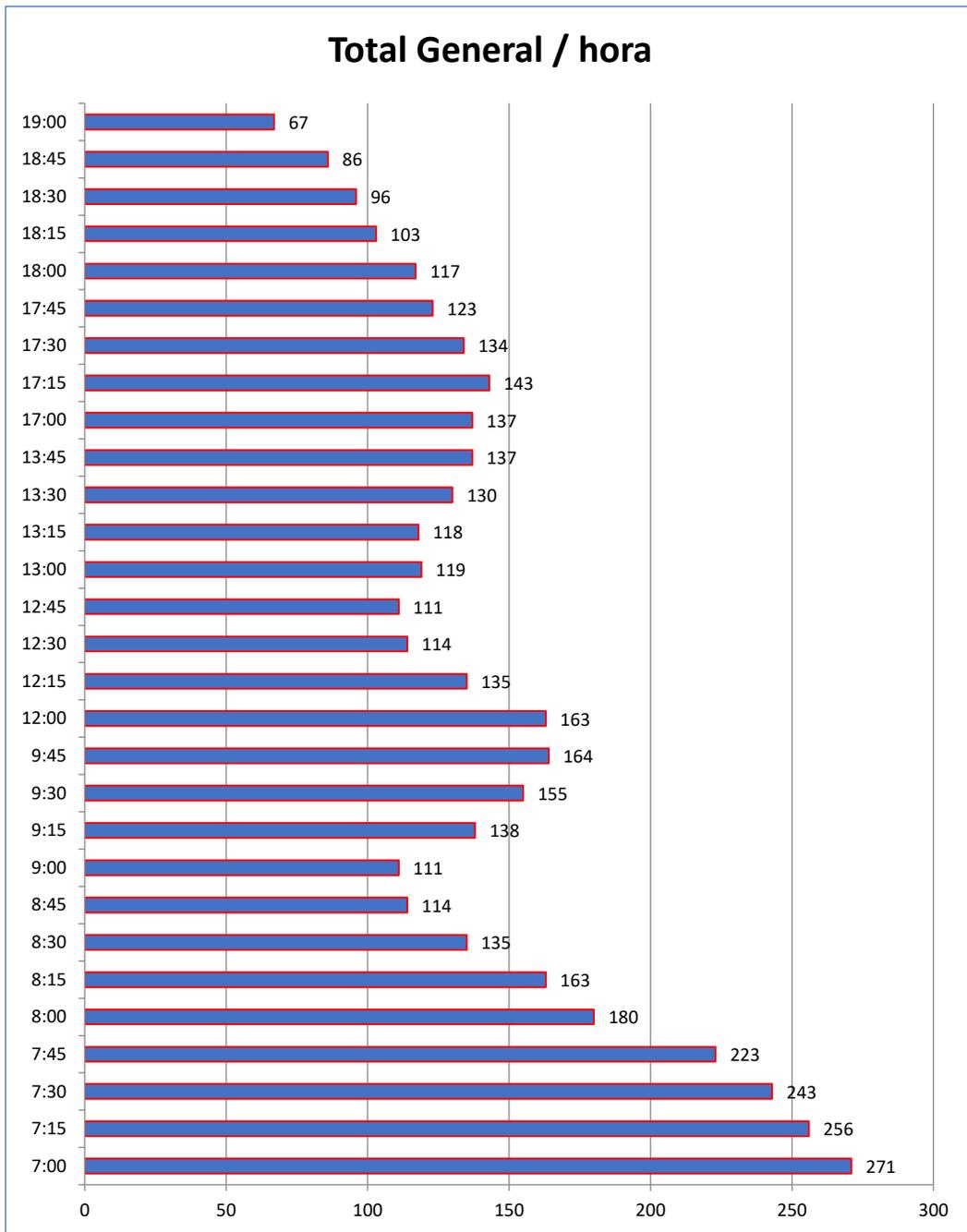


**Conteos salida del Carril Servicio T. Portuario Internacional Puerto Hondo, día
promedio laboral del 17 al 19 de octubre**

Cuadro 18. Resumen conteos PA 4

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	57	2	2	0	4
7:15	7:30	61	5	3	0	1
7:30	7:45	54	8	3	0	2
7:45	8:00	68	6	2	0	4
8:00	8:15	43	2	1	0	0
8:15	8:30	48	6	2	0	3
8:30	8:45	38	4	3	0	1
8:45	9:00	31	2	0	0	0
9:00	9:15	25	1	3	0	4
9:15	9:30	26	0	2	0	3
9:30	9:45	21	1	2	0	0
9:45	10:00	28	2	0	0	1
12:00	12:15	48	6	2	0	3
12:15	12:30	38	4	3	0	1
12:30	12:45	31	2	0	0	0
12:45	13:00	25	1	3	0	4
13:00	13:15	26	0	2	0	3
13:15	13:30	21	1	2	0	0
13:30	13:45	28	2	0	0	1
13:45	14:00	37	0	0	0	2
17:00	17:15	25	2	0	0	1
17:15	17:30	32	1	3	0	4
17:30	17:45	37	0	0	0	2
17:45	18:00	35	0	2	0	3
18:00	18:15	28	2	3	0	4
18:15	18:30	26	0	1	0	2
18:30	18:45	23	1	2	0	3
18:45	19:00	25	2	4	0	0
19:00	19:15	18	0	1	0	2
19:15	19:30	20	0	0	0	0
19:30	19:45	15	0	1	0	3
19:45	20:00	12	0	0	0	1
TOTALES		1050	63	52	0	

Gráfica 18. Histograma de conteos vehiculares

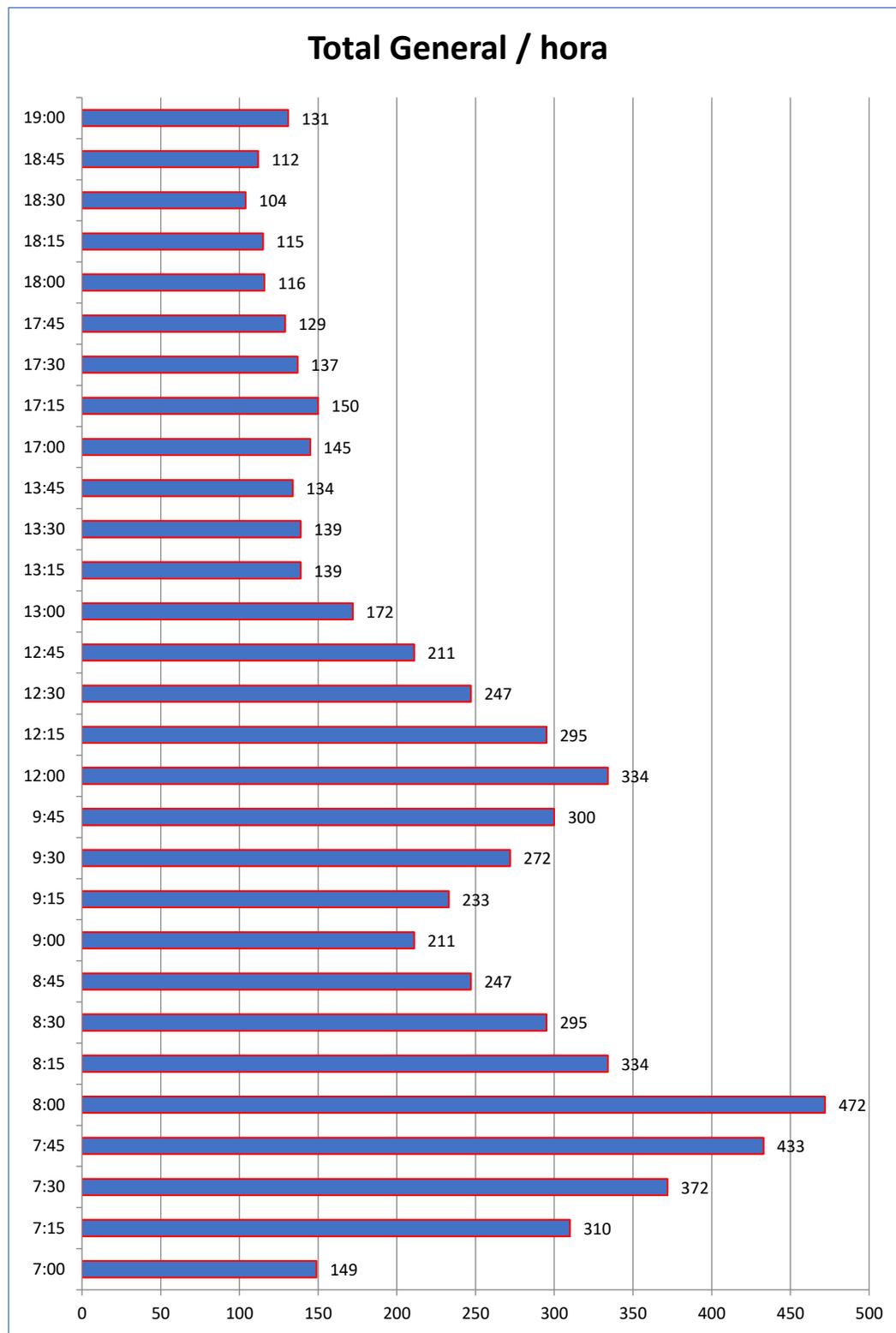


**Conteos Ingreso en C al carril de servicio (Junto a la Urb. Puerto Saymuor), día
promedio laboral del 17 al 19 de octubre**

Cuadro 19. Resumen conteos PA 5

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	45	4	0	0	15
7:15	7:30	30	2	0	0	2
7:30	7:45	28	5	0	0	15
7:45	8:00	31	4	0	0	3
8:00	8:15	185	25	0	0	15
8:15	8:30	90	4	0	0	4
8:30	8:45	85	9	0	0	5
8:45	9:00	70	4	0	0	3
9:00	9:15	70	2	0	0	3
9:15	9:30	50	5	0	0	6
9:30	9:45	41	5	0	0	5
9:45	10:00	36	2	0	0	15
12:00	12:15	90	4	0	0	4
12:15	12:30	85	9	0	0	5
12:30	12:45	70	4	0	0	3
12:45	13:00	70	2	0	0	3
13:00	13:15	50	5	0	0	6
13:15	13:30	41	5	0	0	5
13:30	13:45	36	2	0	0	15
13:45	14:00	33	0	0	0	3
17:00	17:15	17	5	0	0	5
17:15	17:30	46	0	0	0	7
17:30	17:45	33	0	0	0	3
17:45	18:00	44	0	0	0	1
18:00	18:15	27	0	0	0	1
18:15	18:30	33	0	0	0	2
18:30	18:45	25	0	0	0	2
18:45	19:00	31	0	0	0	1
19:00	19:15	26	0	0	0	1
19:15	19:30	22	0	0	0	1
19:30	19:45	33	0	0	0	3
19:45	20:00	50	0	0	0	1
TOTALES		1623	107	0	0	

Gráfica 19. Histograma de conteos vehiculares

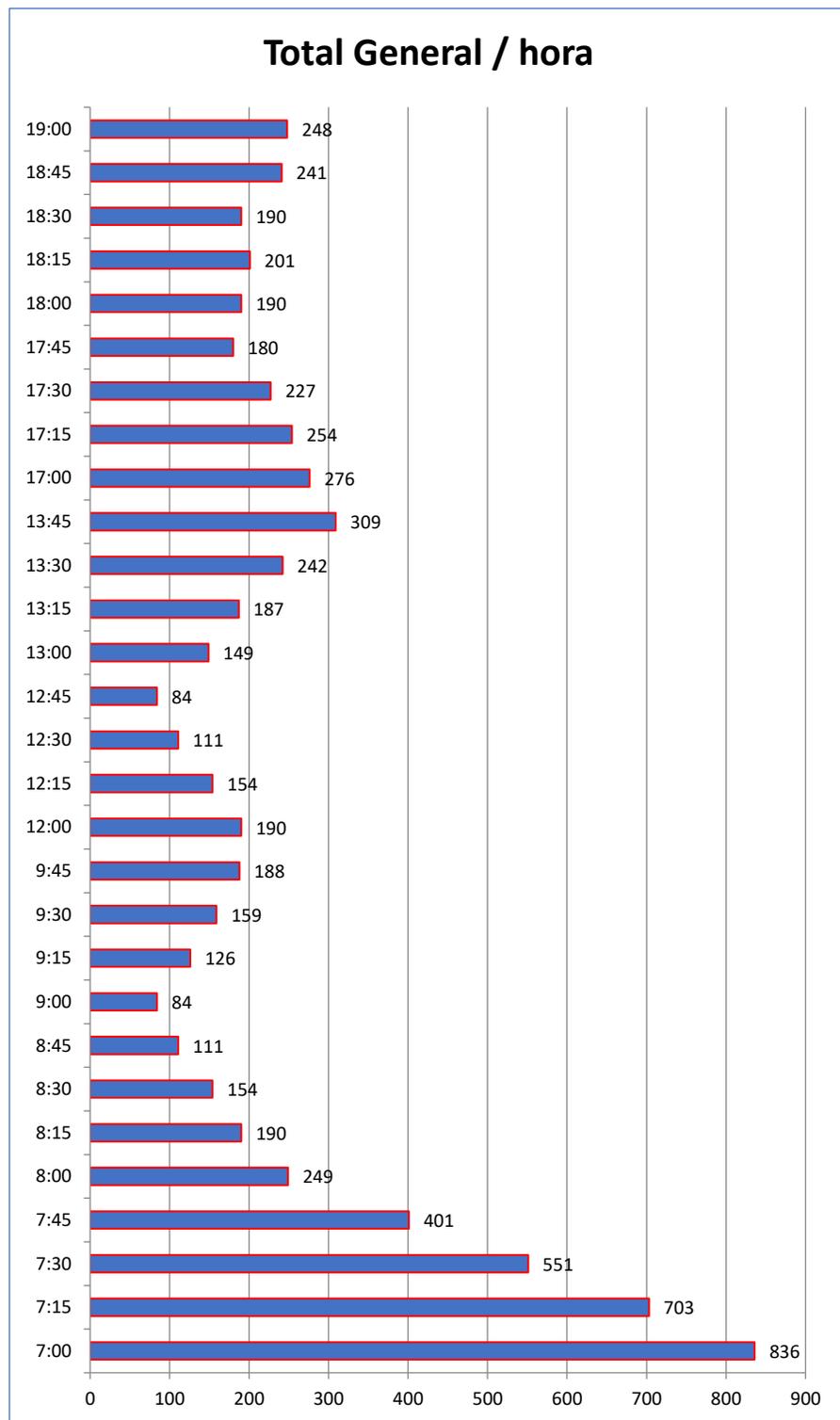


**Conteos Ingreso al Carril Servicio (Junto a Puerto Seymour), día promedio laboral
del 17 al 19 de octubre**

Cuadro 20. Resumen conteos PA 6

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	193	20	0	0	10
7:15	7:30	195	20	0	0	5
7:30	7:45	200	10	0	0	7
7:45	8:00	198	0	0	0	10
8:00	8:15	78	2	0	0	2
8:15	8:30	61	2	0	0	3
8:30	8:45	50	10	0	0	3
8:45	9:00	41	5	0	0	7
9:00	9:15	21	0	0	0	2
9:15	9:30	27	0	0	0	3
9:30	9:45	17	0	0	0	4
9:45	10:00	19	0	0	0	0
12:00	12:15	61	2	0	0	3
12:15	12:30	50	10	0	0	3
12:30	12:45	41	5	0	0	7
12:45	13:00	21	0	0	0	2
13:00	13:15	27	0	0	0	3
13:15	13:30	17	0	0	0	4
13:30	13:45	19	0	0	0	0
13:45	14:00	85	1	0	0	5
17:00	17:15	64	1	0	0	6
17:15	17:30	71	1	0	0	6
17:30	17:45	85	1	0	0	5
17:45	18:00	53	0	0	0	2
18:00	18:15	43	0	0	0	1
18:15	18:30	45	0	0	0	2
18:30	18:45	39	0	0	0	1
18:45	19:00	63	0	0	0	3
19:00	19:15	54	0	0	0	4
19:15	19:30	34	0	0	0	3
19:30	19:45	90	0	0	0	5
19:45	20:00	70	0	0	0	2
TOTALES		2132	90	0	0	

Gráfica 20. Histograma de conteos vehiculares

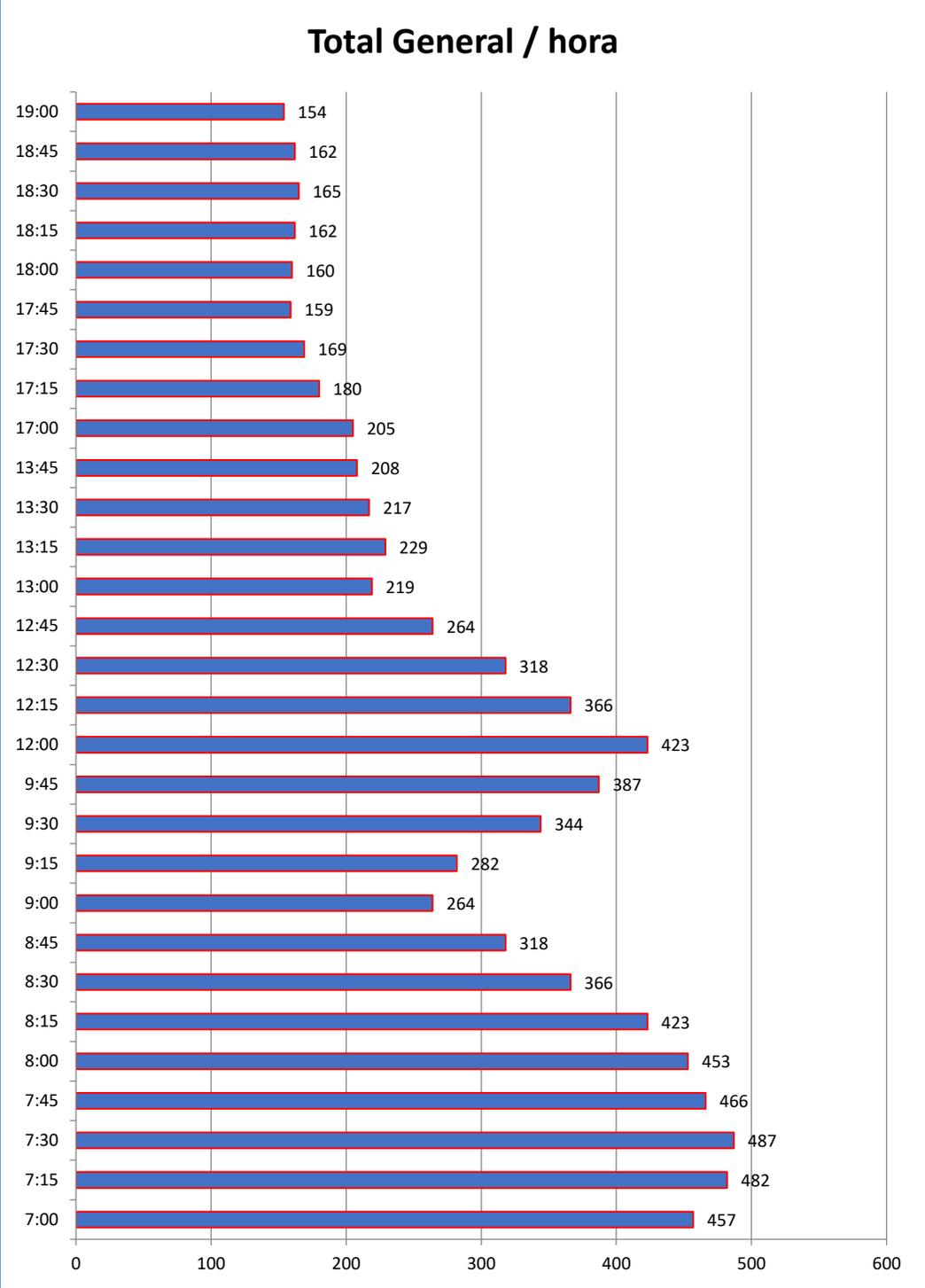


Conteos Salida O-E Velocidad (Terra Nostra), día promedio laboral del 17 al 19 de octubre

Cuadro 21. Resumen conteos PA 7

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	93	2	1	0	2
7:15	7:30	99	5	0	0	4
7:30	7:45	133	2	0	0	5
7:45	8:00	121	1	0	0	2
8:00	8:15	118	1	2	0	4
8:15	8:30	108	1	0	0	2
8:30	8:45	111	2	1	0	5
8:45	9:00	103	1	5	0	6
9:00	9:15	87	2	2	0	3
9:15	9:30	51	0	1	0	4
9:30	9:45	63	2	1	0	5
9:45	10:00	55	0	0	0	3
12:00	12:15	108	1	0	0	2
12:15	12:30	111	2	1	0	5
12:30	12:45	103	1	5	0	6
12:45	13:00	87	2	2	0	3
13:00	13:15	51	0	1	0	4
13:15	13:30	63	2	1	0	5
13:30	13:45	55	0	0	0	3
13:45	14:00	44	1	1	0	5
17:00	17:15	61	1	0	0	2
17:15	17:30	52	0	2	0	3
17:30	17:45	44	1	1	0	5
17:45	18:00	40	2	1	0	6
18:00	18:15	33	2	2	0	4
18:15	18:30	42	0	1	0	2
18:30	18:45	36	0	0	0	3
18:45	19:00	44	0	0	0	3
19:00	19:15	39	0	0	0	6
19:15	19:30	45	0	1	0	1
19:30	19:45	33	0	0	0	2
19:45	20:00	36	0	0	0	4
TOTALES		2269	34	32	0	

Gráfica 21. Histograma de conteos vehiculares



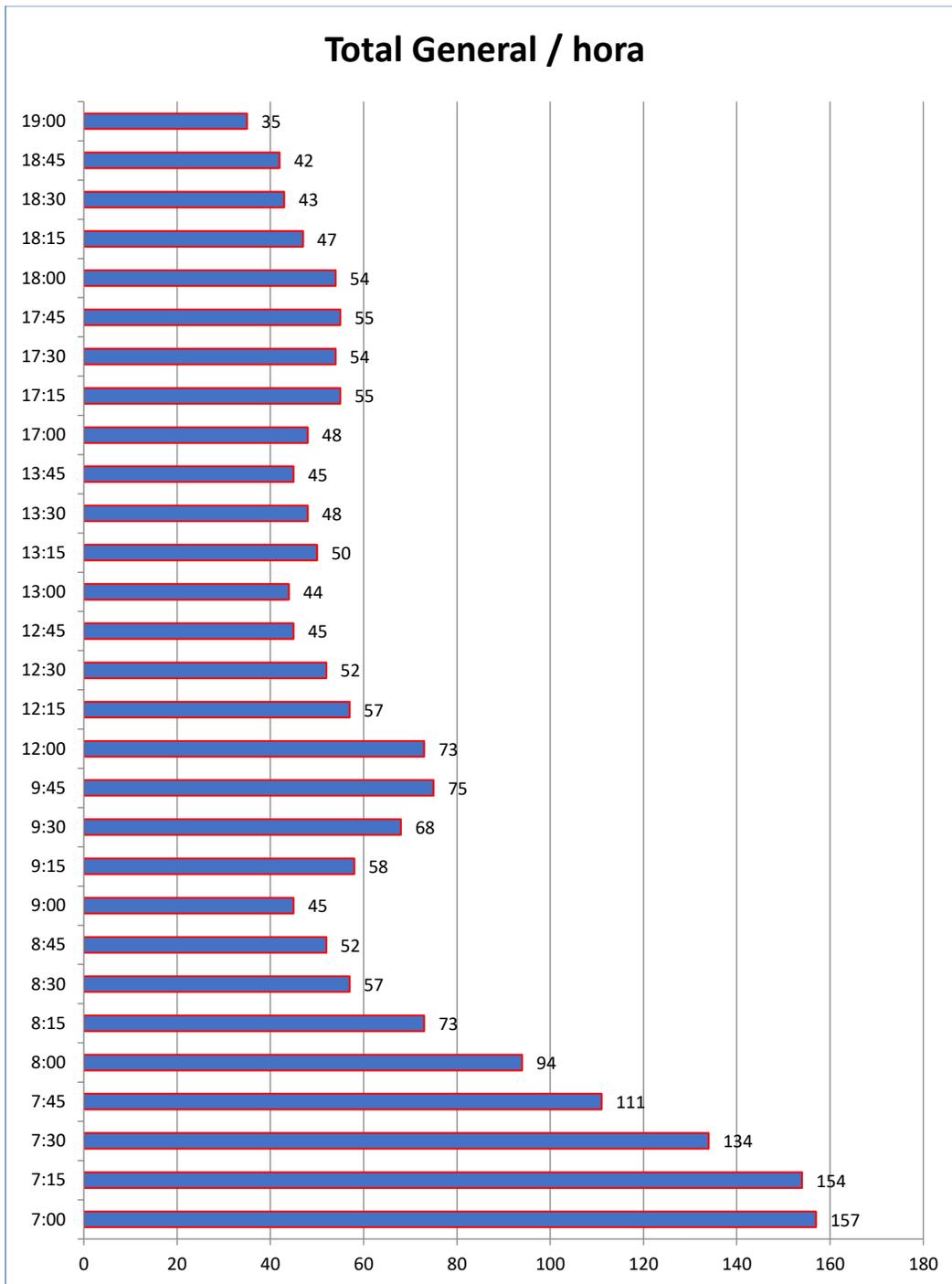
**Conteos Salida en C. Velocidad retorno (Terra Nostra), día promedio laboral del 17
al 19 de octubre**

Cuadro 22. Resumen conteos PA 8

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	33	2	0	0	6
7:15	7:30	41	3	0	0	2
7:30	7:45	40	1	0	0	3
7:45	8:00	35	2	0	0	5
8:00	8:15	31	1	0	0	5
8:15	8:30	22	2	0	0	1
8:30	8:45	17	1	0	0	0
8:45	9:00	19	1	0	0	2
9:00	9:15	10	1	0	0	2
9:15	9:30	7	1	0	0	1
9:30	9:45	13	0	0	0	1
9:45	10:00	12	1	0	0	5
12:00	12:15	22	2	0	0	1
12:15	12:30	17	1	0	0	0
12:30	12:45	19	1	0	0	2
12:45	13:00	10	1	0	0	2
13:00	13:15	7	1	0	0	1
13:15	13:30	13	0	0	0	1
13:30	13:45	12	1	0	0	5
13:45	14:00	10	0	0	0	1
17:00	17:15	13	1	0	0	1
17:15	17:30	11	0	0	0	2
17:30	17:45	10	0	0	0	1
17:45	18:00	12	1	0	0	2
18:00	18:15	18	1	2	0	3
18:15	18:30	10	0	0	0	2
18:30	18:45	11	0	0	0	1
18:45	19:00	12	0	0	0	2
19:00	19:15	14	0	0	0	4
19:15	19:30	6	0	0	0	2
19:30	19:45	10	0	0	0	1

19:45	20:00	5	0	0	0	1
TOTALES		522	26	2	0	

Gráfica 22. Histograma de conteos vehiculares

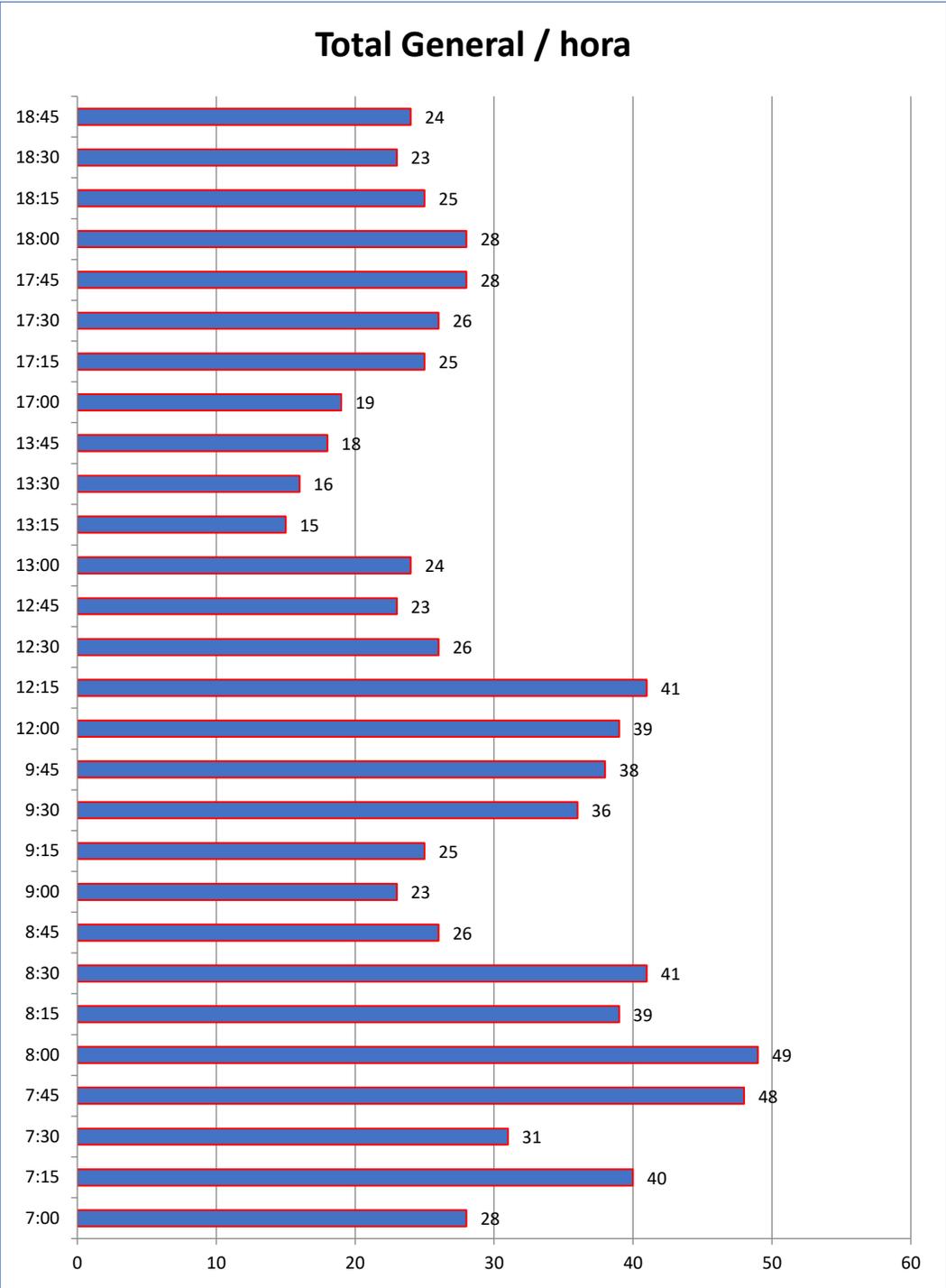


**Conteos Ingreso en C. de Servicio (a la altura de ECUAIRE), día promedio laboral
del 17 al 19 de octubre**

Cuadro 23. Resumen conteos PA 9

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	2	0	1	0	0
7:15	7:30	10	2	4	0	1
7:30	7:45	1	0	2	0	2
7:45	8:00	6	0	0	0	1
8:00	8:15	14	0	1	0	0
8:15	8:30	7	0	0	0	0
8:30	8:45	17	0	3	0	3
8:45	9:00	7	0	0	0	3
9:00	9:15	4	0	1	0	1
9:15	9:30	0	9	0	0	2
9:30	9:45	5	0	0	0	2
9:45	10:00	4	0	0	0	3
12:00	12:15	7	0	0	0	0
12:15	12:30	17	0	3	0	3
12:30	12:45	7	0	0	0	3
12:45	13:00	4	0	1	0	1
13:00	13:15	0	9	0	0	2
13:15	13:30	5	0	0	0	2
13:30	13:45	4	0	0	0	3
13:45	14:00	6	0	0	0	0
17:00	17:15	0	0	0	0	0
17:15	17:30	5	0	1	0	0
17:30	17:45	6	0	0	0	0
17:45	18:00	3	0	4	0	2
18:00	18:15	4	0	2	0	1
18:15	18:30	7	0	0	0	1
18:30	18:45	8	0	0	0	0
18:45	19:00	6	0	1	0	2
19:00	19:15	3	0	0	0	1
19:15	19:30	5	0	0	0	1
19:30	19:45	5	0	4	0	0
19:45	20:00	9	0	0	0	2
TOTALES		188	20	28	0	

Gráfica 23. Histograma de conteos vehiculares

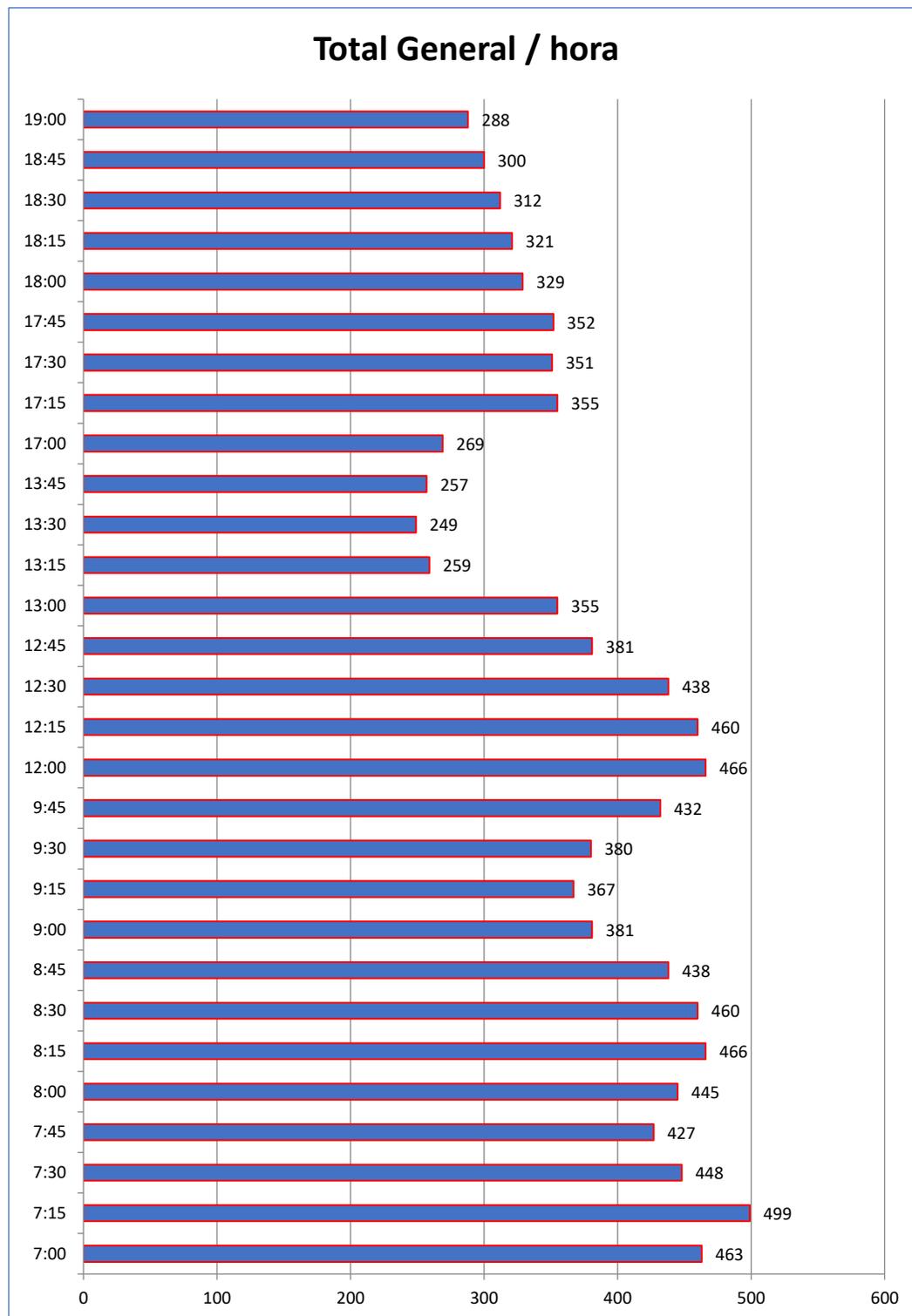


**Conteos salida en C. de Servicio (a la altura de ECUAIRE), día promedio laboral del
17 al 19 de octubre**

Cuadro 24. Resumen conteos PA 10

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	59	0	0	0	0
7:15	7:30	149	3	0	1	1
7:30	7:45	128	2	0	0	5
7:45	8:00	119	0	2	0	1
8:00	8:15	92	0	3	0	1
8:15	8:30	99	0	2	1	4
8:30	8:45	104	1	3	1	2
8:45	9:00	136	0	3	0	5
9:00	9:15	111	0	5	0	3
9:15	9:30	92	0	4	0	4
9:30	9:45	86	0	1	0	3
9:45	10:00	79	1	2	0	4
12:00	12:15	99	0	2	1	4
12:15	12:30	104	1	3	1	2
12:30	12:45	136	0	3	0	5
12:45	13:00	111	0	5	0	3
13:00	13:15	92	0	4	0	4
13:15	13:30	86	0	1	0	3
13:30	13:45	79	1	2	0	4
13:45	14:00	87	1	2	0	4
17:00	17:15	0	0	0	0	0
17:15	17:30	72	0	5	0	3
17:30	17:45	87	1	2	0	4
17:45	18:00	101	1	0	0	7
18:00	18:15	85	1	0	0	7
18:15	18:30	71	1	1	0	7
18:30	18:45	89	0	2	0	9
18:45	19:00	76	0	3	0	4
19:00	19:15	78	0	0	0	5
19:15	19:30	62	0	2	0	4
19:30	19:45	77	0	2	0	1
19:45	20:00	64	0	3	0	1
TOTALES		2910	14	67	5	

Gráfica 24. Histograma de conteos vehiculares

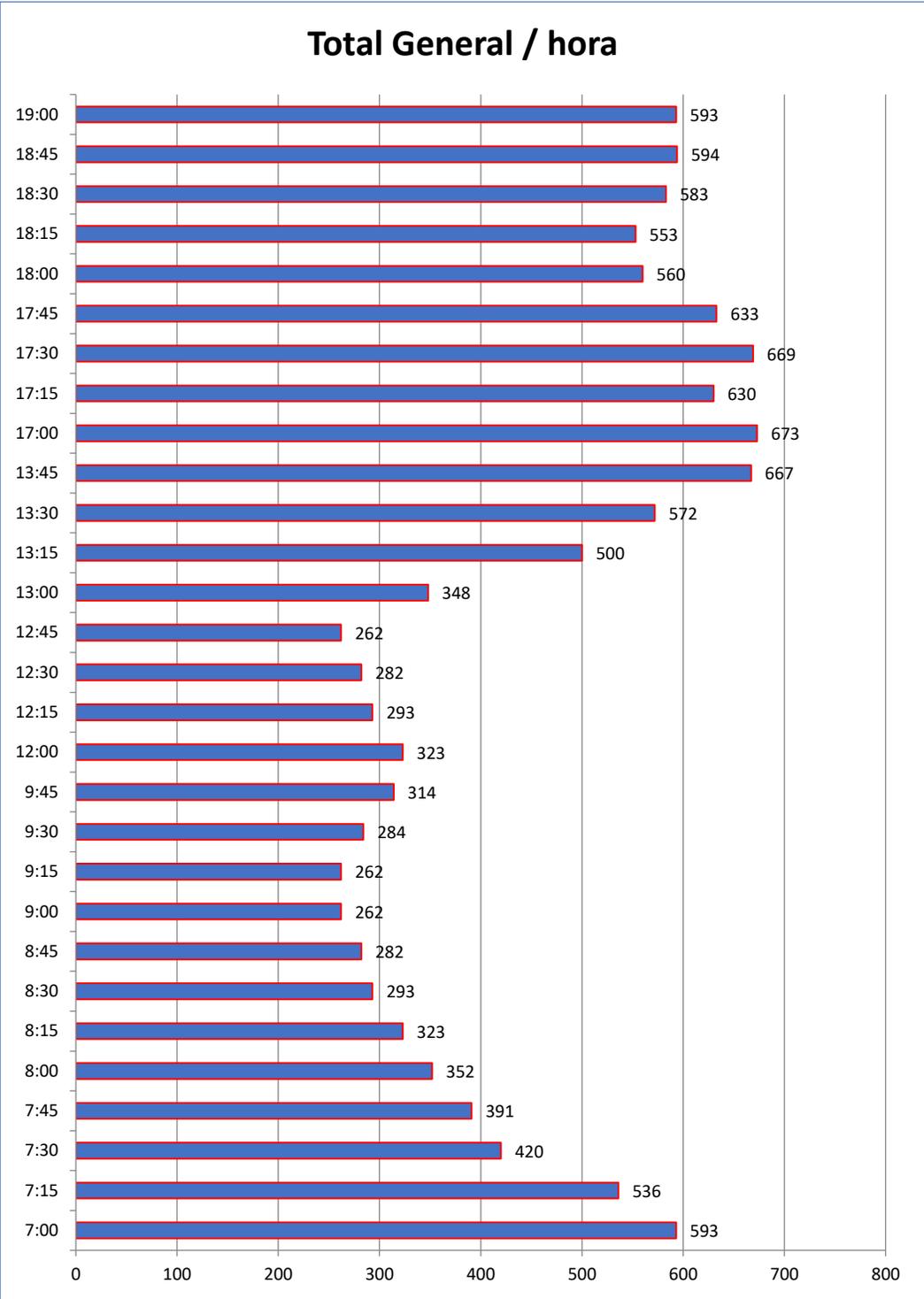


**Conteos Ingreso en C. servicio retorno (Junto a Puerto Azul Puerta 1), día promedio
laboral del 17 al 19 de octubre**

Cuadro 25. Resumen conteos PA 11

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	160	6	0	0	4
7:15	7:30	195	1	0	0	7
7:30	7:45	101	0	0	0	1
7:45	8:00	130	0	0	0	15
8:00	8:15	109	0	0	0	5
8:15	8:30	80	0	0	0	10
8:30	8:45	72	0	0	0	2
8:45	9:00	91	0	0	0	3
9:00	9:15	80	0	0	0	2
9:15	9:30	50	0	0	0	1
9:30	9:45	61	0	0	0	3
9:45	10:00	71	0	0	0	0
12:00	12:15	80	0	0	0	10
12:15	12:30	72	0	0	0	2
12:30	12:45	91	0	0	0	3
12:45	13:00	80	0	0	0	2
13:00	13:15	50	0	0	0	1
13:15	13:30	61	0	0	0	3
13:30	13:45	71	0	0	0	0
13:45	14:00	165	1	0	0	3
17:00	17:15	201	1	0	0	2
17:15	17:30	133	0	0	0	1
17:30	17:45	165	1	0	0	3
17:45	18:00	170	2	0	0	0
18:00	18:15	158	1	0	0	3
18:15	18:30	170	2	0	0	6
18:30	18:45	130	0	0	0	1
18:45	19:00	99	0	0	0	0
19:00	19:15	150	2	0	0	5
19:15	19:30	200	2	0	0	1
19:30	19:45	140	1	0	0	0
19:45	20:00	98	0	0	0	0
TOTALES		3684	20	0	0	

Gráfica 25. Histograma de conteos vehiculares

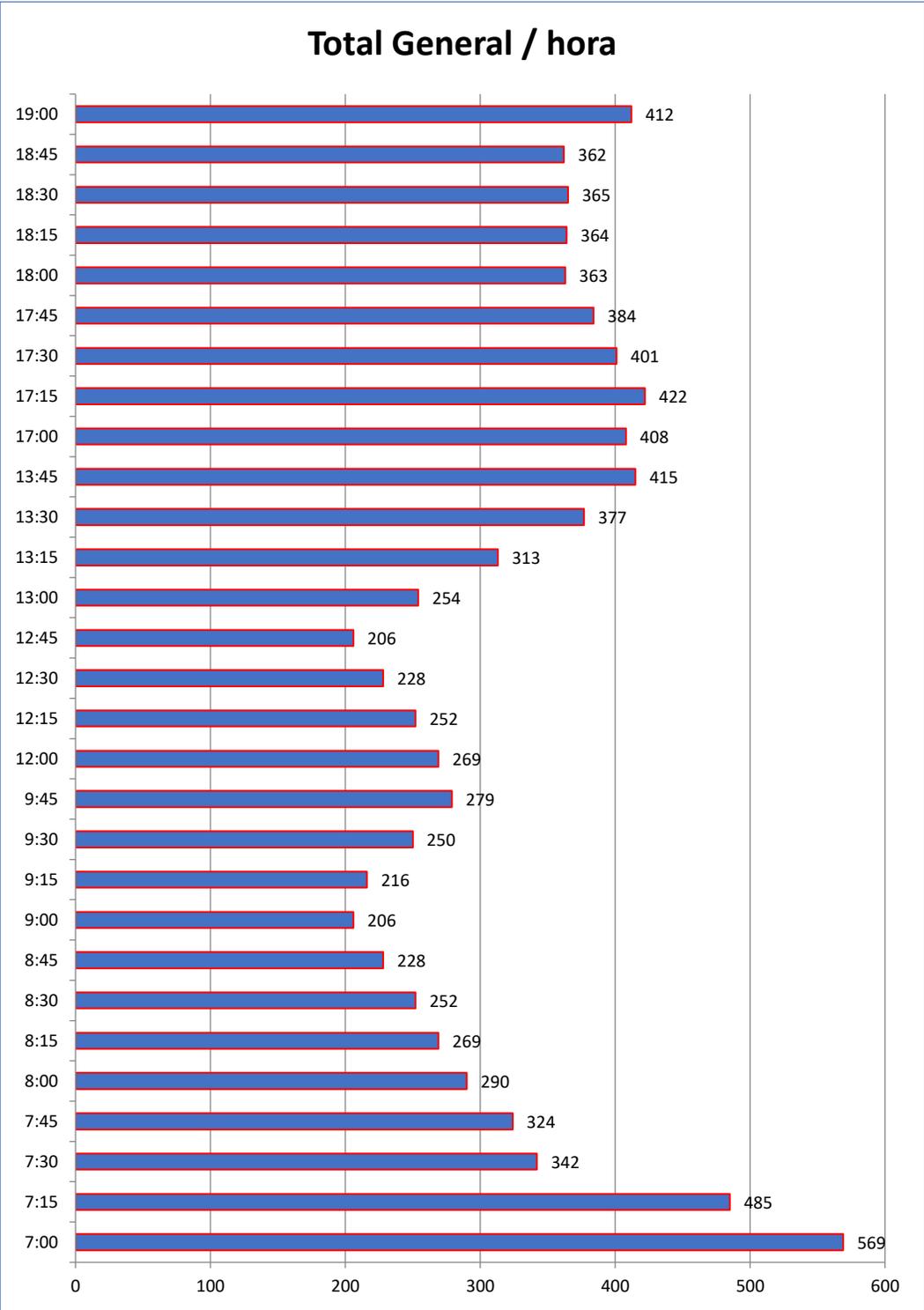


**Conteos Ingreso Directo Puerto Azul (Puerta 1), día promedio laboral del 17 al 19
de octubre**

Cuadro 26. Resumen conteos PA 12

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	150	5	0	0	4
7:15	7:30	201	2	0	0	3
7:30	7:45	95	0	0	0	1
7:45	8:00	115	1	0	0	10
8:00	8:15	71	0	0	0	1
8:15	8:30	60	0	0	0	0
8:30	8:45	77	0	0	0	1
8:45	9:00	82	0	0	0	1
9:00	9:15	50	0	0	0	1
9:15	9:30	43	0	0	0	0
9:30	9:45	53	0	0	0	2
9:45	10:00	60	0	0	0	0
12:00	12:15	60	0	0	0	0
12:15	12:30	77	0	0	0	1
12:30	12:45	82	0	0	0	1
12:45	13:00	50	0	0	0	1
13:00	13:15	43	0	0	0	0
13:15	13:30	53	0	0	0	2
13:30	13:45	60	0	0	0	0
13:45	14:00	98	0	0	0	0
17:00	17:15	101	1	0	0	1
17:15	17:30	117	0	0	0	3
17:30	17:45	98	0	0	0	0
17:45	18:00	91	0	0	0	0
18:00	18:15	115	1	0	0	3
18:15	18:30	95	1	0	0	1
18:30	18:45	81	0	0	0	1
18:45	19:00	70	0	0	0	3
19:00	19:15	117	0	0	0	2
19:15	19:30	97	0	0	0	1
19:30	19:45	78	0	0	0	1
19:45	20:00	120	0	0	0	0
TOTALES		2760	11	0	0	

Gráfica 26. Histograma de conteos vehiculares

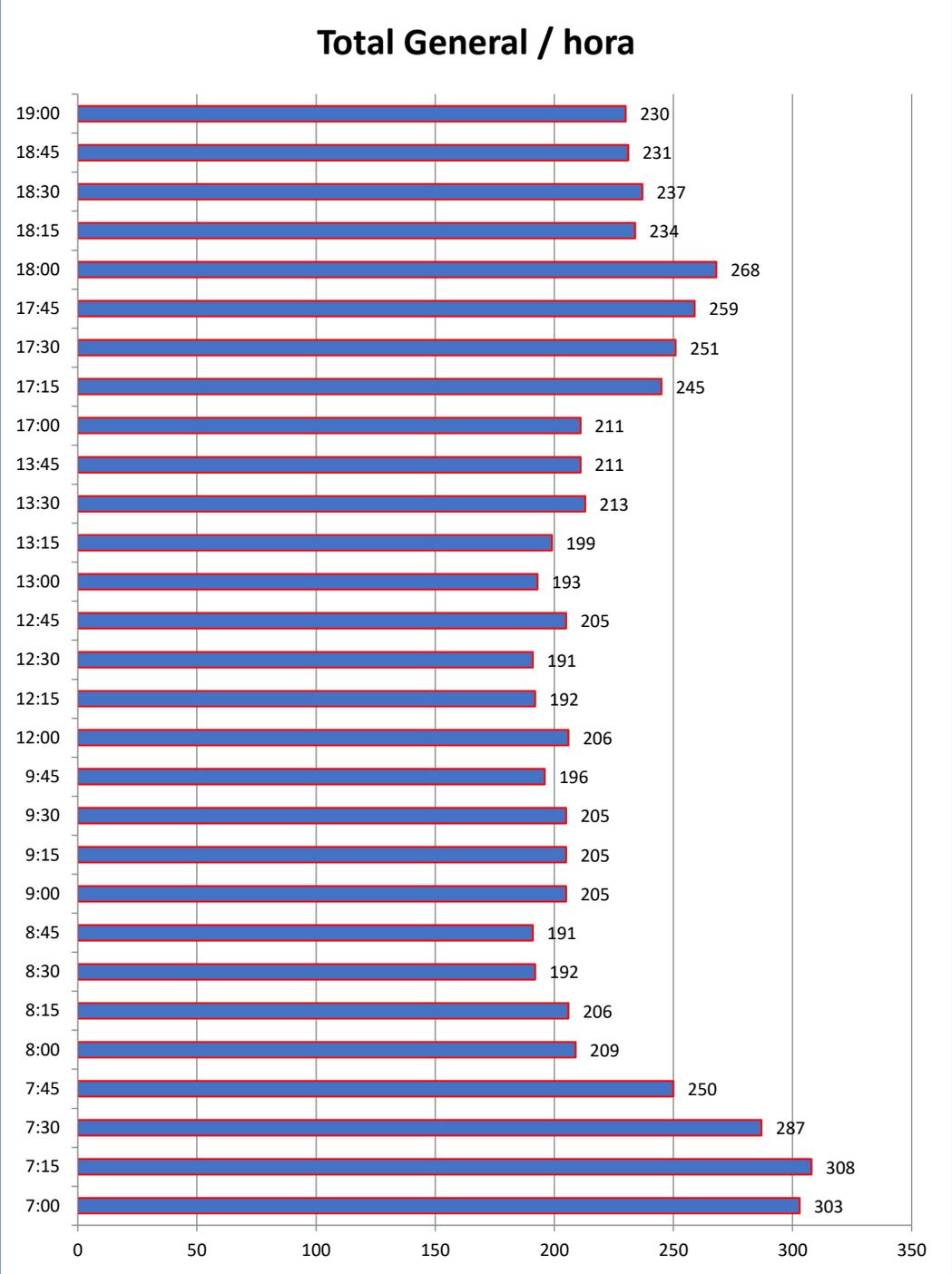


**Conteos Ingreso Carril Servicio OE (Junto a Puerto Azul Puerta 1 día promedio
laboral del 17 al 19 de octubre**

Cuadro 27. Resumen conteos PA 13

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	52	7	0	0	3
7:15	7:30	75	7	0	0	6
7:30	7:45	79	4	1	0	11
7:45	8:00	75	3	0	0	10
8:00	8:15	60	3	1	0	5
8:15	8:30	56	4	1	0	6
8:30	8:45	44	3	0	0	4
8:45	9:00	35	2	0	0	4
9:00	9:15	58	3	0	0	3
9:15	9:30	43	4	0	0	3
9:30	9:45	44	2	0	0	3
9:45	10:00	49	2	0	0	5
12:00	12:15	56	4	1	0	6
12:15	12:30	44	3	0	0	4
12:30	12:45	35	2	0	0	4
12:45	13:00	58	3	0	0	3
13:00	13:15	43	4	0	0	3
13:15	13:30	44	2	0	0	3
13:30	13:45	49	2	0	0	5
13:45	14:00	48	1	0	0	1
17:00	17:15	50	3	0	0	2
17:15	17:30	56	4	0	0	3
17:30	17:45	48	1	0	0	1
17:45	18:00	45	4	0	0	4
18:00	18:15	85	2	0	0	4
18:15	18:30	62	4	0	0	2
18:30	18:45	53	4	0	0	2
18:45	19:00	57	1	0	0	2
19:00	19:15	50	3	0	0	3
19:15	19:30	69	0	0	0	0
19:30	19:45	49	2	0	0	1
19:45	20:00	54	3	0	0	6
TOTALES		1725	96	4	0	

Gráfica 27. Histograma de conteos vehiculares

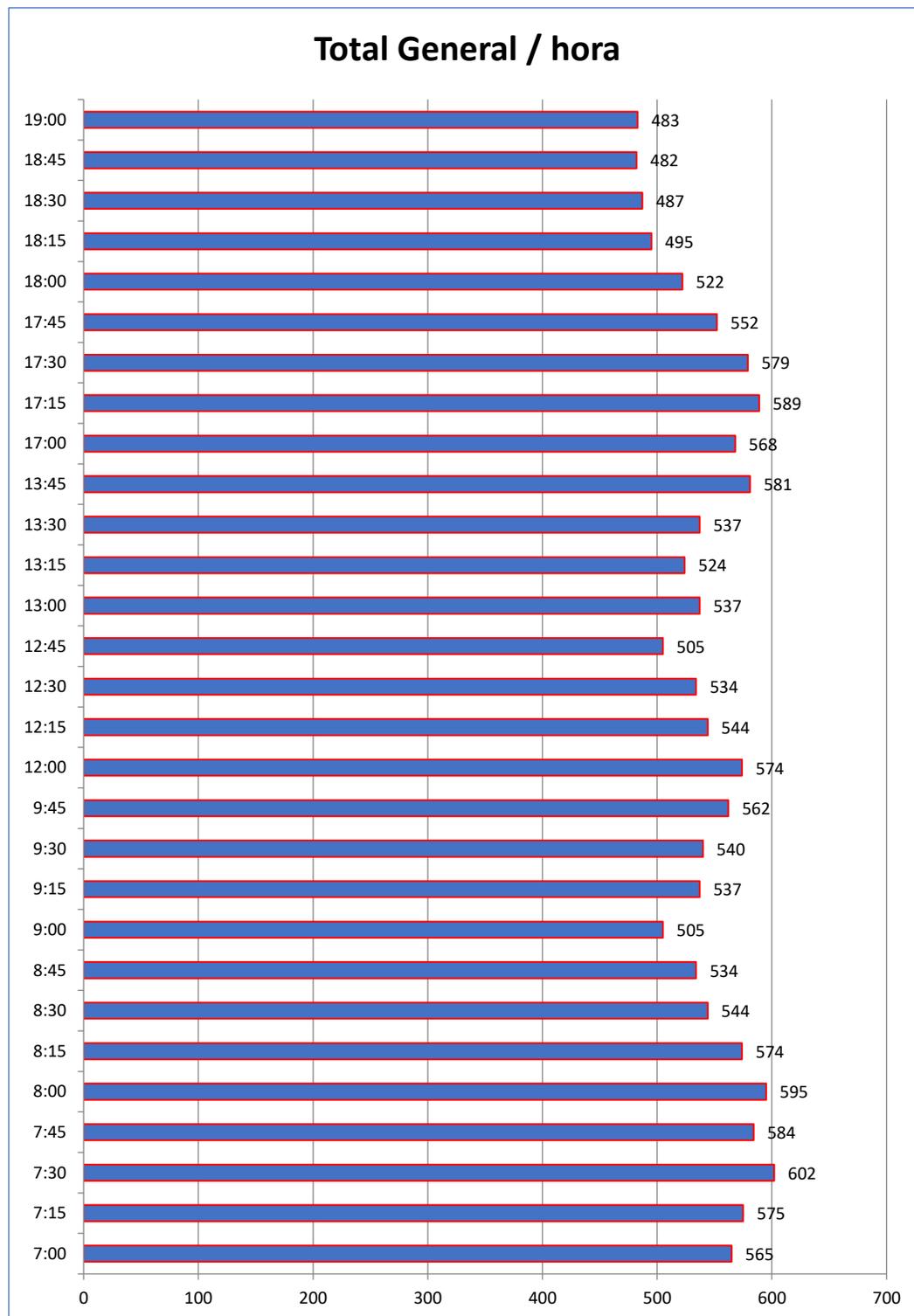


**Conteos Salida en C. de Velocidad (Junto a Puerto Azul), día promedio laboral del
17 al 19 de octubre**

Cuadro 28. Resumen conteos PA 14

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	136	5	0	0	6
7:15	7:30	128	7	0	0	3
7:30	7:45	147	6	0	0	1
7:45	8:00	132	4	0	0	5
8:00	8:15	147	2	2	0	1
8:15	8:30	159	3	0	0	4
8:30	8:45	133	2	0	0	3
8:45	9:00	146	1	0	0	2
9:00	9:15	128	2	0	0	1
9:15	9:30	132	0	0	0	4
9:30	9:45	125	0	0	0	2
9:45	10:00	117	1	0	0	3
12:00	12:15	159	3	0	0	4
12:15	12:30	133	2	0	0	3
12:30	12:45	146	1	0	0	2
12:45	13:00	128	2	0	0	1
13:00	13:15	132	0	0	0	4
13:15	13:30	125	0	0	0	2
13:30	13:45	117	1	0	0	3
13:45	14:00	160	2	0	0	3
17:00	17:15	117	2	0	0	7
17:15	17:30	135	1	2	0	5
17:30	17:45	160	2	0	0	3
17:45	18:00	145	4	0	0	5
18:00	18:15	137	3	0	0	4
18:15	18:30	126	2	0	0	5
18:30	18:45	134	1	0	0	3
18:45	19:00	119	0	0	0	2
19:00	19:15	112	1	0	0	3
19:15	19:30	120	0	0	0	2
19:30	19:45	128	1	1	0	1
19:45	20:00	118	2	0	0	0
TOTALES		4281	63	5	0	

Gráfica 28. Histograma de conteos vehiculares

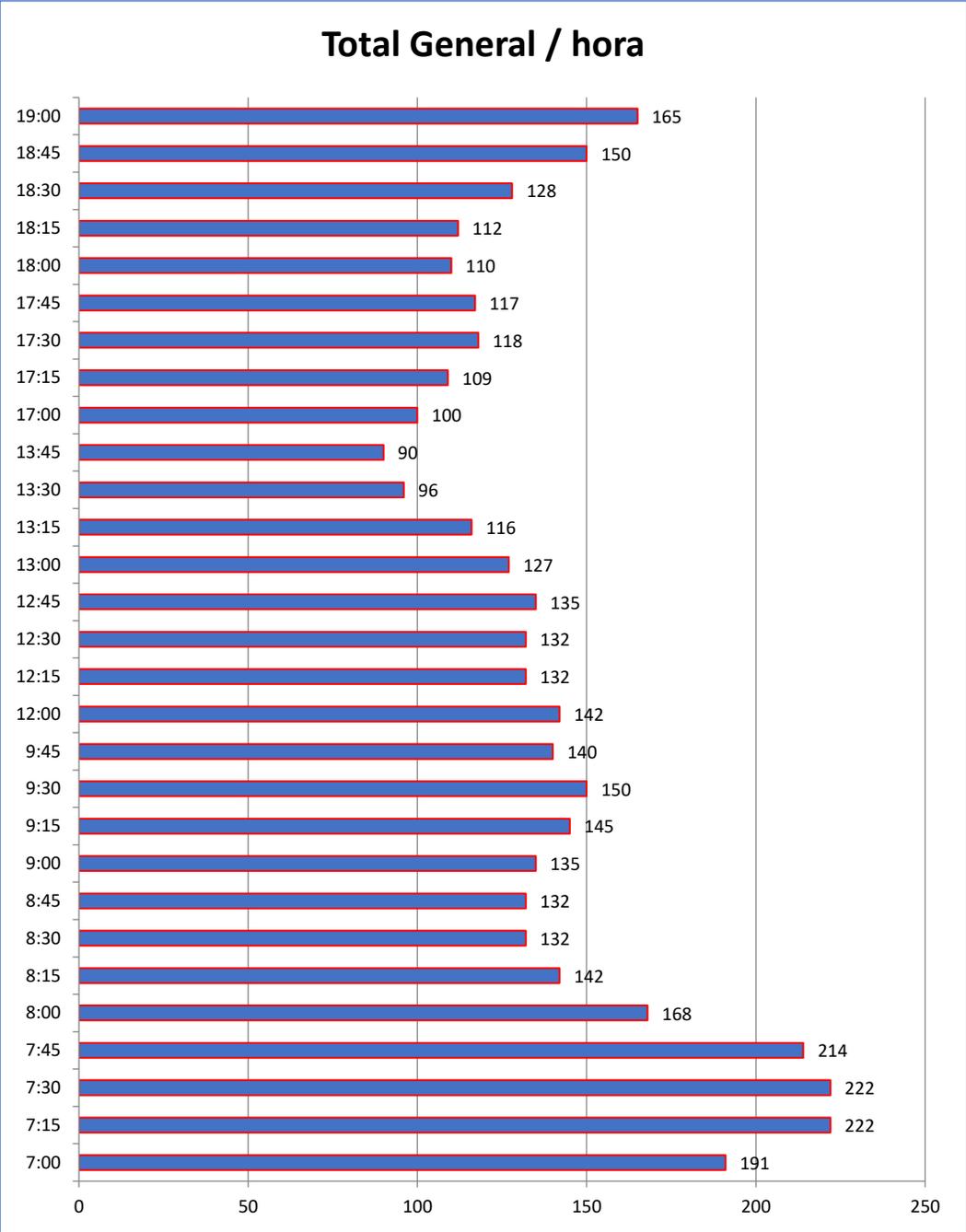


**Conteos Salida Coop. Puerta del Sol OE, día promedio laboral del 17 al 19 de
octubre**

Cuadro 29. Resumen conteos PA 15

Hora	Hora	Livianos	Bus	Pesado	Extra Pesado	Moto
7:00	7:15	23	2	3	0	2
7:15	7:30	35	3	5	0	4
7:30	7:45	40	2	4	0	5
7:45	8:00	57	10	7	0	3
8:00	8:15	45	7	7	0	5
8:15	8:30	37	4	2	0	3
8:30	8:45	28	3	7	0	5
8:45	9:00	22	2	4	0	2
9:00	9:15	28	2	3	0	2
9:15	9:30	29	3	1	0	3
9:30	9:45	30	3	5	0	2
9:45	10:00	26	2	3	0	4
12:00	12:15	37	4	2	0	3
12:15	12:30	28	3	7	0	5
12:30	12:45	22	2	4	0	2
12:45	13:00	28	2	3	0	2
13:00	13:15	29	3	1	0	3
13:15	13:30	30	3	5	0	2
13:30	13:45	26	2	3	0	4
13:45	14:00	22	2	1	0	2
17:00	17:15	19	2	1	0	3
17:15	17:30	14	2	2	0	1
17:30	17:45	22	2	1	0	2
17:45	18:00	29	3	3	0	1
18:00	18:15	27	3	1	0	2
18:15	18:30	22	3	2	0	2
18:30	18:45	20	2	2	0	0
18:45	19:00	24	3	1	0	3
19:00	19:15	28	2	3	0	2
19:15	19:30	35	3	5	0	4
19:30	19:45	40	2	4	0	5
19:45	20:00	28	10	5	0	3
TOTALES		930	101	107	0	

Gráfica 29. Histograma de conteos vehiculares



VÍA A LA COSTA (EJE E-O AB. NEBOT VELASCO). GUAYAQUIL



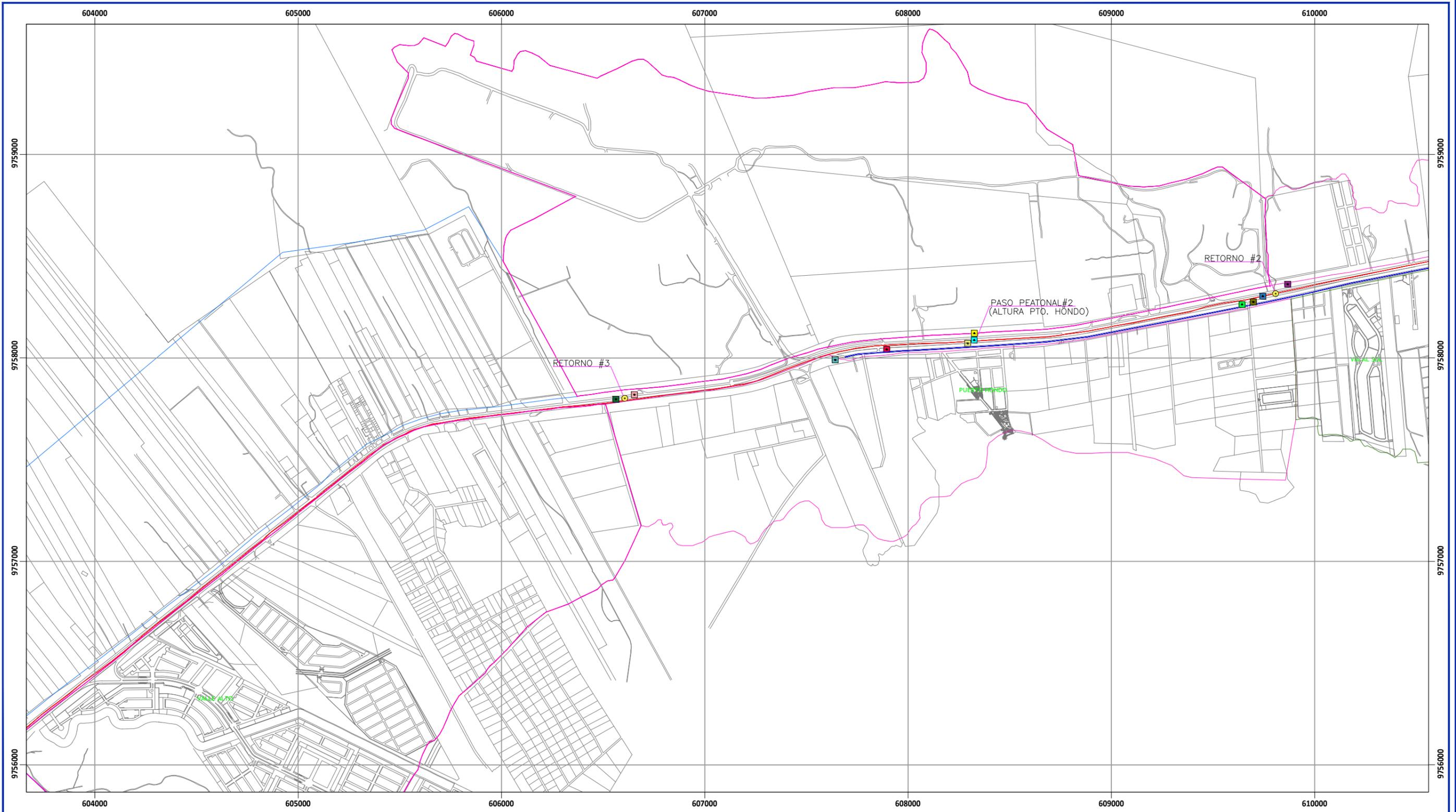
SITIOS DE UBICACIÓN DE AFOROS VEHICULARES:		LEYENDA	
	Macrozonas 1		PA 10 a la altura de EQUARE S.A (Salida al carril de Velocidad OE)
	Macrozonas 2		PA 11 a la altura de Pto. Azul (Ingreso al carril de Servicio Retorno OE)
	Puntos de pasos peatonales		PA 12 a la altura de Pto. Azul (Ingreso directo a Pto. Azul)
	Puntos de Retorno		PA 13 a la altura de Pto. Azul (Ingreso al carril de Servicio OE)
	PA 3 frente acceso Terminal Portuario (Ingreso)		PA 14 a la altura de Puertas al Sol (Salida al carril de Velocidad OE)
	PA 4 frente acceso Terminal Portuario (Salida)		PA 15 a la altura de Puertas al Sol (Salida de Puertas al sol OE)
	PA 5 a la altura de la Urb. Pto. Seymour (Ingreso al carril de servicio Retorno OE)		Retorno 2 (sentido E-E)
	PA 6 a la altura de la Urb. Pto. Seymour (Ingreso al carril de servicio OE)		Retorno 2 (sentido O-O)
	PA 7 a la altura de la Urb. Terra Nostra (Salida al carril de velocidad OE)		Retorno 1 (sentido E-E)
	PA 8 a la altura de la Urb. Terra Nostra (Salida al carril de velocidad Retorno OE)		Retorno 1 (sentido O-O)
	PA 9 a la altura de EQUARE S.A (Ingreso al carril de Servicio OE)		P 1 Vía Principal (Lado OE)
			P 2 Vía Principal (Lado EO)

SIGNOS CONVENCIONALES	
	Vía a la Costa
	Carril de Servicio

BASE CARTOGRÁFICA:
MUNICIPIO DE GUAYAQUIL

<h3>Universidad Politécnica de Valencia</h3>	
PROYECTO: DISEÑO DE RETORNOS DEL KM 8.45 AL KM 24 DE VÍA A LA COSTA (GUAYAQUIL –ECUADOR)	AUTOR: ASTRID IDROVO HUREL
FECHA: FEBRERO 2019	
N° DE MAPA: 1	AFOROS VEHICULARES EN LA MACROZONA 1 DE LA VÍA A LA COSTA
ESCALA GRÁFICA: 	ESCALA NUMÉRICA: 1:18.000

VÍA A LA COSTA (EJE E-O AB. NEBOT VELASCO). GUAYAQUIL



SITIOS DE UBICACIÓN DE AFOROS VEHICULARES:

- Macrozonas 2
- Macrozonas 3
- Puntos de pasos peatonales
- Puntos de Retorno
- Aforo frente acceso Terminal Portuario (Ingreso)
- Aforo frente acceso Terminal Portuario (Salida)
- Aforo en el Retorno 2 (Lado OE)
- Aforo en el Retorno 2 (Lado EO)
- PA 2 a la altura de Puerto Hondo (Salida al carril de Velocidad OE)
- PA 1 a la altura de Puerto Hondo (Ingreso al carril de servicio OE)
- Aforo en el Retorno 3 (Lado OE)

LEYENDA

- Aforo en el Retorno 3 (Lado EO)
- Aforo en el Paso Peatonal 2 (Lado EO)
- Aforo en el Paso Peatonal 2 (Lado EO)

SIGNOS CONVENCIONALES

- Vía a la Costa
- Carril de Servicio

BASE CARTOGRÁFICA:
MUNICIPIO DE GUAYAQUIL

Universidad Politécnica de Valencia

PROYECTO:
DISEÑO DE RETORNOS DEL KM 8.45 AL KM 24
DE VÍA A LA COSTA (GUAYAQUIL –ECUADOR)

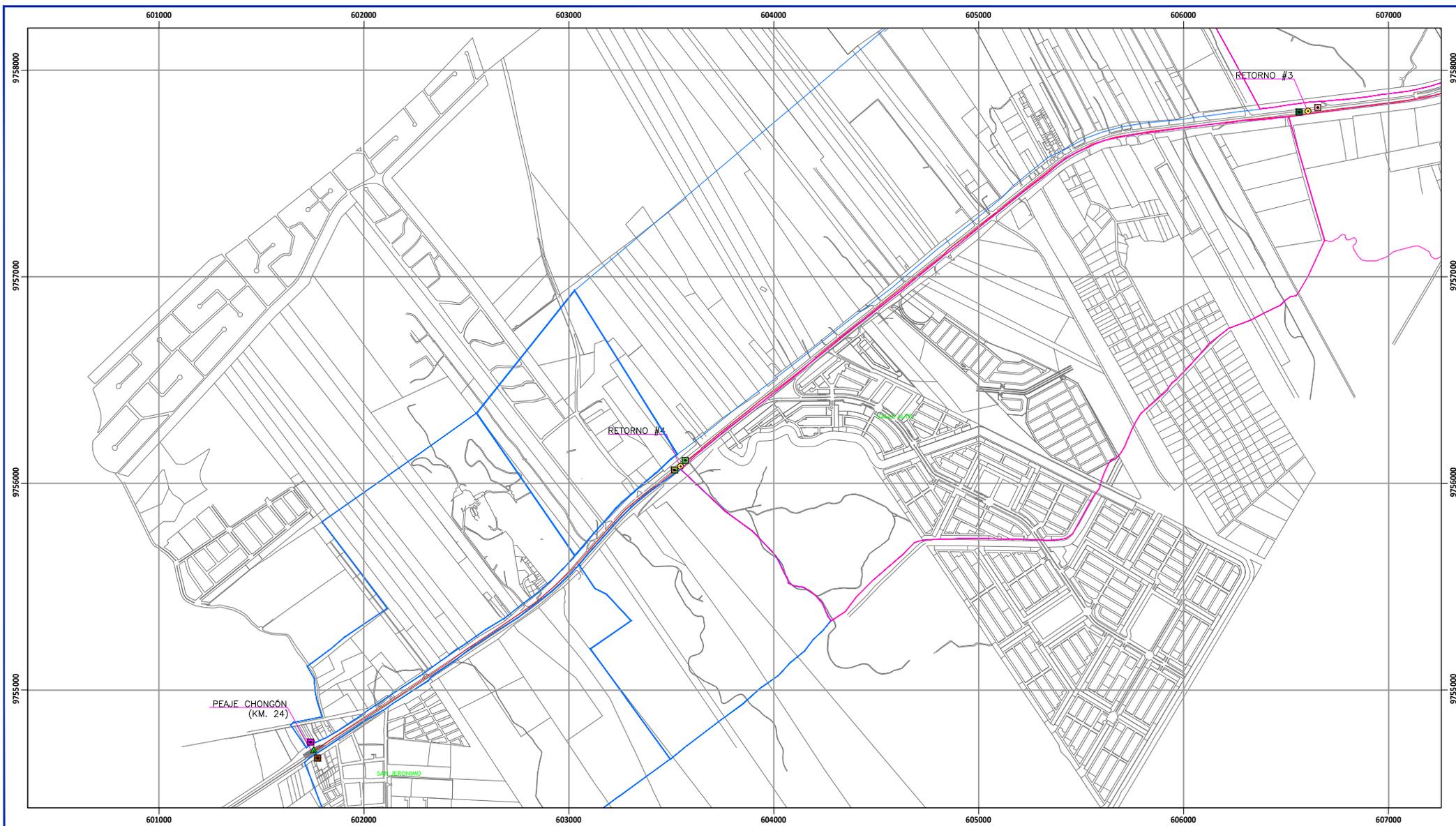
AUTOR:
ASTRID IDROVO HUREL
FECHA:
FEBRERO 2019

N° DE MAPA:
2 AFOROS VEHICULARES EN LA MACROZONA 2 DE LA VÍA A LA COSTA

ESCALA GRÁFICA:
Metros
210
105
0
210
420

ESCALA NUMÉRICA:
1:18.000

VÍA A LA COSTA (EJE E-O AB. NEBOT VELASCO). GUAYAQUIL



LEYENDA

SITIOS DE UBICACIÓN DE AFOROS VEHICULARES:

- Macrozonas 2
- Macrozonas 3
- Puntos de Retorno
- Punto de Peaje
- Retorno 3 sentido (E-E)
- Retorno 3 sentido (O-O)
- Retorno 4 sentido (E-E)
- Retorno 4 sentido (O-O)
- P 5 Peaje (Lado OE)
- P 6 Peaje (Lado EO)

SIGNOS CONVENCIONALES

Vía a la Costa

BASE CARTOGRÁFICA:
MUNICIPIO DE GUAYAQUIL

Universidad Politécnica de Valencia

PROYECTO: DISEÑO DE RETORNOS DEL KM 8.45 AL KM 24 DE VÍA A LA COSTA (GUAYAQUIL –ECUADOR)	AUTOR: ASTRID IDROVO HUREL
N° DE MAPA: 3	FECHA: FEBRERO 2019
ESCALA GRÁFICA: Metros 210 105 0 210 420	ESCALA NUMÉRICA: 1:18.000

AFOROS VEHICULARES EN LA MACROZONA 3 DE LA VÍA A LA COSTA

VÍA A LA COSTA (EJE E-O AB. NEBOT VELASCO). GUAYAQUIL



SITIOS DE UBICACIÓN DE AFOROS VEHICULARES:

- Macrozonas 1
- Macrozonas 2
- Punto de Acceso (Ingreso/salida) al Carril de Servicio
- Puntos de Retorno
- Urb. Belo Horizonte (Ingreso / salida)
- Urb. Portofino (Ingreso/Salida)
- Urb. Pto. Saylor (Ingreso / salida)
- Urb. Portal al Sol (Ingreso / salida)
- Urb. Terranova (Ingreso/Salida)
- Centro Comercial Costalmar (Ingreso/Salida)
- Urb. Arcadia (Ingreso / salida)

LEYENDA

- Urb. Puerto Esmeraldas (Ingreso/salida)
- Urb. Portofino
- Urb. Puerto Azul -Puerta 1 (Salida)
- Urb. Vía al Sol (Ingreso / salida)
- Urb. Puerto Azul - Puerta 2 (Ingreso/salida)
- Urb. Lagoña Club (Ingreso / Salida)
- Urb. Torres del Salado (Ingreso / salida)
- Urb. Bosques de la Costa (Ingreso/ salida)

SIGNOS CONVENCIONALES

- Vía a la Costa
- Carril de Servicio

BASE CARTOGRÁFICA:
MUNICIPIO DE GUAYAQUIL

Universidad Politécnica de Valencia

PROYECTO:
DISEÑO DE RETORNOS DEL KM 8.45 AL KM 24
DE VÍA A LA COSTA (GUAYAQUIL -ECUADOR)

AUTOR:
ASTRID IDROVO HUREL
FECHA:
FEBRERO 2019

N° DE MAPA:
5 AFOROS VEHICULARES EN LA MACROZONA 1 DE LA VÍA A LA COSTA

ESCALA GRÁFICA:
Metros 210 105 0 210 420

ESCALA NUMÉRICA:
1:18.000