



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

---

“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA  
CARRETERA NACIONAL 3SEN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE  
GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA,  
UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY”

---

Presentado por:

Bach. RODRIGO LOAYZA ELGUERA

Para optar el Título Profesional de ingeniero Civil

Asesor:

ING. ROBERT MILTON MERINO YÉPEZ

CUSCO – PERÚ

2020



## Dedicatoria

A mi familia.



### **Agradecimientos**

A Dios todo poderoso.

A mis padres, por su apoyo incondicional  
en todo momento.

A la Universidad Andina del Cusco



## Resumen

Esta investigación está enfocada en el análisis del tránsito vehicular, características geométricas, dispositivos de control, congestionamiento de las intersecciones a lo largo de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” y sus alternativas de mejora, ubicadas en la ciudad de Abancay.

Para el análisis de los flujos se realizaron aforos vehiculares de todas intersecciones en el horario de mayor demanda previamente determinado, así también se determinaron las condiciones geométricas mediante un levantamiento topográfico, se realizó un inventario de las señales de tránsito que se encuentran en la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” y sus alternativas de mejora, ubicadas en la ciudad de Abancay, finalmente la operatividad de los semáforos existentes en la zona de investigación.

Con los datos obtenidos se procedió al cálculo de la capacidad y niveles de servicio mediante la metodología HCM 2010, así también la determinación de los niveles de servicio mediante la simulación de “VISSIM 11”.

Con los resultados obtenidos se procedió a la simulación de diferentes escenarios para la optimización de la geometría de las intersecciones, dispositivos de control y tránsito vehicular y posteriormente los niveles de servicios, los cuales contemplan en las intersecciones restricciones de acceso de vehículos pesados, movimientos a vías auxiliares poco usadas, carriles exclusivos de salida a la vía de Evitamiento.

En conclusión, actualmente la demanda de vehículos supera la capacidad en las intersecciones “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”, “Mercado”, “Óvalo el Olivo”, “El Arco” para lo cual se recomienda la implementación de estrategias para el mejoramiento geométrico, tránsito vehicular y dispositivos de control en mejora de los niveles de servicio.



### Abstract

This research is focused on the analysis of vehicular traffic, geometric characteristics, control devices, congestion of the intersections along the national highway 3S in the section "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe" and Intersection "El Arco" and its alternatives of improvement, located in the city of Abancay. For the analysis of the changes, previously determined demand will be used for vehicular vehicles of all intersections, as well as the geometric conditions will be determined by means of a topographic survey, an inventory of the traffic signs found in the National highway 3S in the section "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe" and intersection "El Arco" and its improvement alternatives, located in the city of Abancay, finally the operation of the traffic lights automatically in the research area. With the selected data, the calculation of capacity and service levels can be performed using the HCM 2010 methodology, as well as the determination of service levels by simulating "VISSIM 11". With the results that are processed to the simulation of different scenarios for the optimization of the geometry of intersections, control devices and vehicular traffic and subsequent levels of services, which include restrictions on access restrictions for heavy vehicles, movements to little used auxiliary routes, exclusive exit lanes to the avoidance route. In conclusion, currently the demand for vehicles exceeds the capacity at the intersections "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe", "Mercado", "Óvalo el Olivo", "El Arco" for which the implementation of strategies for geometric improvement is recommended, vehicular traffic and control devices to improve service levels.



## Introducción

El presente trabajo consistió en determinar el Nivel de Servicio Vehicular de la Carretera Nacional 3S en el tramo “Iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” ubicadas en la ciudad de Abancay y plantear alternativa de mejora, para lo cual se evaluó las condiciones geométricas, las condiciones del Tránsito Vehicular y las condiciones de los Dispositivos de Tráfico Vehicular.

La evaluación se dio en las 15 principales intersecciones a lo largo de la Carretera Nacional 3S que cuenta con 2920 m de distancia entre el tramo “Iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”, determinando niveles de servicio en cada una de estas intersecciones.

El procedimiento de investigación fue: identificar los factores que ocasionan el problema, establecer los objetivos, plantear la hipótesis alterna y revisar antecedentes locales, regionales e internacionales, seguidamente se procedió a la aplicación de instrumentos de evaluación para la recolección de datos de campo, y finalmente se determinó los Niveles de Servicio, comprobando así la hipótesis, estableciendo conclusiones y recomendaciones se plantea alternativa de solución.

Los datos fueron analizados con el uso de manuales técnicos nacionales e internacionales y el uso de software: VISSIM 11 versión Student.



**Índice General**

Dedicatoria ..... ii

Agradecimientos.....iii

Resumen ..... iv

Abstract ..... v

Introducción ..... vi

Índice General ..... vii

Índice de Tablas.....xiv

Índice de Figuras ..... xxv

Capítulo I. Planteamiento del Problema..... 28

    1.1. Identificación del Problema..... 28

        1.1.1. Descripción del Problema ..... 28

        1.1.2. Formulación Interrogativa del Problema..... 30

            1.1.2.1. Formulación Interrogativa del Problema General..... 30

            1.1.2.2. Formulación Interrogativa de los Problemas Específicos..... 30

    1.2. Justificación e Importancia de la Investigación..... 30

        1.2.1. Justificación Técnica ..... 30

        1.2.2. Justificación Social..... 31

        1.2.3. Justificación por Viabilidad ..... 31

        1.2.4. Justificación por Relevancia..... 31

    1.3. Limitación de la Investigación..... 31

    1.4. Objetivos de la Investigación..... 32

        1.4.1. Objetivo General ..... 32

        1.4.2. Objetivos Específicos ..... 32

Capitulo II: Marco Teórico..... 33

    2.1. Antecedentes de la Tesis o Investigación Actual ..... 33



1.1.1.	Antecedentes a Nivel Nacional .....	33
1.1.2.	Antecedentes a Nivel Internacional.....	36
2.2.	Aspectos Teóricos Pertinentes.....	38
2.2.1.	Usuarios de la vía .....	38
2.2.1.1.	El conductor .....	38
2.2.1.2.	El vehículo .....	39
2.2.1.2.1.	Tipos de vehículos .....	39
2.2.1.3.	El peatón y su interacción con la vía.....	41
2.2.2.	Clasificación de la red vial .....	41
2.2.2.1.	Según su función.....	41
2.2.2.2.	Según la demanda. ....	43
2.2.2.3.	Clasificación por orografía.....	44
2.2.3.	Carreteras de dos carriles .....	45
2.2.3.1.	Derecho de vía .....	45
2.2.4.	Intersecciones viales.....	51
2.2.4.1.	Tipos de intersecciones viales.....	51
2.2.4.1.1.	Intersecciones a nivel.....	51
2.2.4.1.2.	Intersecciones a desnivel.....	54
2.2.5.	Nivel de servicio.....	58
2.2.5.1.	Nivel de servicio en intersecciones semaforizadas. ....	58
2.2.5.2.	Nivel de servicio para segmento de vía urbana .....	60
2.2.5.3.	Elección de grupos de carriles .....	62
2.2.5.4.	Capacidad.....	63
2.2.5.5.	Intensidad.....	63
2.2.6.	Condiciones geométricas.....	63
2.2.6.1.	Corredor de ruta .....	64
2.2.6.2.	Alineamiento horizontal.....	64





2.2.6.3.	Alineamiento vertical.....	65
2.2.6.4.	Sección transversal.....	65
2.2.6.5.	Carril .....	65
2.2.6.6.	Anchura de un carril.....	65
2.2.6.7.	Pendiente.....	66
2.2.7.	Dispositivos de control de transito .....	66
2.2.7.1.	Clasificación de dispositivos de control.....	67
2.2.7.1.1.	Señales verticales .....	67
2.2.7.1.2.	Señales horizontales.....	68
2.2.7.2.	Semáforos .....	68
2.2.7.2.1.	Ciclos semafóricos .....	68
2.2.8.	Volumen de transito horario.....	69
2.2.8.1.	Volumen horario de máxima demanda .....	69
2.2.8.2.	Volumen Horario de Proyecto .....	69
2.2.8.3.	Modelamiento en software Vissim .....	69
2.2.8.3.1.	Modelamiento y simulación.....	69
2.2.8.3.2.	Método de modelación.....	70
2.2.8.3.3.	Características de un modelo .....	70
2.2.8.3.4.	Software de métodos determinísticos .....	71
2.2.8.4.	VISSIM .....	72
2.2.8.4.1.	Umbrales del modelo .....	73
2.2.8.4.2.	Aplicaciones del VISSIM .....	73
2.2.8.4.3.	Elementos de entrada del modelo .....	74
2.2.8.4.4.	Datos de salida .....	76
2.2.9.	Metodología del HCM para intersecciones semaforizadas .....	76
2.2.9.1.	Paso 1: Determinar grupo de movimientos y grupo de Carriles .....	76
2.2.9.2.	Paso 2: Determinar la tasa de flujo de Grupo de Movimientos .....	77



- 2.2.9.3. Paso 3: Determinar la tasa de Flujo de Grupo de Carriles ..... 78
- 2.2.9.4. Paso 4: Determinar los Ajustes de la Tasa de Flujo de Saturación:..... 78
  - 2.2.9.4.1. Flujo de Saturación Base: ..... 79
  - 2.2.9.4.2. Factor de Ajuste por ancho de carril: ..... 79
  - 2.2.9.4.3. Factor de Ajuste por Vehículos Pesados:..... 79
  - 2.2.9.4.4. Factor de Ajuste por Pendiente: ..... 80
  - 2.2.9.4.5. Factor de Ajuste para Estacionamiento..... 80
  - 2.2.9.4.6. Factor de Ajuste para bloqueo de buses..... 81
  - 2.2.9.4.7. Factor de Ajuste por tipo de área ..... 82
  - 2.2.9.4.8. Factor de Ajuste por el carril utilizado..... 82
  - 2.2.9.4.9. Factor de Ajuste por giros a la derecha..... 83
  - 2.2.9.4.10. Factor de Ajuste por giros a la izquierda ..... 83
  - 2.2.9.4.11. Factor Ajuste para peatones y bicicletas ..... 84
  - 2.2.9.4.12. Relación de Volumen y capacidad del grupo de carriles ..... 86
- 2.2.9.5. Paso 8: Determinar demoras ..... 86
  - 2.2.9.5.1. Demora uniforme ..... 87
  - 2.2.9.5.2. Demora incremental ..... 87
  - 2.2.9.5.3. Demora de la cola inicial ..... 88
- 2.2.9.6. Paso 9. Determinar El Nivel de Servicio ..... 89
- 2.2.10. Metodología del HCM para intersecciones no semaforizadas ..... 89
- 2.2.11. Software de Modelación..... 90
- 2.3. Hipótesis ..... 92
  - 2.3.1. Hipótesis General ..... 92
  - 2.3.2. Sub Hipótesis..... 92
- 2.4. Definición de Variables ..... 92
  - 2.4.1. Variables Independientes ..... 92
  - 2.4.2. Variables Dependientes..... 94



- 2.4.3. Cuadro de Operacionalización de Variables ..... 95
- Capitulo III: Metodología..... 97
- 3.1. Metodología de la Investigación..... 97
  - 3.1.1. Enfoque de la Investigación ..... 97
  - 3.1.2. Nivel o Alcance de la Investigación..... 97
  - 3.1.3. Método de Investigación ..... 97
- 3.2. Diseño de la Investigación..... 98
  - 3.2.1. Diseño Metodológico ..... 98
  - 3.2.2. Diseño de Ingeniería..... 99
- 3.3. Población y Muestra ..... 101
  - 3.3.1. Población..... 101
    - 3.3.1.1. Descripción de la población..... 101
    - 3.3.1.2. Cuantificación de la población..... 101
  - 3.3.2. Muestra..... 102
    - 3.3.2.1. Descripción de la muestra ..... 102
    - 3.3.2.2. Cuantificación de la muestra..... 102
    - 3.3.2.3. Método de muestreo..... 103
    - 3.3.2.4. Criterios de evaluación de la muestra ..... 104
  - 3.3.3. Criterios de Inclusión ..... 104
- 3.4. Instrumentos ..... 104
  - 3.4.1. Instrumentos Metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos..... 104
    - 3.4.1.1. Ficha de Aforo Vehicular..... 104
  - 3.4.2. Instrumentos de Ingeniería ..... 106
    - 3.4.2.1. Herramientas y equipos:..... 107
      - 3.4.2.1.1. Estación total Topcon ES105 ..... 107
      - 3.4.2.1.2. GPS GNSS Equipo de mano ..... 107
      - 3.4.2.1.3. Cámara filmadora Epson Reabel T6 ..... 107



3.4.2.1.4. Wincha.....	107
3.4.2.2. Software:.....	108
3.4.2.2.1. AutoCAD Civil 3D 2016 .....	108
3.4.2.2.2. Google Earth Pro.....	108
3.4.2.2.3. VISSIM 11 STUDENT.....	108
3.4.2.2.4. Microsoft Excel.....	108
3.5. Procedimientos de Recolección de Datos.....	110
3.5.1. Levantamiento topográfico.....	110
3.5.1.1. Equipos Utilizados .....	110
3.5.1.2. Procedimiento .....	110
3.5.1.3. Toma de datos .....	111
3.5.2. Características semafóricas y señales de tránsito.....	111
3.5.2.1. Equipos Utilizados .....	111
3.5.2.2. Procedimiento .....	111
3.5.2.3. Toma de datos .....	112
3.5.3. Recolección del volumen vehicular diario .....	114
3.5.3.1. Equipos Utilizados .....	114
3.5.3.2. Procedimiento .....	114
3.5.3.3. Toma de datos .....	114
3.5.4. Recolección del volumen vehicular horario de máxima demanda y volumen peatonal.116	
3.5.4.1. Equipos Utilizados .....	116
3.5.4.2. Procedimiento .....	116
3.5.4.3. Toma de datos .....	116
3.6. Procedimiento de Análisis de Datos .....	190
3.6.1. Nomenclatura de las intersecciones .....	190
3.6.2. Determinación de la variación vehicular diaria.....	197



3.6.3. Determinación del volumen horario de máxima demanda..... 199

3.6.4. Determinación del factor horario de hora pico (FHP)..... 199

3.6.5. Determinación de la capacidad y nivel de servicio en intersecciones no semaforizadas..... 201

3.6.6. Determinación de la capacidad y nivel de servicio en intersecciones semaforizadas..... 225

3.6.7. Modelamiento en el VISSIM 11 Versión para estudiantes ..... 242

Capitulo IV: Resultados ..... 256

Capítulo V: Discusión ..... 267

Glosario ..... 269

Conclusiones ..... 271

Recomendaciones..... 273

Referencias ..... 274

Anexos..... 277

**Índice de Tablas**

Tabla N° 1: Factores que afectan al conductor. ....	38
Tabla N° 2: Datos básicos de los vehículos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras Según Reglamento Nacional de Vehículos.....	41
Tabla N° 3: Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.....	45
Tabla N° 4: Anchos mínimos del derecho de vía.....	46
Tabla N° 5: Velocidad y pendiente. ....	57
Tabla N° 6: Criterios de nivel de servicio en intersecciones semaforizadas.....	60
Tabla N° 7: Criterios de nivel de servicio para segmentos urbanos.....	61
Tabla N° 8: Factores de ajuste.....	79
Tabla N° 9: Niveles de servicio.....	89
Tabla N° 10: Cuadro de Operacionalización de Variables. ....	95
Tabla N° 11: Descripción de intersecciones por ubicación geográfica en coordenadas UTM. ....	101
Tabla N° 12: Ficha de aforo vehicular del volumen horario de máxima demanda de las 18:00 a las 19:00 horas.....	105
Tabla N° 13: Ficha de aforo peatonal de 18:00 a las 19:00 horas.....	105
Tabla N° 14: Ficha de características semaforicas.....	106
Tabla N° 15: Ficha de recolección de características geométricas. ....	106
Tabla N° 16: Ficha semaforica de la intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe" ..	112
Tabla N° 17: Ficha semaforica de la intersección Mercado.....	112
Tabla N° 18: Ficha semaforica de la intersección Óvalo el Olivo .....	113
Tabla N° 19: Ficha semaforica de la intersección Av. Perú.....	113
Tabla N° 20: Ficha semaforica de la intersección Jr. Cusco .....	113
Tabla N° 21: Ficha de aforo vehicular diario de lunes a domingo.....	114
Tabla N° 22: Ficha de aforo vehicular diario de lunes a domingo.....	115
Tabla N° 23: Ficha de conteo peatonal en la intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe" .....	116
Tabla N° 24: Ficha de conteo peatonal en la intersección Mercado .....	117
Tabla N° 25: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Panamá.....	117
Tabla N° 26: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Chile .....	117
Tabla N° 27: Ficha de conteo peatonal en la intersección Óvalo el Olivo.....	118



Tabla N° 28: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Perú ..... 118

Tabla N° 29: Ficha de conteo peatonal en la intersección Barco..... 118

Tabla N° 30: Ficha de conteo peatonal en la intersección Señor de la Caída ..... 119

Tabla N° 31: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Cusco..... 119

Tabla N° 32: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Huancavelica..... 119

Tabla N° 33: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Núñez ..... 120

Tabla N° 34: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Prolog. Núñez ..... 120

Tabla N° 35: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Prolog. Huancavelica ..... 120

Tabla N° 36: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Prolog. Cusco..... 121

Tabla N° 37: Ficha de conteo peatonal en la intersección “El Arco” ..... 121

Tabla N° 38: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe” ..... 122

Tabla N° 39: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe” ..... 122

Tabla N° 40: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe” ..... 123

Tabla N° 41: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe” ..... 123

Tabla N° 42: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe” ..... 124

Tabla N° 43: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe” ..... 124

Tabla N° 44: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 125

Tabla N° 45: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 125

Tabla N° 46: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 126

Tabla N° 47: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 126

Tabla N° 48: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 127

Tabla N° 49: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 127

Tabla N° 50: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 128

Tabla N° 51: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 128

Tabla N° 52: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 129

Tabla N° 53: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado” ..... 129

Tabla N° 54: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá ..... 130

Tabla N° 55: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá ..... 130



Tabla N° 56: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá ..... 131

Tabla N° 57: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá ..... 131

Tabla N° 58: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá ..... 132

Tabla N° 59: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá ..... 132

Tabla N° 60: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile ..... 133

Tabla N° 61: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile ..... 133

Tabla N° 62: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile ..... 134

Tabla N° 63: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile ..... 134

Tabla N° 64: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile ..... 135

Tabla N° 65: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Av. Chile ..... 135

Tabla N° 66: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 136

Tabla N° 67: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 136

Tabla N° 68: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 137

Tabla N° 69: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 137

Tabla N° 70: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 138

Tabla N° 71: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 138

Tabla N° 72: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 139

Tabla N° 73: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 139

Tabla N° 74: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 140

Tabla N° 75: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”..... 140

Tabla N° 76: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú..... 141

Tabla N° 77: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú..... 141

Tabla N° 78: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú..... 142

Tabla N° 79: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú..... 142

Tabla N° 80: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú..... 143

Tabla N° 81: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú..... 143

Tabla N° 82: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú..... 144

Tabla N° 83: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú..... 144

Tabla N° 84: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú..... 145

Tabla N° 85: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco” ..... 145

Tabla N° 86: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco” ..... 146

Tabla N° 87: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco” ..... 146

Tabla N° 88: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco” ..... 147

Tabla N° 89: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco” ..... 147





Tabla N° 90: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco” .....	148
Tabla N° 91: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída” ....	148
Tabla N° 92: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída” ....	149
Tabla N° 93: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída” ....	149
Tabla N° 94: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída” ....	150
Tabla N° 95: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída” ....	150
Tabla N° 96: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída” ....	151
Tabla N° 97: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	151
Tabla N° 98: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	152
Tabla N° 99: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	152
Tabla N° 100: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	153
Tabla N° 101: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	153
Tabla N° 102: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	154
Tabla N° 103: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	154
Tabla N° 104: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	155
Tabla N° 105: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	155
Tabla N° 106: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	156
Tabla N° 107: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	156
Tabla N° 108: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Cusco .....	157
Tabla N° 109: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	157
Tabla N° 110: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	158
Tabla N° 111: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	158
Tabla N° 112: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	159
Tabla N° 113: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	159
Tabla N° 114: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	160
Tabla N° 115: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	160
Tabla N° 116: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	161
Tabla N° 117: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	161
Tabla N° 118: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	162
Tabla N° 119: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	162
Tabla N° 120: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Huancavelica .....	163
Tabla N° 121: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	163
Tabla N° 122: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	164
Tabla N° 123: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	164



Tabla N° 124: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	165
Tabla N° 125: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	165
Tabla N° 126: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	166
Tabla N° 127: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	166
Tabla N° 128: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	167
Tabla N° 129: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	167
Tabla N° 130: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	168
Tabla N° 131: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	168
Tabla N° 132: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Núñez .....	169
Tabla N° 133: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	169
Tabla N° 134: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	170
Tabla N° 135: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	170
Tabla N° 136: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	171
Tabla N° 137: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	171
Tabla N° 138: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	172
Tabla N° 139: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	172
Tabla N° 140: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	173
Tabla N° 141: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	173
Tabla N° 142: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	174
Tabla N° 143: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	174
Tabla N° 144: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Núñez.....	175
Tabla N° 145: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	175
Tabla N° 146: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	176
Tabla N° 147: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	176
Tabla N° 148: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	177
Tabla N° 149: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	177
Tabla N° 150: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	178
Tabla N° 151: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	178
Tabla N° 152: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	179
Tabla N° 153: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	179
Tabla N° 154: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	180
Tabla N° 155: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Huancavelica .....	180
Tabla N° 156: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Cusco .....	181
Tabla N° 157: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Cusco .....	181



Tabla N° 158: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Cusco ..... 182

Tabla N° 159: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Cusco ..... 182

Tabla N° 160: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Cusco ..... 183

Tabla N° 161: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Prolog. Av. Cusco ..... 183

Tabla N° 162: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 184

Tabla N° 163: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 184

Tabla N° 164: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 185

Tabla N° 165: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 185

Tabla N° 166: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 186

Tabla N° 167: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 186

Tabla N° 168: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 187

Tabla N° 169: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 187

Tabla N° 170: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 188

Tabla N° 171: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 188

Tabla N° 172: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 189

Tabla N° 173: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Arco” ..... 189

Tabla N° 174: Volúmenes diarios de 6:00 am a 10:00 pm. .... 197

Tabla N° 175: Factor de hora pico de la Av. Panamericana de este a oeste, intersección Panamá.  
..... 200

Tabla N° 176: Tabla de datos de entrada. .... 201

Tabla N° 177: Tasa de flujo ajustada. .... 202

Tabla N° 178: Tasas de flujo conflictivas. .... 203

Tabla N° 179: Intervalo crítico base. .... 204

Tabla N° 180: Intervalos críticos e intervalos en seguimiento..... 204

Tabla N° 181: Capacidad potencial..... 205

Tabla N° 182: Factor de impedancia por peatones para movimientos de Rango 2. .... 206

Tabla N° 183: Cuadro resumen de la capacidad de movimientos de Rango 2 de la intersección  
Huancavelica. .... 207

Tabla N° 184: Factor de impedancia por peatones para los movimientos de Rango 3..... 208

Tabla N° 185: Capacidad de la intersección Huancavelica..... 209

Tabla N° 186: Factor de impedancia de peatones para movimientos de rango 4. .... 209

Tabla N° 187: Determinación de la capacidad de movimientos de rango 4 de la intersección  
Huancavelica. .... 210



Tabla N° 188: Determinación de la capacidad de un carril compartido de los accesos de la calle menor de la intersección Huancavelica. .... 211

Tabla N° 189: Determinación de los tiempos de demora de los carriles de la intersección Huancavelica. .... 211

Tabla N° 190: Determinación de la demora por control de la intersección y los accesos de la intersección..... 212

Tabla N° 191: Datos de entrada de la intersección Panamá..... 212

Tabla N° 192: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección Panamá. .... 212

Tabla N° 193: Módulo de capacidad potencial de la intersección Panamá..... 213

Tabla N° 194: Módulo de análisis de la capacidad final en la intersección Panamá. .... 213

Tabla N° 195: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección Panamá. .... 213

Tabla N° 196: Datos de entrada de la intersección Chile..... 214

Tabla N° 197: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección Chile. .... 214

Tabla N° 198: Módulo de capacidad potencial de la intersección Chile..... 214

Tabla N° 199: Módulo de análisis de la capacidad final en la intersección Chile. .... 214

Tabla N° 200: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección Chile. .... 215

Tabla N° 201: Datos de entrada de la intersección El Barco ..... 215

Tabla N° 202: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección El Barco..... 215

Tabla N° 203: Módulo de capacidad potencial de la intersección El Barco ..... 215

Tabla N° 204: Módulo de análisis de la capacidad final en la intersección El Barco ..... 216

Tabla N° 205: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección El Barco..... 216

Tabla N° 206: Datos de entrada de la intersección El Señor de la Caída. .... 216

Tabla N° 207: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección El Señor de la Caída.. 216

Tabla N° 208: Módulo de capacidad potencial de la intersección El Señor de la Caída. .... 217

Tabla N° 209: Módulo de análisis de la capacidad final en la intersección El Señor de la Caída. .... 217

Tabla N° 210: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección El Señor de la Caída. .... 217

Tabla N° 211: Datos de entrada de la intersección Núñez..... 218

Tabla N° 212: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección Núñez. .... 218

Tabla N° 213: Módulo de capacidad potencial de la intersección Núñez..... 218

Tabla N° 214: Módulo de análisis de la capacidad final en la intersección Núñez. .... 218

Tabla N° 215: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección Núñez. .... 219

Tabla N° 216: Datos de entrada de la intersección Prolongación Núñez..... 219

Tabla N° 217: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección Prolongación Núñez.. 219



Tabla N° 218: Módulo de capacidad potencial de la intersección Prolongación Núñez. .... 219

Tabla N° 219: Módulo de análisis de la capacidad final en la intersección Prolongación Núñez.  
..... 220

Tabla N° 220: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección Prolongación Núñez. .... 220

Tabla N° 221: Datos de entrada de la intersección Prolongación Huancavelica. .... 220

Tabla N° 222: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección Prolongación Huancavelica.  
..... 220

Tabla N° 223: Módulo de capacidad potencial de la intersección Prolongación Huancavelica.  
..... 221

Tabla N° 224: Módulo de análisis de la capacidad final en la intersección Prolongación  
Huancavelica. .... 221

Tabla N° 225: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección Prolongación Huancavelica.  
..... 221

Tabla N° 226: Datos de entrada de la intersección Prolongación Cusco. .... 222

Tabla N° 227: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección Prolongación Cusco. .. 222

Tabla N° 228: Módulo de capacidad potencial de la intersección Prolongación Cusco. .... 222

Tabla N° 229: Módulo de análisis de la capacidad final en la intersección Prolongación Cusco.  
..... 222

Tabla N° 230: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección Prolongación Cusco. .... 223

Tabla N° 231: Datos de entrada de la intersección El Arco. .... 223

Tabla N° 232: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección El Arco. .... 223

Tabla N° 233: Módulo de capacidad potencial de la intersección El Arco..... 223

Tabla N° 234: Módulo de análisis de la capacidad final en la intersección El Arco. .... 224

Tabla N° 235: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección El Arco. .... 224

Tabla N° 236: Módulo de datos de entrada. .... 225

Tabla N° 237: Determinación de las tasas de flujo ajustada para cada grupo de movimientos.  
..... 226

Tabla N° 238: Factor de ajuste por ancho de carril. .... 227

Tabla N° 239: Determinación del factor de ajuste por ancho de carril para la intersección  
Nuestra señora de Guadalupe. .... 227

Tabla N° 240: Determinación del factor de ajuste por vehículos pesados para la intersección  
Nuestra señora de Guadalupe. .... 228

Tabla N° 241: Determinación del factor de ajuste por grado del acceso para la intersección  
Nuestra señora de Guadalupe. .... 228



Tabla N° 242: Determinación del factor de ajuste por presencia de estacionamientos para la intersección Nuestra señora de Guadalupe..... 228

Tabla N° 243: Determinación del factor de ajuste por parada de buses locales para la intersección Nuestra señora de Guadalupe..... 229

Tabla N° 244: Determinación del factor de ajuste por presencia de vehículos que giran a la izquierda para la intersección Nuestra señora de Guadalupe. .... 230

Tabla N° 245: Determinación del factor de ajuste por presencia de vehículos que giran a la derecha para la intersección Nuestra señora de Guadalupe. .... 230

Tabla N° 246: Cálculo del factor de ajuste por conflicto de peatones para giros a la derecha para la intersección Nuestra señora de Guadalupe..... 231

Tabla N° 247: Cálculo del factor de ajuste por conflicto de peatones para giros a la izquierda para la intersección Nuestra señora de Guadalupe..... 232

Tabla N° 248: Determinación del flujo de saturación ajustada para la intersección Nuestra señora de Guadalupe. .... 233

Tabla N° 249: Determinación de la Capacidad y relación Volumen-Capacidad para la intersección Nuestra señora de Guadalupe..... 234

Tabla N° 250: Determinación de la demora uniforme para la intersección Nuestra señora de Guadalupe..... 235

Tabla N° 251: Determinación de la demora incremental para la intersección Nuestra señora de Guadalupe..... 235

Tabla N° 252: Determinación de la demora de cola inicial para la intersección Nuestra señora de Guadalupe..... 235

Tabla N° 253: Determinación de los Niveles de Servicio para la intersección Nuestra señora de Guadalupe..... 236

Tabla N° 254: Datos de entrada de la intersección El Mercado..... 236

Tabla N° 255: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección El Mercado..... 236

Tabla N° 256: Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación de la intersección El Mercado. .... 237

Tabla N° 257: Módulo de análisis de la capacidad de la intersección El Mercado. .... 237

Tabla N° 258: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección El Mercado. .... 237

Tabla N° 259: Datos de entrada de la intersección Ovalo El Olivo. .... 238

Tabla N° 260: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección Ovalo El Olivo. .... 238

Tabla N° 261: Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación de la intersección Ovalo El Olivo..... 238





Tabla N° 262: Módulo de análisis de la capacidad de la intersección Ovalo El Olivo.....	238
Tabla N° 263: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección Ovalo El Olivo. ....	239
Tabla N° 264: Datos de entrada de la intersección Perú. ....	239
Tabla N° 265: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección Perú. ....	239
Tabla N° 266: Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación de la intersección Perú. ....	240
Tabla N° 267: Módulo de análisis de la capacidad de la intersección Perú. ....	240
Tabla N° 268: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección Perú. ....	240
Tabla N° 269: Datos de entrada de la intersección Cusco .....	241
Tabla N° 270: Módulo de ajuste de tasas de flujo de la intersección Cusco.....	241
Tabla N° 271: Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación de la intersección Cusco ...	241
Tabla N° 272: Módulo de análisis de la capacidad de la intersección Cusco .....	241
Tabla N° 273: Módulo de Nivel de Servicio en la intersección Cusco.....	242
Tabla N° 274: Tiempos de viaje tomados en campo para la calibración. ....	248
Tabla N° 275: Tiempos de viaje de 25 corridas. ....	249
Tabla N° 276: Resumen de características geométricas de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” .....	256
Tabla N° 277: Resumen de características geométricas de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” .....	257
Tabla N° 278: Resumen de características geométricas de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” .....	258
Tabla N° 279: Resumen de lo ciclos semafóricos actuales de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” .....	260
Tabla N° 280: Resumen de lo ciclos semafóricos modificados de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” .....	260
Tabla N° 281: Resultados de los Niveles de Servicio con la metodología HCM 2010 en intersecciones no Semaforizadas.....	261
Tabla N° 282: Resultados de los Niveles de Servicio con la metodología HCM 2010 en intersecciones Semaforizadas.....	261
Tabla N° 283: Resultados del modelamiento en VISSIM 11 STUDENT. ....	262
Tabla N° 284: Resultados del modelamiento en VISSIM 11 STUDENT. ....	263
Tabla N° 285: Resultados del modelamiento en VISSIM 11 STUDENT. ....	264
Tabla N° 286: Cuadro comparativo de los niveles de servicio y tiempos de demora promedio en intersecciones no semaforizadas.....	265



Tabla N° 287: Cuadro comparativo de los niveles de servicio y tiempos de demora promedio en intersecciones semaforizadas..... 265





## Índice de Figuras

Figura N° 1: Vehículos que girar de la Av. Panamericana a la Av. Chile, se muestra la presencia de un separador centrar y un giro cerrado que genera conflictos con los vehículos que van directo.....	29
Figura N° 2: Presencia de vehículos pesados que generan conflictos en la intersección no semaforizada Av. Panamá. ....	29
Figura N° 3: Presencia de vehículos pesados en la Intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe".....	30
Figura N° 4: Alturas de elementos de vehículos ligeros para diseño geométrico.....	39
Figura N° 5: Alturas de elementos de vehículos pesados para diseño geométrico. ....	40
Figura N° 6: Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente. ....	47
Figura N° 7: Sección transversal típica a media ladera vía de dos carriles en curva. ....	48
Figura N° 8: Sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en poblaciones rurales.....	49
Figura N° 9: Sección transversal típica para carretera con calzadas separadas, en población urbana con zonificación comercial.....	50
Figura N° 10: Tipos de intersección a nivel e intersección a desnivel.....	51
Figura N° 11: Variedad de tipos de intersecciones a nivel. ....	52
Figura N° 12: Comparación de intersección sin canalizar e intersección canalizada. ....	53
Figura N° 13: Altura libre H requerida en terreno plano para paso superior e Inferior. ....	57
Figura N° 14: Niveles de servicio en intersecciones de vías urbanas. ....	58
Figura N° 15: Tipos de carriles en una intersección. ....	62
Figura N° 16: Descomposiciones habituales en grupos de carriles. ....	63
Figura N° 17: Ejemplo de sección típica de vía Colectora con dos carriles para habilitaciones urbanas con uso de vivienda.....	64
Figura N° 18: Movimiento de tráfico de vehículos y peatones.....	77
Figura N° 19: Identificación grafica de las 15 intersecciones a lo largo de la carretera nacional 3S en el tramo conformado desde la intersección Nuestra Señora de Guadalupe e Intersección el Arco. ....	102
Figura N° 20: Levantamiento topográfico con estación total, ubicación el Arco. ....	110
Figura N° 21: Toma de puntos con la estación total. ....	111
Figura N° 22: Intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe".....	190
Figura N° 23: Intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe".....	190



Figura N° 24: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	191
Figura N° 25: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	191
Figura N° 26: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	192
Figura N° 27: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	192
Figura N° 28: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	193
Figura N° 29: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	193
Figura N° 30: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	194
Figura N° 31: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	194
Figura N° 32: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	195
Figura N° 33: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	195
Figura N° 34: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	196
Figura N° 35: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	196
Figura N° 36: Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”.....	197
Figura N° 37: Comparación de los volúmenes vehiculares diarios - semanal.....	198
Figura N° 38: Comparación del volumen vehicular diario del día martes y sábado.....	198
Figura N° 39: Variación horaria.....	199
Figura N° 40: Plano de la intersección Av. Huancavelica.....	201
Figura N° 41: Plano de la intersección Av. Huancavelica.....	225
Figura N° 42: Grupo de movimientos en la Av. Huancavelica.....	226
Figura N° 43: Prioridades de movimiento en la intersección ovalo en Olivo.....	247
Figura N° 44: Prueba de aleatorización al 95% de confiabilidad.....	250
Figura N° 45: Intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe" con ciclos semafóricos cambiados.....	251
Figura N° 46: Intersección "Mercado" con ciclos semafóricos modificados.....	252
Figura N° 47: Intersección "Av. Panamá" con nuevos movimientos por el carril auxiliar... 252	
Figura N° 48: Intersección "Av. Chile" modificado.....	253
Figura N° 49: Intersección “Óvalo el Olivo” modificado.....	253
Figura N° 50: Intersección "iglesia Señor de la Caída" modificado.....	254
Figura N° 51: Intersección "El Arco" modificado.....	254
Figura N° 52: Volumen vehicular por intersección.....	259
Figura N° 53: Cuadro comparativo de los niveles de servicio de las intersecciones no semaforizadas actuales y propuestas.....	266
Figura N° 54: Cuadro comparativo de los niveles de servicio de las intersecciones semaforizadas actuales y propuestas.....	266



Figura N° 55: Toma de puntos en la intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe" ... 293

Figura N° 56: Intersección el Arco, se muestra las deficiencias en el pavimento producto de las lluvias, previo accidente..... 293

Figura N° 57: Presencia de vehículos pesados en la Intersección el Arco..... 294

Figura N° 58: Giro de vehículos pesados en la Intersección el Arco, se muestra los conflictos con los vehículos que circulan en contra..... 294

Figura N° 59: Colas presentes en la intersección Av. Núñez..... 295

Figura N° 60: Obstaculización de vehículos pesados a la intersección Av. Núñez. .... 295

Figura N° 61: Presencia de vehículos pesados en la Intersección Av. Huancavelica..... 296

Figura N° 62: Presencia de vehículos pesados en la Intersección Av. Cusco..... 296

Figura N° 63: Presencia de colas en la Intersección "El Barco" ..... 297



## Capítulo I. Planteamiento del Problema

### 1.1. Identificación del Problema

En la identificación del problema se toma en cuenta que, el nivel de servicio es condicionado por tres aspectos principales: diseño geométrico, tránsito y dispositivos de control de tráfico vehicular.

#### 1.1.1. Descripción del Problema

El número de vehículos a nivel nacional, tiene un crecimiento acelerado en relación a la tasa de crecimiento de la infraestructura vial (Sicha Delgadillo, 2014), y la cultura ciudadana respecto de las normas de circulación vehicular es incipiente, ambos factores afectan directamente al **tránsito vehicular**. Por otra parte, el **diseño geométrico** planteado al inicio de la construcción de la vía no es el adecuado, aún más, cuando en la actualidad circulan vehículos pesados y los radios de giro no abastecen dicha magnitud. Y por último los inadecuados **dispositivos de control vehicular** ocasionan desproporcionado tránsito vehicular. Por lo cual, contextualizando estos factores a la realidad Abanquina, se observa una problemática vigente, siendo necesaria una evaluación de los Niveles de Servicio en intersecciones a lo largo del tramo: “Iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” de la ciudad de Abancay, ruta altamente comercial y transitada que, articula las ciudades de Lima - Abancay – Cusco. El concepto de nivel de servicio puede definirse como una medida cuantitativa, que detalla las condiciones de operación de flujo vehicular, y de su percepción por los conductores, pasajeros y peatones. (Bañón & Beviá, 2000)



Figura N° 1: Vehículos que girar de la Av. Panamericana a la Av. Chile, se muestra la presencia de un separador central y un giro cerrado que genera conflictos con los vehículos que van directo.

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 2: Presencia de vehículos pesados que generan conflictos en la intersección no semaforizada Av. Panamá.

Fuente: Elaboración propia





Figura N° 3: Presencia de vehículos pesados en la Intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe".

Fuente: Elaboración propia

### **1.1.2. Formulación Interrogativa del Problema**

#### ***1.1.2.1. Formulación Interrogativa del Problema General***

PG: ¿Cómo es el nivel de servicio vehicular de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”?

#### ***1.1.2.2. Formulación Interrogativa de los Problemas Específicos***

PE1: ¿Cómo es el diseño geométrico en el nivel de servicio vehicular de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”?

PE2: ¿Cómo es el tránsito vehicular en el nivel de servicio vehicular de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”?

PE3: ¿Cómo son los dispositivos de control de tráfico vehicular en el nivel de servicio vehicular de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”?

## **1.2. Justificación e Importancia de la Investigación**

### **1.2.1. Justificación Técnica**

Se plantea una alternativa, aplicando la Ingeniería de Transportes, para mejorar el Nivel de Servicio en el tramo “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” de la



carretera Nacional 3S de la ciudad de Abancay, recurriendo a uso de equipos y herramientas para toma de datos de campo (Equipo topográfico), manuales técnicos nacionales (DG 2014) e internacionales (Highway Capacity Manual 2010), y para procesamiento de datos VISSIM 11 versión Student.

### **1.2.2. Justificación Social**

Con el desarrollo de esta investigación se busca optimizar el confort vehicular, también se procura simplificar el proceso de toma de decisiones de los conductores al ingresar a las intersecciones que evalúan para evitar congestionamientos y disminuir los accidentes de tránsito en los usuarios (llámese peatones y/o vehículos).

### **1.2.3. Justificación por Viabilidad**

Es viable ya que se cuenta con equipos técnicos de ingeniería e instrumentos necesarios elaborados para la recolección de datos, también está considerado el presupuesto de inversión y el acceso a material bibliográfico.

### **1.2.4. Justificación por Relevancia**

En el campo profesional de la Ingeniería Civil, en la rama de Transportes, los profesionales estamos encaminados en búsqueda de solución a los problemas de tránsito vehicular, por lo cual solemos adentrarnos en las causas que los generan y así poder ampliar nuestra visión de soluciones a un mismo problema, por lo cual, para efectos de esta investigación, estudiaremos todos los factores que influyen en el nivel de servicio y poder dar soluciones a cada uno de ellos.

## **1.3. Limitación de la Investigación**

- No se tomará en cuenta cómo el estado físico actual de la vía afecta el nivel de servicio, debido a que en abril del 2019 se concluyó el mantenimiento de algunos tramos de la vía en estudio, y en general toda la vía se encuentra en buenas condiciones.
- Limitación espacial: se consideró 15 intersecciones ubicadas a lo largo de la carretera Nacional 3S en el tramo: “Nuestra Señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” del distrito y provincia de Abancay- departamento de Apurímac.
- Se limita a la obtención de nivel de servicio vehicular en las 15 principales intersecciones ubicadas a lo largo de la carretera Nacional 3S en el tramo: “Nuestra Señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco” del distrito y provincia de Abancay- departamento de Apurímac,



- Se limita la obtención de datos de aforo para la variación vehicular diaria desde el día 15 al 21 de julio del 2019, y del volumen vehicular horario el día martes 14 de enero del 2020.
- Se limita a la obtención de datos para el aforo vehicular horario de vehículos livianos considerados desde motocicletas (categoría L) hasta micro (categoría M), vehículos medianos considerados desde ómnibus ligero de 2 ejes (categoría M3) hasta ómnibus de 3 ejes y pesados considerados desde camiones de 2 ejes hasta vehículos pesados en general.

#### **1.4. Objetivos de la Investigación**

##### **1.4.1. Objetivo General**

OP: Determinar el nivel de servicio vehicular de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

OE1: Evaluar el diseño geométrico en el nivel de servicio vehicular de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”

OE2: Determinar el tránsito vehicular en el nivel de servicio vehicular de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”

OE3: Optimizar los dispositivos de control de tráfico vehicular en la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”





## Capítulo II: Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes de la Tesis o Investigación Actual

#### 1.1.1. Antecedentes a Nivel Nacional

*Título de la tesis: “Evaluación de la capacidad y nivel de servicio aplicando el manual de carreteras (HCM) versión 2010 y la incidencia de la serviciabilidad (PSI) de la carretera nacional PE – 3S tramo Urcos – Sicuani”*

*Autor: Evelyn Callo Ccorimanya y Derli Reyg Tito Quispe*

*Lugar y fecha: Cusco, 2018*

*Universidad Andina del Cusco*

*Facultad de Ingeniería – Escuela Profesional de Ingeniería Civil*

#### Resumen

“El objetivo de esta tesis fue evaluar la problemática de tránsito vehicular en el tramo Urcos - Sicuani con el fin de mejorar la transitabilidad dicha carretera, tramo importante de la Red Vial Nacional Sur (PE 3S).

En cuanto a la metodología se resume que fue de tipo cuantitativo, de nivel descriptivo, el método deductivo – cuantitativo y de diseño no experimental – longitudinal.

Se aplicaron metodologías encontradas en HCM – HIGHWAY CAPACITY MANUAL versión 2010 para evaluar la capacidad y nivel de servicio: así como también se utilizó el manual del usuario MERLINER para evaluar la serviciabilidad.

En cuanto a los resultados se encontraron distintos dependiendo del punto evaluado, influenciado en el nivel de servicio la presencia de vehículos de alto tonelaje.

#### Conclusiones

Se logró el objetivo general: “Evaluar de qué manera incide las características geométricas, porcentaje de tiempo empleado, velocidad media de viaje y serviciabilidad en la capacidad y nivel de servicio de la carretera nacional PE-3S tramo Urcos – Sicuani”.

Se logró demostrar la hipótesis 1: Las características geométricas de la carretera nacional PE – 3S tramo Urcos – Sicuani causan un bajo nivel de servicio.



Se logró demostrar la hipótesis 2: El aumento del porcentaje del tiempo empleado en el seguimiento causara un menor nivel de servicio en la carretera nacional PE -3S tramo Urcos – Sicuani.

Se logró demostrar la hipótesis 3: La disminución de la velocidad media de viaje causa un menor nivel de servicio en la carretera nacional PE – 3S tramo Urcos – Sicuani.

Se logró demostrar la hipótesis 4: Una inadecuada serviciabilidad causa un menor nivel de servicio en la carretera nacional PE – 3S tramo Urcos – Sicuani.

La serviciabilidad en el tramo Urcos – Sicuani es “regular” lo cual influye en la capacidad de paso, libertad de maniobra y velocidad. Concluyendo que si la serviciabilidad baja el nivel de servicio se ve afectado reduciendo su efectividad y capacidad de tramo” (Callo & Ttito, 2018)

#### Aporte

El aporte de la presente investigación es muy importante debido a que las características a evaluarse son parecidas con la presente investigación y los factores que influyen en el nivel de servicio en ambos casos se ve condicionado por la cantidad de vehículos pesados, así como otros aspectos.

A continuación, se enumera los aportes más relevantes para nuestra investigación:

- El análisis de nivel de servicio en una carretera nacional: en este antecedente se evaluó la Red Vial Nacional Sur (PE 3S) en el tramo Urcos – Sicuani.
- La evaluación de la capacidad y nivel de servicio utilizando el HCM – HIGHWAY CAPACITY MANUAL versión 2010.
- El marco teórico amplio, del cual se obtienen referencias bibliográficas con información importante.
- La metodología utilizada es similar a nuestra investigación.

*Título de la tesis: “Análisis vial de dos intersecciones sin semáforo en zona aledaña a nuevo Terrapuerto de Piura”*

*Autor: Luis Fernando Díaz Vargas*

*Lugar y fecha: Piura, 29 de abril de 2009*

*Universidad de Piura*

*Facultad de Ingeniería – Departamento de Ingeniería Civil*



## Resumen

“La investigación tuvo por finalidad proporcionar un análisis de las dos intersecciones más cercanas al nuevo foco de atracción del nuevo Terminal Terrestre de Piura como son la avenida Sánchez Cerro con avenida Chulucanas como primer acceso; y avenida Sánchez Cerro con avenida Colectora; y aportar alternativas de solución eficaz para el problema de tráfico en la ciudad de Piura.

Se utilizaron metodologías de glorietas (comúnmente denominados óvalos y rotondas) y de doble vía controlada por señales de parada.

Se utilizó términos como: Capacidad y Nivel de servicio, las cuales determinan la situación en la que se encuentra cada una de las intersecciones.

Lo más importante fue dar un adecuado y eficiente nivel de servicio en las intersecciones, atenuando así las demoras y brindando a los conductores piuranos seguridad, comodidad y eficiencia.

Se analizó la infraestructura vial existente en las intersecciones, aplicando y comparando conocimientos sobre capacidad y niveles de servicio en intersecciones sin semáforo.

Con datos, informes y conteos, se determinaron flujos vehiculares con teorías y/o metodologías para obtener demoras y niveles de servicio en intersecciones sin semáforo.

Los resultados de los análisis en los escenarios de diseño - año 2010 y año 2024

## Conclusiones

Se registraron altos volúmenes de tránsito a lo largo de la avenida Sánchez Cerro que se notaron en las demoras excesivas producto de la poca o casi nula capacidad de albergar vehículos.

- La combinación de la metodología de la glorieta multi- carril y el carril de giro a la derecha hicieron del tráfico vehicular menos congestionado al reducirse significativamente las demoras y mejorar el nivel de servicio.
- Algunos valores de las capacidades de movimientos resultaron valores bajos, nulos y/o negativos, debido al gran flujo vehicular que existiría en la avenida Sánchez Cerro, que impidió el desarrollo de los movimientos en las avenidas perpendiculares a éstas
- No se tomó el efecto del tráfico precedente a intersecciones señalizadas o semaforizadas, ya que estas intersecciones se encuentran a más de 400 metros de distancia de las intersecciones analizadas, por lo que su efecto es casi despreciable” (Diaz Vargas, 2009) (Roman García, 1994)



### Aporte

El aporte de la presente investigación es muy importante debido a que se analizaron intersecciones como rotondas y/o glorietas – óvalos, aspectos que también podemos encontrar en nuestra investigación, también se cuenta con la presencia de vehículos pesados de transporte de pasajeros.

A continuación, se enumera los aportes más relevantes para nuestra investigación:

- Análisis de nivel de servicio en intersecciones tipo óvalo y semaforizadas.
- Análisis del efecto del diseño geométrico en el nivel de servicio.
- Análisis de intersecciones semaforizadas.
- Marco teórico importante para la presente investigación.

### **1.1.2. Antecedentes a Nivel Internacional**

*“Evaluación práctica de los niveles de servicio de carreteras convencionales de dos carriles en España”*

*Autor: Manuel Romana García*

*Fecha: Madrid, diciembre de 1994*

*Departamento de Ingeniería Civil – Transportes*

### Resumen

“En esta tesis se hizo una revisión de los criterios de evaluación de niveles de servicio en carreteras convencionales de dos carriles, seguida por una nueva propuesta de evaluación a partir de los parámetros de circulación que afectan directamente al conductor.

El nivel de servicio de carreteras de dos carriles se ha determinado tradicionalmente a través de dos factores: la velocidad de recorrido y la relación intensidad/capacidad.

Se tomaron datos a través de la utilización de videos para la simplificación del procedimiento, seguidamente el levantamiento topográfico, se estudió el tráfico analizando su intensidad, velocidad media y distribución de velocidades, características de los intervalos, adelantamientos producidos y velocidades de recorrido de los vehículos que intervienen en los adelantamientos.

Finalmente se realiza un estudio comparativo sobre los niveles de servicio determinados por los métodos empleados por otros autores y el método propuesto. El resultado muestra las ventajas del método propuesto.

### Conclusiones



- El vídeo es una herramienta útil para la toma de datos en carreteras de dos carriles, ya que permite el conocimiento de muchas variables con medios limitados.
- Las velocidades medidas son relativamente iguales para todos los tipos de vehículo. Existe una tendencia en los camiones a ser algo más lentos, lo que se traduce directamente en que estos vehículos constituyen la gran mayoría de vehículos adelantados en los adelantamientos entre vehículos no contiguos a la entrada en el tramo. A su vez, los vehículos que adelantan a no contiguos son sobre todo coches. Es decir, que los vehículos adelantados por más de un vehículo son en su mayoría camiones, mientras que los que adelantan a varios son prácticamente siempre coches.
- La velocidad, no es un buen descriptor del nivel de servicio en carreteras convencionales de dos carriles.
- En general, los períodos de evaluación del nivel de servicio deben ser del orden de 15 minutos, y parece representativo medir tres o cuatro períodos a lo largo de dos horas, lo que proporciona suficiente tiempo de descanso, en el caso de que sea necesario el empleo de observadores” (Roman García, 1994)

#### Aporte

El aporte de la presente investigación es muy importante debido a que se analizaron vías de dos carriles.

A continuación, se enumera los aportes más relevantes para nuestra investigación:

- El uso de video para un mejor análisis y aforamiento vehicular.
- Aplicación de intervalos de tiempo y faces semafóricas.
- Estudio del tráfico analizando su intensidad, velocidad media y distribución de velocidades, características de los intervalos, adelantamientos producidos, etc.
- Marco teórico importante para la presente investigación.

## 2.2. Aspectos Teóricos Pertinentes

### 2.2.1. Usuarios de la vía

Para poder ejecutar un proyecto relacionado con vías terrestres y, contextualizando al presente proyecto, vías urbanas, es necesario recabar información acerca de los beneficiarios de este proyecto, como son los usuarios finales, para poder diseñar en coordinación de acuerdo a sus necesidades.

En el caso de proyecto de carreteras e infraestructuras urbanas, se puede afirmar que el conductor es el elemento principal de un complejo sistema conformado por personas, vehículos y vías denominado Tráfico; sin olvidar la importancia del vehículo que es el intermediario entre el conductor y la vía, ni descuidar el tercer y más frágil elemento como es el peatón. (Bañon & Beviá, 2000)

#### 2.2.1.1. El conductor

Una definición técnica define al conductor como el sujeto o individuo que manipula el vehículo. Y una definición más gráfica lo define como el cerebro del vehículo, dependiendo de su destino, de él depende la elección de la ruta para llegar al mismo, la velocidad que empleara en cada momento, etc. (Bañon & Beviá, 2000)

Tabla N° 1: Factores que afectan al conductor.

<b>Factores internos</b>	Psicológicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Motivación</li><li>• Experiencia</li><li>• Personalidad</li><li>• Estado de animo</li></ul>
	Físicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vista</li><li>• Aclaración lumínica</li><li>• Altura del ojo</li><li>• Otros sentidos</li></ul>
	Psicosomáticos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cansancio</li><li>• Sexo</li><li>• Edad</li></ul>
<b>Factores externos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiempo meteorológico</li><li>• Uso del suelo</li><li>• Trafico</li><li>• Características de la vía</li><li>• Estado del firme</li></ul>	

Fuente: (Bañon & Beviá, 2000)

### 2.2.1.2. *El vehículo*

Se define al vehículo como el nexo existente entre el conductor que lo maneja y la vía que lo contiene, por lo cual es importante el estudio de sus características y su comportamiento. En la actualidad se cuenta con una variedad inmensa de vehículos de acuerdo a la necesidad en la que se requiere, por lo cual sus características varían en una alta gama de formas, tamaños y pesos. (Bañon & Beviá, 2000)

#### 2.2.1.2.1. *Tipos de vehículos*

El Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2018 toma en consideración el tipo de vehículo según sus dimensiones, pesos y demás características especificadas en el Reglamento Nacional de Vehículos.

Las características de los vehículos son importantes para poder definir su geometría y establecer grupos de acuerdo a su peso representativo, dimensiones y características de operación, tales características definen el vehículo de diseño.

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos y el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2018, los vehículos se clasifican en 2: ligeros y pesados.

#### **a. Vehículos ligeros.**

Para vehículos ligeros se considera dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano, que generalmente tienen dimensiones mayores a las de otros fabricantes de vehículos:

- Ancho: 2.10 m
- Largo: 5:8 m

Las alturas de los elementos del vehículo varían dependiendo de la distancia de visibilidad de parada y adelantamiento que tendrá la vía, cubriendo las necesidades que debe tener el vehículo en cuanto a visibilidad.

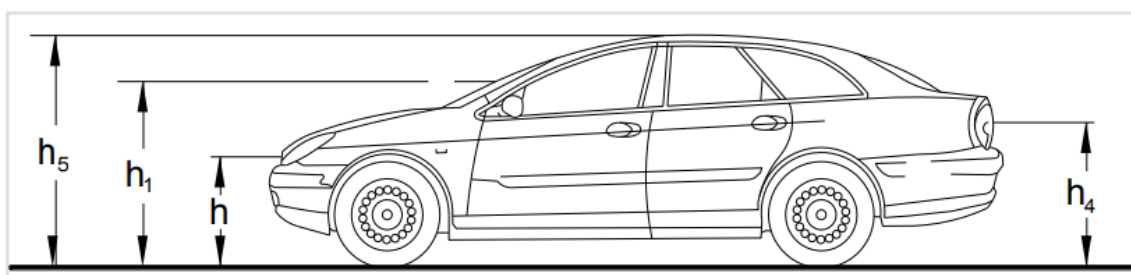


Figura N° 4: Alturas de elementos de vehículos ligeros para diseño geométrico.

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

- H: altura de faros delanteros: 0.60 m
- H1: altura de los ojos del conductor: 1.07 m
- H4: altura de luces traseras de un automóvil: 0.45 m
- H5: altura de techo de automóvil 1:30

Estos vehículos son los que más velocidad desarrolla, por lo cual sus características definen la distancia de visibilidad de sobrepaso.

### b. Vehículos pesados.

Al igual que los vehículos ligeros, las alturas de los elementos del vehículo pesado varían dependiendo de la distancia de visibilidad de parada y adelantamiento que tendrá la vía:

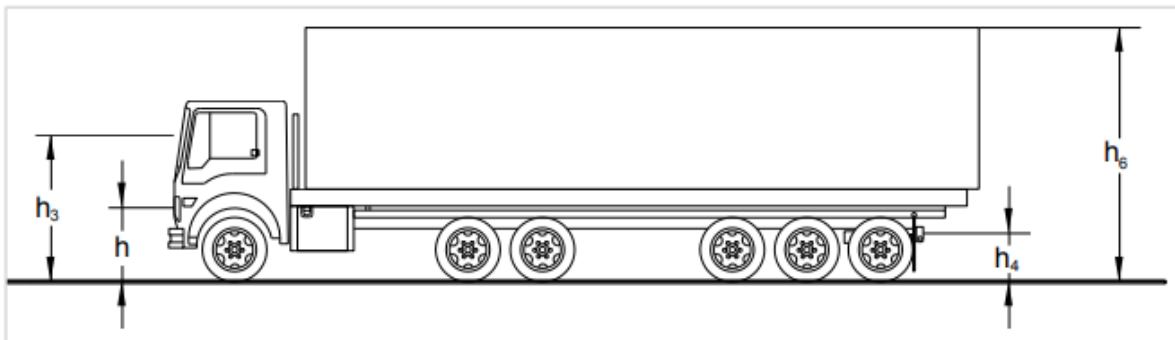


Figura N° 5: Alturas de elementos de vehículos pesados para diseño geométrico.

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

- H: altura de faros delanteros: 0.60 m
- H3: altura de los ojos del conductor: 2.50 m
- H4: altura de luces traseras de un automóvil: 0.45 m
- H5: altura de techo de automóvil 4:10



A continuación, se muestra un resume de los datos básicos de los vehículos de diseño:

Tabla N° 2: Datos básicos de los vehículos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras Según Reglamento Nacional de Vehículos.

Tipo de vehículo	Alto total	Ancho Total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mín. rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

### 2.2.1.3. *El peatón y su interacción con la vía*

Generalmente en zonas urbanas se ve que la mayoría de las calles son utilizadas tanto por peatones y por vehículos; en cambio fuera de las zonas urbanas el tráfico de peatones disminuye notablemente, siendo permitida la circulación peatonal en toda vía a excepción de las autopistas.

Mediante un estudio se comprobó estadísticamente que la máxima distancia voluntaria a recorrer por un peatón es de 300 m, dato que debe tenerse en cuenta para para un proyecto de infraestructura vial, sabiendo que el peatón procura hacer el recorrido más corto posible, siempre que su integridad no corra riesgo.

### 2.2.2. Clasificación de la red vial

Según el Diseño Geométrico de Carreteras DG (2018) aprobado por el MTC se clasifican:

#### 2.2.2.1. *Según su función.*

##### a. Red vial primaria o red vial nacional.

“Conformadas por la red principal del sistema nacional de carreteras y sus principales ejes longitudinales y transversales.

Este tipo de carreteras son receptoras de las carreteras departamentales o regionales y de las carreteras vecinales o rurales.



Está conformada por las principales carreteras que unen las principales ciudades del país con puertos y fronteras.

Estas carreteras cumplen con cualquiera de estos criterios:

- Interconectar al país longitudinalmente o transversalmente, permitiendo la vinculación con los países vecinos, así como las capitales de departamento.
- Soportar regularmente el tránsito de larga distancia, nacional o internacional de personal o mercancías.
- Constituir el acceso a un puerto a aeropuerto de interés nacional o internacional.
- Generar el desarrollo económico, cultural, social entre los departamentos, provincias, distritos y comunidades, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

**b. Red vial secundaria o red vial departamental.**

Este tipo de carreteras está conformado por aquellas que constituyen la red circunscrita al ámbito de un gobierno regional.

Su función principal es la de articular la red vial nacional con la red vial vecinal o rural, por lo cual tiene vías alimentadoras de la red vial nacional y es a la vez receptor de los caminos de la red vecinal o rural.

“Cumple principalmente los siguientes criterios:

- Facilitar el transporte de personas y fomentar el comercio a nivel departamental o regional, generando movimiento económico a la región.
- Interconectar la capital departamental con las capitales distritales.
- Interconectar un distrito con la carretera nacional o departamental.
- Articular con los puertos y los aeropuertos a nivel regional” (Palacios, 2015)

**c. Red vial terciaria o red vial vecinal o rural.**

“Conformada por las carreteras que integran la red vial local, cuya finalidad principal es articular capitales de distritos, centros poblados y zonas de influencia local con la red nacional o redes departamentales.

Tienen la finalidad de unir y comunicar los principales centros poblados, capitales de distrito, etc., con la red nacional y regional.

Está compuesta por caminos troncales vecinales y caminos rurales alimentadores” (Palacios, 2015)



### 2.2.2.2. *Según la demanda.*

#### **a. Autopistas de primera clase.**

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6000 veh/día, con calzadas divididas por un separador central mínimo de 6.00 m, cada una de las calzadas debe contar con 2 o más carriles de 3.60 m mínimo de ancho, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura debe ser pavimentada. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

#### **b. Autopistas de segunda clase.**

Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas divididas por un separador central que puede variar de 6.00 hasta 1.00 m, en tal caso se opta por la instalación de un sistema de contención vehicular; sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura debe ser pavimentada. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

#### **c. Carreteras de primera clase.**

Son carreteras con un IMDA entre 4000 y 2001 veh/día, consta de una calzada con dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel, recomendablemente debe tener puentes peatonales en zonas urbanas o de lo contrario con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

#### **d. Carreteras de segunda clase.**

Son carreteras con un IMDA entre 2000 y 400 veh/día, consta de una calzada con dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel, recomendablemente debe tener puentes peatonales en zonas urbanas o de lo contrario con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

#### **e. Carreteras de tercera clase**

Son carreteras con un IMDA menores 400 veh/día, el ancho mínimo permitido de calzadas es de 2.50 m, previo un estudio de suelo correspondiente que justifique dicha dimensión, estas



carreteras se justifican por soluciones denominadas básicas o económicas. La superficie de rodadura puede ser con emulsiones asfálticas o micro pavimentos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

#### **f. Trocha carrozable**

Son vías transitables, cuyas características geométricas no son suficientes para una carretera, por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Su calzada debe tener un ancho mínimo de 4.00 m. la superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

### **2.2.2.3. Clasificación por orografía.**

#### **a. Terreno plano (tipo 1)**

Con pendientes transversales al eje de la vía menor o iguales a 10 % y sus pendientes longitudinales por lo general son menores de 3%, por lo cual demandan un mínimo de movimientos de tierra, sin mayores dificultades en su trazado.

#### **b. Terreno ondulado (tipo 2)**

Con pendientes transversales al eje de la vía entre 11 % y 50 %, sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6%, por lo cual demandan moderados movimientos de tierra, sin mayores dificultades en su trazado (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

#### **c. Terreno accidentado (tipo 3)**

Con pendientes transversales al eje de la vía entre 51 % y 100 %, sus pendientes longitudinales se encuentran entre 6% y 8%, por lo cual demandan importantes movimientos de tierra, presenta dificultades en su trazado (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

#### **d. Terreno escarpado (tipo 4)**

Con pendientes transversales al eje superior al 100 %, sus pendientes longitudinales son superiores al 8%, exigiendo un máximo de movimientos de tierra, presenta grandes dificultades en su trazado (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Tabla N° 3: Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

### 2.2.3. Carreteras de dos carriles

Una definición para este concepto puede simplificarse como la calzada que aporta cada sentido de la circulación.

“La condición básica de cumplimiento de condiciones básicas de carretera de dos carriles es:

- Anchura de carril igual o mayor a 3.60 m.
- Acotamientos de anchura igual o mayor a 1.80 m
- Inexistencia de tramos con rebase restringido
- Todos los vehículos en la corriente de transito son ligeros
- Distribución direccional de volumen e transito 50/50
- Ninguna restricción al tránsito directo debido a controles o vehículos que dan vueltas.
- Terreno llano” (Cal, Reyes, & Cardenas, 1994)

#### 2.2.3.1. Derecho de vía

“Es la faja de terreno de ancho variable dentro de la cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.



Es un bien de dominio público inalienable e imprescriptible, cuyas definiciones y condiciones de uso se encuentran establecidas en el reglamento nacional de infraestructura vial aprobado mediante Decreto Supremo 034-2008-MTC y sus modificatorias, bajo los siguientes conceptos:

- Del ancho y aprobación del derecho de vía
- De la libre disponibilidad del derecho de vía
- Del registro del derecho de vía
- De la propiedad del derecho de vía
- De la propiedad restringida
- De las condiciones de uso del derecho de vía

Tabla N° 4: Anchos mínimos del derecho de vía.

<i>Clasificación</i>	<i>Anchos mínimos (m)</i>
<i>Autopista primera clase</i>	40
<i>Autopista segunda clase</i>	30
<i>Carretera primera clase</i>	25
<i>Carretera segunda clase</i>	20
<i>Carretera tercera clase</i>	16

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Generalmente los anchos de dominio de faja o derecho de vía, son fijados por la autoridad competente, pudiendo incrementarse hasta 5.00 m, dados los siguientes casos:

- Del borde superior de los taludes de corte más alejados.
- Del pie de los terraplenes más altos
- Del borde más alejados de las obras de drenaje.
- Del borde exterior de los caminos de servicio.

En el caso de tramos de carretera que atraviesan zonas urbanas, la autoridad competente fija los derechos de vía, en función al ancho que se requiere por la sección transversal del proyecto, debiendo efectuarse el saneamiento físico legal, para cumplir con los anchos mínimos, excepcionalmente podrá fijarse anchos mínimos inferiores, en función a las construcciones urbanas existentes adyacentes a la carretera” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

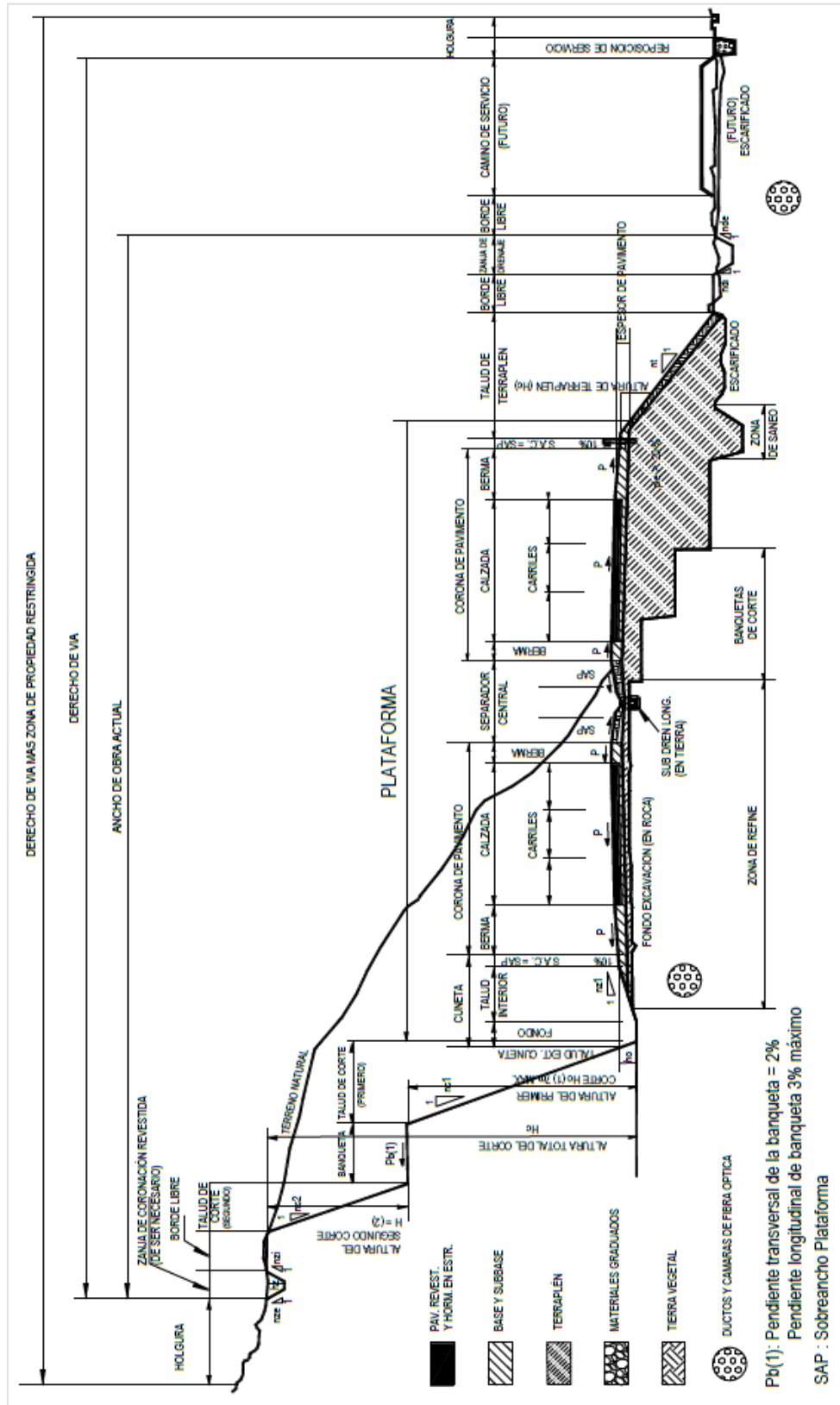


Figura N° 6: Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente.

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)



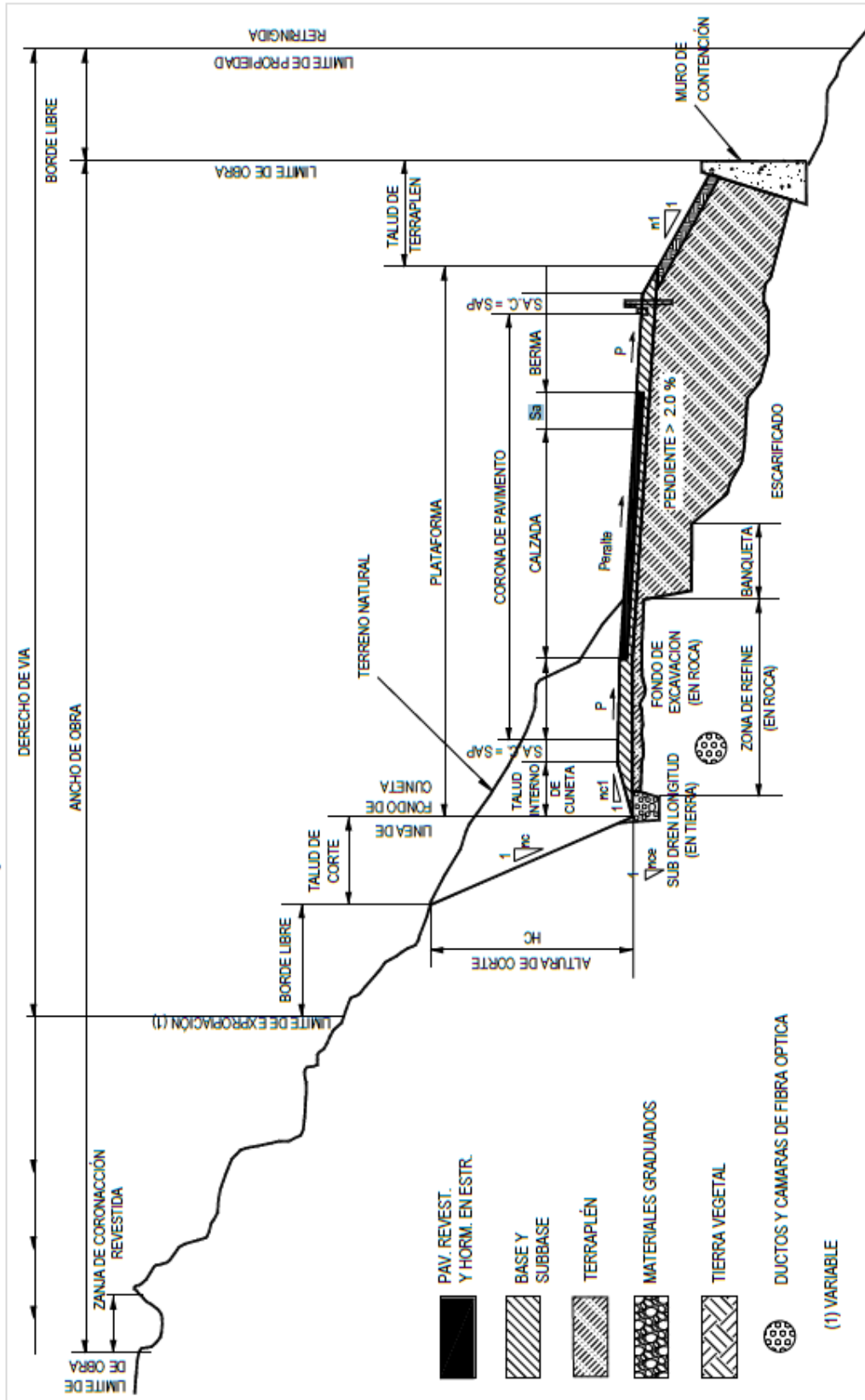


Figura N° 7: Sección transversal típica a media ladera vía de dos carriles en curva.

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)



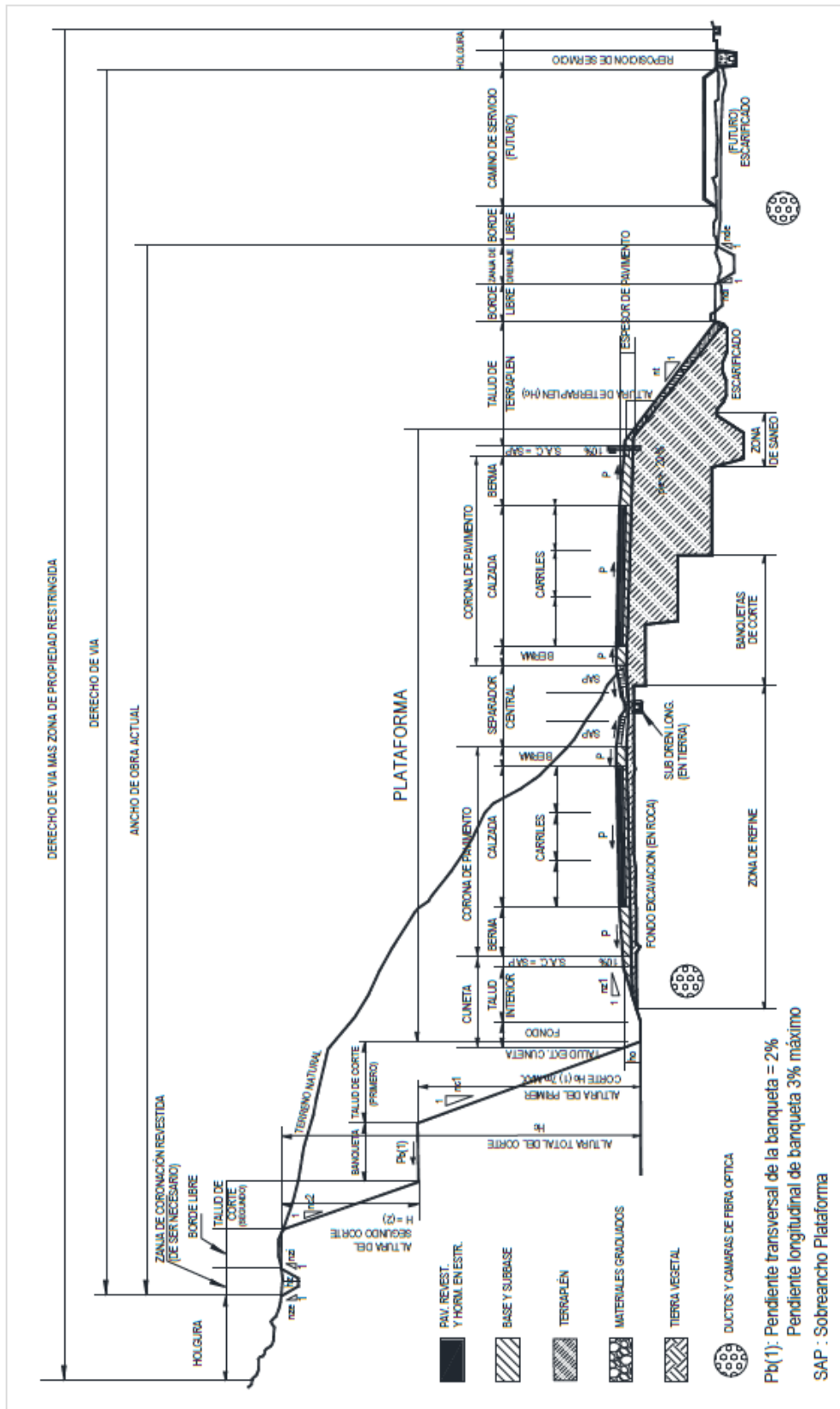


Figura N° 8: Sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en poblaciones rurales.

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

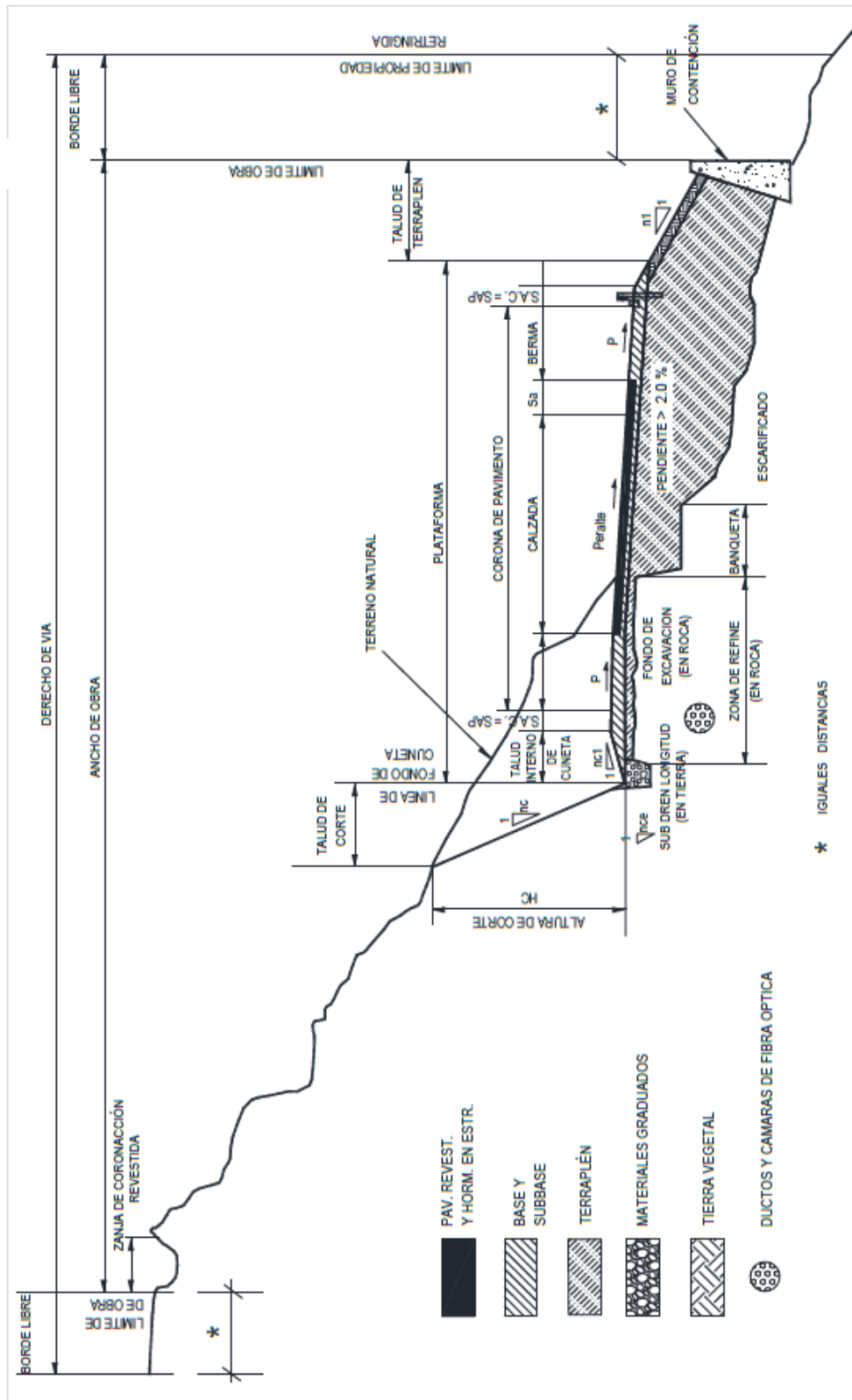


Figura N° 9: Sección transversal típica para carretera con calzadas separadas, en población urbana con zonificación comercial.

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

#### 2.2.4. Intersecciones viales

Las intersecciones son áreas comunes a dos o más vías que cruzan por un mismo nivel, en estas el conductor decide el trayecto que seguirá, desarrollando todos los movimientos posibles.

Las intersecciones son elementos de discontinuidad de cualquier red vial, por lo cual representa una situación crítica ya que la maniobra que puede decidir el conductor, de convergencia, divergencia o cruce, no son usuales en la mayor parte de los recorridos. (Bañon & Beviá, 2000)

##### 2.2.4.1. Tipos de intersecciones viales

Las intersecciones viales se dividen en dos fundamentalmente: las intersecciones a nivel y las intersecciones a desnivel.

La diferencia entre ambas radica en que en las intersecciones el cruce se realiza a nivel, los ejes de las diversas vías se cortan en un punto; en el enlace el cruce se realiza a distinto nivel, interceptándose, en este caso, en las proyecciones horizontales de los ejes. (Bañon & Beviá, 2000)

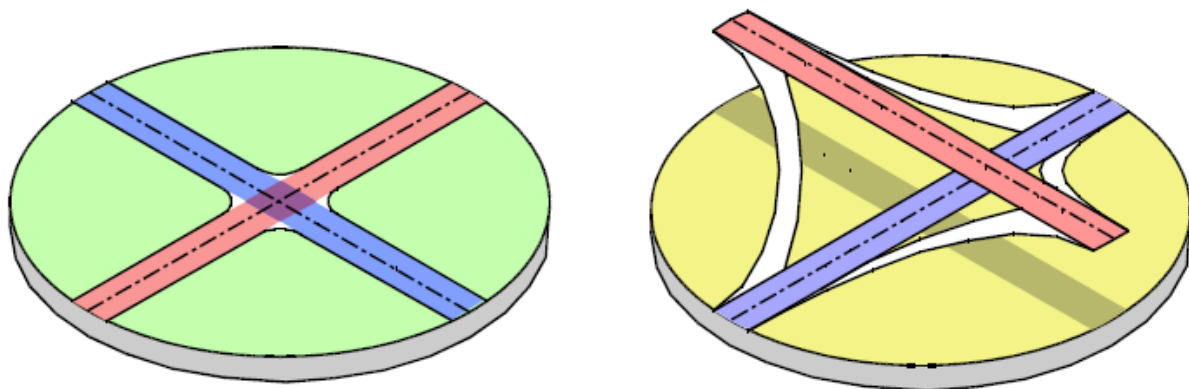


Figura N° 10: Tipos de intersección a nivel e intersección a desnivel.

Fuente: (Bañon & Beviá, 2000)

##### 2.2.4.1.1. Intersecciones a nivel.

Caracterizadas por tener un área en común donde se posibilita el cruce dos o más carreteras o vías férreas. Es una solución de diseño geométrico a nivel, cuya principal finalidad es posibilitar a los vehículos en la toma de decisión para poder realizar todos los movimientos necesarios de cambio de trayectoria.

Este tipo de intersecciones son elementos de discontinuidad, por presentar situaciones críticas que requieren tratamiento específico, teniendo en consideración que las maniobras de convergencia, divergencia o cruce no son usuales en la mayor parte de los recorridos. Las

intersecciones deben tener las mejores condiciones de seguridad, visibilidad y capacidad. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014)

DE TRES RAMALES	EMPALME EN T	SIMPLE	ENSANCHADA	CANALIZADAS	
	EMPALME EN Y	SIMPLE	CANALIZADAS		
DE CUATRO RAMALES	INTERSECCION EN +	SIMPLE	ENSANCHADA	CANALIZADA	
	INTERSECCION EN X	SIMPLE	ENSANCHADA	CANALIZADA	
ESPECIALES	EN ESTRELLA		VEASE FIGURA 501.01		
			ROTONDA		

Figura N° 11: Variedad de tipos de intersecciones a nivel.

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014)

**Criterios de diseño.**

En la simplicidad y seguridad se encuentra la mejor solución para una intersección a nivel, cada caso debe ser tratado cuidadosamente, recurriendo a todos los elementos que se dispone (ensanches, isletas, carriles auxiliares, etc.) y haciendo uso del derecho de vía, usando el criterio para no generar maniobras difíciles y peligrosas para los conductores no recorridos innecesarios.

“Para este proceso es importante tener en cuenta los siguientes criterios de diseño:

### Criterios generales:

- Preferencia de los movimientos más importantes. En el diseño, debe especificarse la(s) vía(s) principales y secundarias con el fin de determinar la preferencia y las limitaciones del tránsito vehicular.
- Reducción de las áreas de conflicto. En las intersecciones a nivel no debe proyectarse grandes áreas pavimentadas, ya que ellas inducen a los vehículos y peatones a movimientos erráticos y confusión, con el consiguiente peligro de ocurrencia de accidentes.
- Perpendicularidad de las intersecciones. Las Intersecciones en Angulo recto, por lo general son las que proporcionan mayor seguridad, ya que permiten mejor visibilidad a los conductores y contribuyen a la disminución de los accidentes de tránsito.
- Separación de los movimientos. Cuando el diseño del proyecto lo requiera, la intersección a nivel estará dotada de vías de sentido único (carriles de aceleración o Deceleración), para la separación del movimiento vehicular.
- Visibilidad. La velocidad de los vehículos que acceden a la intersección, debe Limitarse en función de la visibilidad, incluso Llegando a la detención total. Tipos de intersecciones a nivel.
- Canalización y puntos de giro. Además de una adecuada señalización horizontal y vertical acorde a la normativa vigente, la canalización y el diseño de curvas de radio adecuado, contribuyen a la regulación de la velocidad del tránsito en una intersección a nivel” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014)

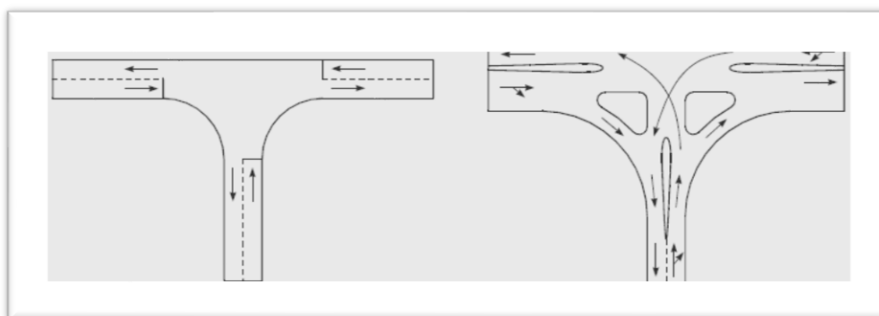


Figura N° 12: Comparación de intersección sin canalizar e intersección canalizada.

Fuente: (Bañon & Beviá, 2000)

### Consideraciones de tránsito.

“Las principales consideraciones del tránsito que condicionan la elección de la solución a adoptar, son las siguientes:



- Volúmenes de tránsito, que confluyen a una intersección, su distribución y la proyección de los posibles movimientos, para determinar las capacidades de diseño de sus elementos.
- La composición de los flujos por tipo de vehículo, sus velocidades de operación y las peculiaridades de sus interacciones mientras utilizan el dispositivo.
- Su relación con el tránsito peatonal y de vehículos menores, así como con estadísticas de accidentes de tránsito” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014)

#### Demanda y modelación

“La demanda es la variable de tránsito más gravitante en el diseño de una intersección, puesto que la capacidad resultante de dicho diseño deberá satisfacerla. Esto implica el dimensionamiento en términos geométricos y estructurales de sus unidades constitutivas, la operación de semáforos si tal elemento de control existe, y su coordinación.

La satisfacción de la demanda, deberá considerar las condiciones actuales y su proyección al año de diseño del proyecto, de manera que satisfaga el nivel de servicio y el flujo vehicular, en conformidad con la normativa vigente” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014)

#### Elección del tipo de control

El diseño de las intersecciones a nivel, determinara el tipo y características de los elementos de señalización y dispositivos de Control de tránsito que estarán provistos, con la finalidad de facilitar el tránsito vehicular y peatonal.

“El indicado diseño debe tener en consideración los siguientes factores:

- Tránsito en la vía principal
- Tránsito en la vía secundaria incidente.
- Tiempos de llegada y salida de los vehículos en ambas vías (intervalo crítico)” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014)

#### *2.2.4.1.2. Intersecciones a desnivel*

Caracterizadas por tener un área en común donde se posibilita el cruce dos o más carreteras o vías férreas.

Una intersección a desnivel se construye con la finalidad de aumentar la capacidad o nivel de servicio de intersecciones importantes, que tengan altos volúmenes de tránsito y condiciones de seguridad vial insuficientes.



Estas intersecciones deben tener las mejores condiciones en cuanto a seguridad, visibilidad, funcionalidad y capacidad. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

### **Criterios de diseño**

#### El Paso Inferior por las Estructuras de Separación de Niveles

“Se afirma que el paso inferior del tránsito principal, presenta la ventaja de ofrecer al conductor la visión inmediata del puente del intercambio y de las entradas y salidas de las diferentes rampas que lo complementan. Esta ventaja se mantiene aun cuando la rasante del puente se identifica con el nivel del terreno donde la topografía es relativamente plana, y la carretera principal se deprime un tanto para acomodar el paso por debajo de la estructura. Otra ventaja adicional la ofrecen las rampas, que lucen más naturales cuando los vehículos que se separan de la corriente principal empiezan a perder velocidad en el ascenso de la rampa y, por el contrario, empiezan a ganar velocidad en el descenso de la rampa para incorporarse a la corriente principal, haciendo más eficiente el funcionamiento de los carriles de aceleración” (&SIECA, 2011)

#### El Paso Superior por la Cubierta de las Estructuras

“El paso superior ofrece, por su parte, las mejores facilidades para el desarrollo del proyecto por etapas, algo que puede ser sumamente atractivo para los países en desarrollo. La construcción de una parte del ancho del puente, en una primera etapa, para luego adicionarle los carriles y la franja divisoria central en los anchos preestablecidos, constituye un buen ejemplo de un desarrollo incremental o por etapas de la solución estructural, que no sacrifica nada de la primera parte de la inversión. Donde una nueva carretera cruza con considerables volúmenes de tránsito una ruta existente, la construcción de un paso superior ocasiona las menores alteraciones al tránsito existente, ya que no exige la construcción o habilitación de desvíos provisionales. Adicionalmente, el cruce de la carretera principal por arriba no tiene limitación alguna para el movimiento de camiones con cargas de dimensiones extraordinarias, a menos que la estructura del puente sea una armadura de acero de paso a través. Finalmente, cabe destacar que el paso superior del tránsito principal es más favorable para el tratamiento apropiado del drenaje superficial en el área del intercambio” (&SIECA, 2011)

#### Ancho de las Estructuras de Separación de Niveles en los Intercambios

“La recomendación más general en lo que se refiere al ancho de la sección transversal del puente o los puentes de un intercambio, es que esta sección debe ser igual al ancho de la corona de la carretera en sus accesos al puente o los puentes, particularmente si se trata de una autopista,





para que transmita al conductor la confortable sensación de amplitud y seguridad que requiere en sus operaciones. En contraste, la sensación de estrechamiento que producen los postes, los pasillos, las columnas de los puentes, los parapetos y los pasamanos de las estructuras, induce al conductor a separarse de esos obstáculos fijos e invadir los carriles contiguos, a riesgo de su seguridad y la de los demás” (&SIECA, 2011)

#### Medianas

“Para puentes entre 30 y 120 metros de longitud, los volúmenes de tránsito, las velocidades, las distancias de visibilidad, la necesidad de postes para el alumbrado público, la sección transversal de los accesos, etc., determinarán si se requieren o no las medianas. En puentes de más de 120 metros, se justifica la construcción de medianas delimitadas por bordillos” (&SIECA, 2011)

#### Altura Libre del Paso Inferior

“Conviene recordar que la mayor altura del vehículo de diseño es de 4.10 metros, aunque algunos Estados norteamericanos admiten que los vehículos cargados alcancen alturas hasta de 4.40 metros. Si se toma en cuenta que debe haber una altura libre entre el vehículo cargado y la cara inferior de la estructura de soporte del puente de por lo menos 0.30 metros, al adicionara los datos anteriores la pérdida de altura por los trabajos de revestimiento periódico de la carretera, se tiene que la altura libre deseable del nivel de la rasante a la cara inferior de la estructura es de 5.50 metros y de 4.80 metros el mínimo recomendable bajo ciertas condiciones” (&SIECA, 2011)

#### Distancia Horizontal para efectuar la Separación de Niveles

“La distancia mínima requerida,  $D$ , para efectuar la separación de niveles depende de la velocidad de diseño, de la pendiente longitudinal de la carretera y de la altura de subida o bajada,  $H$ , necesaria para la separación de niveles. La Figura 10 muestra la distancia requerida en terreno plano, que puede utilizarse como guía para el diseño preliminar de soluciones con pendientes y rasantes diferentes, según la conformación del terreno.

La distancia requerida, para un diseño preliminar, puede determinarse de la Tabla 5 para pendientes comprendidas entre 2 y 7 por ciento y para velocidades de 80 a 110 kilómetros por hora, aplicables a autopistas, y velocidades hasta de 50 kilómetros por hora para carreteras menores. Los valores se han derivado para condiciones similares de pendientes de ambos lados de la estructura, pudiendo interpolarse o extrapolarse dichos valores. Los valores de  $D$ , expresados en metros, son válidos igualmente para situaciones de pendientes desiguales.



Pendientes mayores de 3, 4, 5 y 6 por ciento, no deben usarse con velocidades de 110, 100, 80 60 kilómetros por hora respectivamente, cuando la separación de niveles sea de 7.50 metros o menos” (&SIECA, 2011)

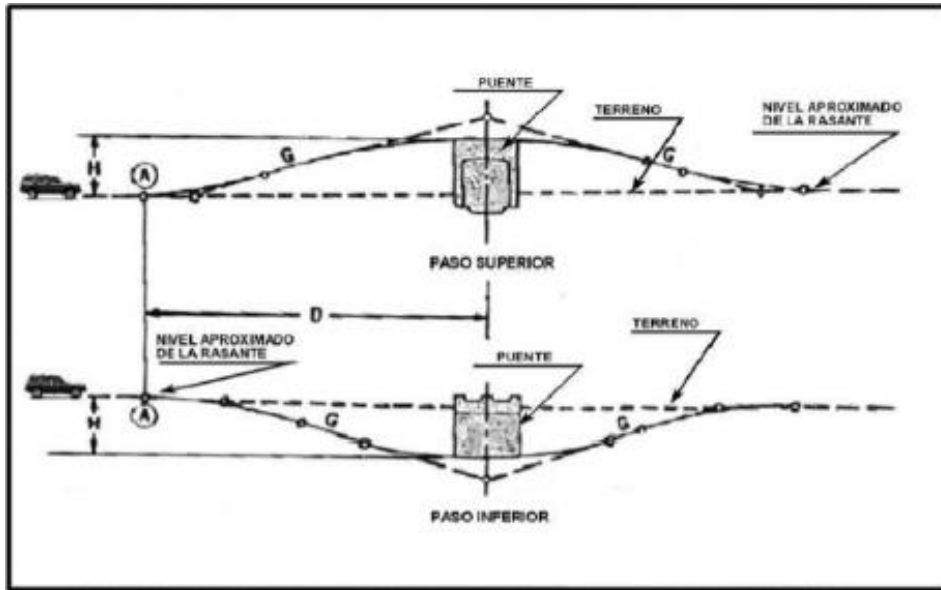


Figura N° 13: Altura libre H requerida en terreno plano para paso superior e Inferior.

Fuente: (&SIECA, 2011)

Tabla N° 5: Velocidad y pendiente.

Velocidad, km/h y Pendiente		Valores de H <sup>min</sup> , metros			
VELOCIDAD	PENDIENTE	4	6	8	10
50	5%	130	170	210	250
50	7%	-	160	180	210
60	4%	160	210	260	310
60	6%	-	190	220	250
80	3%	220	290	350	420
80	5%	-	-	300	340
100	2%	330	400	460	530
110	3%	-	350	410	480

Fuente: (&SIECA, 2011)

Perfil Longitudinal y Pendientes Recomendables en la Rampa

“Con terminales apropiadas, las pendientes cortas de ascenso de 7 y 8 por ciento, permiten las operaciones de los vehículos livianos sin afectar su velocidad ni su seguridad. Por otra parte, las pendientes de 5 por ciento, en tanto sean aplicadas en cortas distancias de ascenso, no interfieren con las operaciones de los camiones y otros vehículos pesados. En las rampas de descenso, las pendientes hasta de 8 por ciento no afectan las operaciones de los vehículos livianos, sin embargo, para no afectar a los camiones y otros vehículos pesados usuales en la

corriente del tránsito, se recomienda que las rampas de descenso sean limitadas a 3 y 4 por ciento de pendiente” (&SIECA, 2011)

**2.2.5. Nivel de servicio**

Es una medida cualitativa que principalmente describe y juzga las condiciones de operación de flujo vehicular, siendo estas condiciones descritas en términos como velocidad, tiempo de recorrido, libertad de maniobras, comodidad, conveniencia y seguridad (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

**2.2.5.1. Nivel de servicio en intersecciones semaforizadas.**

En el caso de intersecciones semaforizadas, el nivel de servicio es definido en términos de demora, término que el conductor percibe disconforme en frustración, consumo de combustible y tiempo de viaje perdido. Esta demora experimentada por el conductor está condicionadas por factores relacionados con el control, geometría, tráfico y los incidentes (Transportation Research Board of the national academics, 2010)




<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con muy poca demora (&lt;5 s.)</li> <li>El avance de vehículos es extremadamente favorable, sin apenas detenerse</li> <li>La mayoría de los vehículos llegan a la intersección en la fase verde</li> </ul>	
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con ligera demora (5-15 s.)</li> <li>El avance de vehículos es favorable, produciéndose detenciones esporádicas</li> <li>Se da en intersecciones con buena progresión y ciclos semafóricos cortos</li> </ul>	
<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La demora es considerable (15 a 25 s.)</li> <li>La progresión de los vehículos es de mediana calidad y el ciclo es más largo</li> <li>Detención de un número significativo de vehículos</li> </ul>	
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La demora es elevada, entre 25 y 40 s.</li> <li>Notable influencia de la congestión, con progresiones desfavorables y ciclos largos</li> <li>Muchos vehículos se detienen</li> <li>Falta de capacidad en ciclos individuales</li> </ul>	
<b>E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con gran demora (40-60 s)</li> <li>Avance lento de los vehículos y largas duraciones del ciclo</li> <li>Alto grado de congestión</li> <li>Frecuente falta de capacidad en ciclos individuales</li> </ul>	
<b>F</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La demora supera el minuto por vehículo</li> <li>Nivel inaceptable por los conductores</li> <li>Sobresaturación: la intensidad de llegada supera la capacidad de la intersección</li> <li>Progresión deficiente, ciclos prolongados</li> </ul>	

Figura N° 14: Niveles de servicio en intersecciones de vías urbanas.

Fuente: (Bañon & Beviá, 2000)



“Los niveles de servicio se dividen en:

#### Nivel de servicio A

Describe operaciones con un control de demoras de 10 s/veh o menos y una proporción volumen-capacidad no superior a 1,0. Este nivel se asigna normalmente cuando la proporción volumen-capacidad es baja y la progresión es excepcionalmente favorable o la duración del ciclo es muy corto. Si es debido a la favorable progresión, la mayoría de los vehículos llegan durante la indicación verde y viajan a través de la intersección sin parar.

#### Nivel de servicio B

Describe operaciones con control demora entre 10 y 20 s/veh y una proporción volumen-capacidad no superior a 1,0. Este nivel se asigna normalmente cuando la proporción volumen-capacidad es baja y la progresión es altamente favorable o la duración del ciclo es corto. Más vehículos parados que con Nivel de servicio A.

#### Nivel de servicio C

Describe operaciones con control demora entre 20 y 35 s/veh y una proporción volumen-capacidad no superior a 1,0. Este nivel se asigna normalmente cuando la progresión es favorable o la duración del ciclo es moderada. Fallas de ciclo individual (es decir, uno o más vehículos en cola no son capaces de salir como resultado de la insuficiencia de la capacidad durante el ciclo) pueden comenzar a aparecer en este nivel. El número de vehículos parando es importante, aunque muchos vehículos pasan a través de la intersección sin parar.

#### Nivel de servicio D

Describe operaciones con control demora entre 35 y 55 s/veh y una proporción volumen-capacidad no superior a 1,0. Este nivel se asigna normalmente cuando la proporción volumen-capacidad es alta y la progresión es ineficaz o la duración del ciclo es largo. Muchos vehículos paran y las fallas ciclo individual son perceptibles.

#### Nivel de servicio E

Describe operaciones con control demora entre 55 y 80 s/veh y una proporción volumen-capacidad no superior a 1,0. Este nivel se asigna normalmente cuando la proporción volumen-capacidad es alta, la progresión es desfavorable, y la duración del ciclo es larga. Las fallas Ciclo individual son frecuentes.

### Nivel de servicio F

Describe operaciones con control demora superior a 80 s/veh o una proporción volumen-capacidad superior a 1.0. Este nivel se asigna normalmente cuando la proporción volumen-capacidad es muy alta, la progresión es muy pobre, y la duración del ciclo es larga. La mayoría de los ciclos no permiten borrar la cola” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

Tabla N° 6: Criterios de nivel de servicio en intersecciones semaforizadas.

Criterios del nivel de servicio	Control de demora (S/veh)	Niveles de servicio por la proporción volumen-capacidad	
		≤10	A
	>10-20	B	F
	>20-35	C	F
	>35-55	D	F
	>55-80	E	F
	>80	F	F

Para evaluaciones basadas en aproximación en toda la intersección, los niveles de servicio se definen únicamente con el control de demora exclusivamente por retraso de control.

Fuente: (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### **2.2.5.2. Nivel de servicio para segmento de vía urbana**

##### Nivel de Servicio A (NS A):

Describe principalmente la operación de flujo libre. Los vehículos están completamente libres de su capacidad de maniobra dentro del flujo de tráfico. La demora por control en la intersección de vía es mínima. La velocidad de desplazamiento supera el 85% de la velocidad de flujo libre base, y la relación volumen capacidad no es mayor que 1.

##### Nivel de Servicio B (NS B):

Describe la operación razonablemente libre. La capacidad de maniobrar dentro del flujo de tráfico está sólo ligeramente restringida, y la demora por control en la intersección límite no es significativa. La velocidad de desplazamiento se encuentra entre el 67% y el 85% de la velocidad de flujo libre base, y la relación volumen-capacidad no es superior a 1.

##### Nivel de Servicio C (NS C):

Describe un funcionamiento estable. La capacidad de maniobrar y cambiar de carril en las ubicaciones del segmento medio puede ser más restringida que en NS B. Las colas más largas



en la intersección límite pueden contribuir a velocidades de viaje más bajas. La velocidad de desplazamiento está entre el 50% y el 67% de la velocidad de flujo libre base, y la relación volumen-capacidad no es superior a 1.

Nivel de Servicio D (NS D):

Indica una condición menos estable en la que pequeños aumentos en el flujo pueden causar aumentos sustanciales en la demora y disminuciones en la velocidad de viaje. Esta situación puede deberse a una progresión adversa de los semáforos, volumen alto o programación inapropiada de los semáforos en la intersección límite. La velocidad de desplazamiento se encuentra entre 40% y 50% de la velocidad de flujo libre base y la relación de volumen - capacidad no es mayor que 1.

Nivel de Servicio E (NS E):

Se caracteriza por un funcionamiento inestable y una demora significativa, las cuales pueden deberse a alguna combinación de progresión adversa, volumen alto o programación inapropiada de los semáforos en la intersección límite. La velocidad de viaje se encuentra entre 30% y 40% de la velocidad de flujo libre base y la relación volumen - capacidad no es mayor que 1.

Nivel de Servicio F (NS F):

Se caracteriza por un flujo de velocidad extremadamente baja. La congestión es probable que ocurra en la intersección límite, que se manifiesta con altas demoras y colas extensas. La velocidad de viaje es de 30% o menos de la velocidad de flujo libre base y la relación de volumen - capacidad es mayor que 1.

Tabla N° 7: Criterios de nivel de servicio para segmentos urbanos.

Velocidad de recorrido como porcentaje de la velocidad de flujo libre base (%)	NS por relación Volumen - Capacidad	
	≤ 1.0	> 1.0
> 85	A	F
> 67 – 85	B	F
> 50 – 67	C	F
> 40 – 50	D	F
> 30 – 40	E	F
≤ 30	F	F

Fuente: (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

### 2.2.5.3. Elección de grupos de carriles

“Para estudiar y resolver correctamente una intersección, es necesario introducir el concepto de grupo de carriles, que surge debido al carácter desagregado del procedimiento de análisis, concebido para analizar cada acceso de forma individual. Por tanto, es necesario agrupar los carriles que contiene cada acceso en grupos homogéneos apropiados para su análisis.

Los grupos de carriles están compuestos por carriles de dos tipos:

- Exclusivos: Los vehículos que circulan por este tipo de carriles únicamente pueden efectuarse un movimiento, normalmente de giro a la derecha o a la izquierda.
- Compartidos: En ellos, los vehículos disponen de varios movimientos posibles.

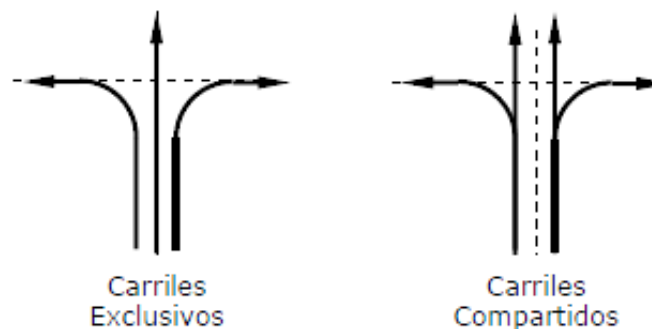


Figura N° 15: Tipos de carriles en una intersección.

Fuente: (Bañon & Beviá, 2000)

La división en grupos de carriles se realiza en base a dos condicionantes básicas: la geometría de la intersección y la distribución de los movimientos en la misma. De cara a simplificar el cálculo, debe procurarse emplear el menor número de grupos, de forma que describan adecuadamente el funcionamiento de la intersección” (Bañon & Beviá, 2000)

Nº DE CARRILES	MOVIMIENTOS POR CARRIL	POSIBLES GRUPOS DE CARRILES
1	GI+R+GD 	ACCESO DE UN SOLO CARRIL 
2	GI EXC R+GD 	
2	GI+R R+GD 	
3	GI R R+GD 	

Figura N° 16: Descomposiciones habituales en grupos de carriles.

Fuente: (Bañon & Beviá, 2000)

#### 2.2.5.4. Capacidad

“La CAPACIDAD representa la máxima intensidad sostenible a la que puede esperarse que personas y vehículos atraviesen un punto o una sección transversal de un carril o carretera de forma razonable durante un periodo de tiempo dado y bajo unas condiciones conocidas de tráfico, entorno y regulación” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.5.5. Intensidad

“La INTENSIDAD es un parámetro que cuantifica el número de vehículos que circulan por un punto o sección transversal de un carril o carretera durante un periodo de tiempo dado. Aunque puede utilizarse cualquier intervalo de tiempo, es típico expresarla en términos horarios (es decir, en veh/h ó veh lig/h), con objeto de poder comparar cantidades y relacionarlas” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.6. Condiciones geométricas

“Uno de los aspectos que determina el grado de satisfacción tanto de los usuarios de las carreteras como de las comunidades adyacentes a las mismas pertenece a la interacción de la misma con su medio circundante; es así como el diseño no solo debe corresponder a la obtención de una franja tridimensional acorde con una serie de requerimientos de tipo



geométrico y físico, sino al logro de un adecuado grado de acoplamiento de la misma con su entorno natural, que cumpla con los siguientes objetivos:

- La carretera corresponde a un elemento del patrimonio físico de las comunidades y por tal razón se debe constituir en parte integral del desarrollo de las regiones sobre las cuales influye.
- Sin detrimento de las condiciones de operación esperadas ni de los requisitos geométricos y de seguridad requeridos, la carretera debe respetar los entornos tanto ecológicos como topográficos sobre los cuales será construida” (Vias, 2018)

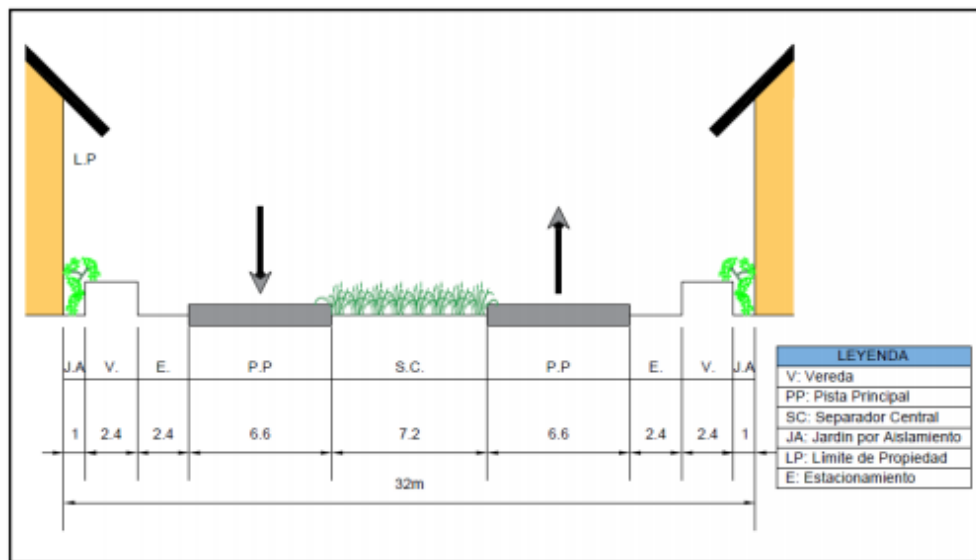


Figura N° 17: Ejemplo de sección típica de vía Colectora con dos carriles para habilitaciones urbanas con uso de vivienda.

Fuente: (ICG, 2005)

### 2.2.6.1. Corredor de ruta

Para poder seleccionar el corredor de ruta se tiene diferentes opciones y puede tomarse en cuenta lo siguiente:

- No debe afectar la topografía natural, sino adaptarse a ella.
- Tener en cuenta las características de suelo.
- Presencia de atractivos naturales o antrópicos que el proyecto pueda resaltar. (Vias, 2018)

### 2.2.6.2. Alineamiento horizontal

“Para una mayor definición del eje en planta se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- La presencia de poblaciones, ya sea que el proyecto genere afectación positiva o negativa.





- En coordinación con el diseño de la sección transversal, la posibilidad de formar zonas de servicio y descanso para los conductores, o también la ubicación de miradores que permitan a los beneficiarios apreciar el paisaje sin entorpecer su atención durante la conducción” (Vias, 2018)

#### **2.2.6.3. Alineamiento vertical**

“Se debe tener en cuenta que en sitios donde se quiera captar la atención de los conductores hacia el entorno, tales como intersecciones y paisajes atractivos, se deben emplear pendientes suaves” (Vias, 2018)

#### **2.2.6.4. Sección transversal**

“Para el caso del esclarecimiento de la sección transversal, los siguientes criterios, además de contribuir a ofrecer un aspecto armonioso de todos los elementos, influyen directa o indirectamente en la protección que requieren ante los efectos derivados de los procesos naturales de erosión” (Vias, 2018)

#### **2.2.6.5. Carril**

“Franja longitudinal que se practica en una calzada, de anchura suficiente para permitir el paso de una fila de vehículos, en general materializada en la carretera mediante una lista longitudinal continua o discontinua (si es provisional, pueden colocarse conos u otros elementos de señalización)” (Vias, 2018)

#### **2.2.6.6. Anchura de un carril**

“El ancho de los carriles en un carretera varía desde 2,80 (e incluso de 2,50 m) en las vías urbanas de selección, antes de los cruces, se pasa a los 3,50 ó 3,75 m en los carriles de las autopistas y a 4 ó 4,50 m en las carreteras nacionales de 2 carriles, con doble sentido de marcha.

Las normas de circulación prescriben que el conductor debe mantener su vehículo dentro del carril. Es necesario, por tanto, circular por el centro del mismo.

Los carriles pueden ser de diferentes tipos, según su posición y sus funciones:

- De aceleración: carril suplementario destinado a la aceleración de los vehículos cuando entran en una carretera (sobre todo en una autopista)
- De deceleración: carril destinado a las disminuciones de velocidad en las subidas y en las salidas de autopista.



- Exterior: primer carril de la derecha, en el sentido de la marcha de una calzada de varios carriles.
- Central: carril intermedio de una calzada única con doble sentido de circulación y un número impar de carriles, destinado generalmente a los adelantamientos en ambos sentidos de marcha.
- Interior: carril extremo de la izquierda, en el sentido de la marcha, de una calzada de varios carriles y de sentido único.
- De canalización: carril destinado al en-cauzamiento preferente de los vehículos en las cercanías de zonas de maniobra (cruces, estacionamientos o servicios en las autopistas, accesos diversos en el trayecto, aduanas, aparcamientos, etc.). En las zonas de preferencia, y de acuerdo con el destino del tráfico, los carriles pueden ser directos, de desvío o mixtos
- De parada de emergencia: carriles en los cuales se permiten las paradas solamente en casos de emergencia (averías, accidentes, indisposición o mareo)
- Reservado: carril destinado a la circulación de una o más categorías de vehículos. Los más frecuentes en los grandes centros urbanos son los carriles reservados para los autobuses de transporte público y para los taxis. Se distinguen por las anchas franjas continuas longitudinales y por sus inscripciones transversales de BUS o TAXI, además de las usuales señales verticales” (Vias, 2018)

#### **2.2.6.7. Pendiente**

La pendiente de una carretera, es una forma de expresar la relación entre la altura que salvamos cuando ascendemos por la carretera y la distancia que nos desplazamos horizontalmente.

Matemáticamente esa relación es la tangente del ángulo que forma la carretera con la horizontal

#### **2.2.7. Dispositivos de control de tránsito**

“Se denomina de esta manera a las marcas, semáforos o cualquier otro dispositivo, que se coloca sobre o adyacente a las calles y carreteras encargados por la autoridad pública, para prevenir, regular y guiar a los usuarios de la misma.

La implementación de los dispositivos de control del tránsito, se realizará de acuerdo a los estudios de ingeniería vial que debe realizarse para cada caso, y que entre otros contemple, el tipo de vía, el uso del suelo del sector adyacente, las características de diseño acorde al Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG-2014 vigente), características de operación, sus condiciones ambientales, y en concordancia con las normas de tránsito correspondientes” (Ministerio de Transportes y comunicaciones , 2016)



### **2.2.7.1. Clasificación de dispositivos de control**

Los dispositivos de control indican a los usuarios las precauciones (preventivas), las limitaciones (reguladoras) y las informaciones (informativas). Los dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras se clasifican en:

#### **2.2.7.1.1. Señales verticales**

“Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

Su implementación será de acuerdo al estudio de ingeniería vial anteriormente citado debiendo evitarse, por ejemplo, el uso excesivo de señales verticales en un tramo corto puesto que puede ocasionar contaminación visual y pérdida de su efectividad. Asimismo, es importante el uso frecuente de señales informativas de identificación y destino, a fin de que los usuarios de la vía conozcan oportunamente su ubicación y destino” (Ministerio de Transportes y comunicaciones , 2016)

#### **Clasificación de señales verticales:**

“Se clasifican en:

- **Señales Reguladoras o de Reglamentación:** Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.
- **Señales de Prevención:** Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.
- **Señales de Información:** Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros” (Ministerio de Transportes y comunicaciones , 2016)



#### 2.2.7.1.2. *Señales horizontales*

“Está conformada por marcas planas en el pavimento, tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes.

Forma parte de esta señalización, los dispositivos elevados que se colocan sobre la superficie de rodadura, también denominadas marcas elevadas en el pavimento, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar restricciones.

Se emplean para regular o reglamentar la circulación, advertir y guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la operación vehicular y seguridad vial” (Ministerio de Transportes y comunicaciones , 2016)

#### 2.2.7.2. *Semáforos*

Los semáforos, también conocido técnicamente como señales de control de tráfico, son dispositivos de señales que se sitúan en intersecciones viales y otros lugares para regular el tráfico, y por ende, el tránsito peatonal.

##### 2.2.7.2.1. *Ciclos semafóricos*

La función de un semáforo es facilitar el control del tráfico de vehículos y peatones, de forma que pasen de forma alternada en una intersección ordenadamente y segura. El sistema que utiliza los semáforos les permite presentar una secuencia de fases en un período de tiempo llamado ciclo.

Donde el ciclo semafórico es el tiempo transcurrido desde el cambio de un grupo semafórico hasta la repetición de dicha situación de realizarse una secuencia de maniobra completa en los semáforos conectados a un mismo regulador.

Y la fase es cada una de las divisiones del ciclo durante la cual la configuración de colores de todos los grupos semafóricos permanece invariable.

Hay también un término muy usado llamado despeje o fase de despeje que se refiere al tiempo necesario para que los vehículos que han accedido a la intersección por uno de los ramales o calles, salgan de la zona de intersección y la dejen totalmente libre para que entren en la misma los vehículos de otros ramales sin que exista peligro de colisión de los mismos.

En cuanto a la determinación de las fases, es decir de los movimientos que pueden darse simultáneamente, no puede sujetarse a reglas fijas, sino que dependerán, en general, de las características del tráfico y del trazado de la intersección. Como las fases de funcionamiento



condicionan la situación de los semáforos, el ciclo y la duración de cada indicación, es muy deseable que no se estudie la ordenación de una intersección independientemente del funcionamiento de los semáforos.

El problema se presenta cuando se produce un incidente vial con ocasión del tráfico en una intersección regulada por semáforos como, por ejemplo, cuando se produce un choque en ángulo recto, que suelen ser los más peligrosos. Este tipo de colisión provocado por el incumplimiento a la norma sobre prioridades, al menos, de uno de los implicados. También aumentan considerablemente la posibilidad de choques entre vehículos que circulan en la misma dirección, accidente conocido por “colisión por alcance”.

El color de un semáforo no puede convertirse en coartada para justificar la frenada brusca o la superación de velocidad ante la luz amarilla no intermitente del semáforo. Si se repésate la velocidad en un cruce regulado por semáforos, su fase amarilla no sería necesaria. (Maldonado & Gómez Cruz, 2010)

### **2.2.8. Volumen de transito horario**

Con base en la hora seleccionada se define los siguientes volúmenes de transito horario, dado en vehículos por hora.

#### **2.2.8.1. *Volumen horario de máxima demanda***

Es el máximo número de vehículos que pasan por un punto o sección de un carril o de una calzada durante 60 minutos consecutivos. Es el representativo de los períodos de máxima demanda que se pueden presentar durante un día en particular (Chavez Loaiza, 2005)

#### **2.2.8.2. *Volumen Horario de Proyecto***

Es el volumen de tránsito horario que servirá para determinar las características geométricas de la vialidad. Fundamentalmente se proyecta con un volumen horario pronosticado (Chavez Loaiza, 2005)

#### **2.2.8.3. *Modelamiento en software Vissim***

##### **2.2.8.3.1. *Modelamiento y simulación***

El modelamiento y la simulación consisten en el trabajo con el computador y, más específicamente, en el trabajo con o el desarrollo de software para, justamente, modelar y simular. Las aplicaciones de software pueden ser comprendidas sucintamente en los siguientes términos: Existe el software propietario, el software libre y el software de dominio público (sin licencia). En el caso particular de la computación científica, empresarial y de negocios, los



productos de software propietario son todos aquellos que trabajan bajo licencias de código cerrado, tales como Mathematica, MatLab, EcoSim, Arena, IThink, Stella, ProModel, VISSIM y muchos más. No podemos hacer uso de estos productos sin pagar las licencias, además, por lo general, no es permitido modificar, desensamblar, copiar o distribuir dicho software. El software libre, por su parte, permite todo aquello que el software propietario no admite, salvo algunos compromisos o restricciones contractuales (como poner al servicio del público las mejoras realizadas a un producto dado o que dichas modificaciones posean, a su vez, licencias tecnológicamente neutrales). Las licencias para el software libre se pueden clasificar en licencias de código abierto permisivas y licencias de código abierto robustas e incluyen productos de software como SciLab, E-Cell Simulation Environment, Swarm, Simex, Biome, Cage, ParadisEO. (Maldonado & Gómez Cruz, 2010)

#### 2.2.8.3.2. *Método de modelación*

El modelo científico es un instrumento de la investigación de carácter material o teórico, creado para reproducir el objeto que se está estudiando. Constituye una reproducción simplificada de la realidad que cumple una función heurística que permite descubrir nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio. Un modelo científico es la configuración ideal que representa de manera simplificada una teoría. Es un instrumento de trabajo que supone una aproximación intuitiva a la realidad y que tiene por función básica la de ayudar a comprender las teorías y las leyes. La aplicación del método de la modelación está íntimamente relacionada con la necesidad de encontrar un reflejo mediatizado de la realidad objetiva. De hecho el modelo constituye un eslabón intermedio entre el sujeto (investigador) y el objeto de investigación. La modelación es justamente el método mediante el cual se crea abstracciones con vistas a explicar la realidad. (Maldonado & Gómez Cruz, 2010)

#### 2.2.8.3.3. *Características de un modelo*

- Tener una determinada correspondencia con el objeto del conocimiento.
- Ofrecer información acerca de la estructura y las relaciones que se dan en el objeto de estudio.
- Ser operativo y mucho más fácil de estudiar que el fenómeno real.
- Poder sustituir al objeto de estudio, en determinadas etapas del conocimiento (Maldonado & Gómez Cruz, 2010)



#### 2.2.8.3.4. *Software de métodos determinísticos*

“Están disponibles varios softwares de métodos deterministas fundados en la investigación y la práctica internacionales. Estos métodos modelan el flujo de vehículos y la tasa de flujo; son sensibles a diversos flujos y características geométricas de la rotonda, incluyendo números de carril y los acuerdos y/o dimensiones geométricas específicas. Algún software incluye más de un modelo y utilizan extensiones más allá de la investigación original fundamental. Desde 1990, el software de métodos deterministas más comúnmente empleados en los EUA se basó en la investigación y práctica australiana y británica; los métodos desarrollados en Francia y Alemania tuvieron un uso limitado. Por ejemplo, la investigación británica sugiere una relación mucho más fuerte entre la capacidad y gradaciones finas de la geometría que la investigación en otros países, incluyendo los EUA la investigación indica que el ancho de aproximación, el ancho de entrada, y la longitud efectiva de aproximación tienen los efectos más significantes en la capacidad. Además, el estudio británico encontró que el ángulo de entrada y el radio de entrada tienen un importante efecto combinado y que el diámetro tiene un efecto pequeño, sólo se vuelve significativo con un alto volumen de circulación. Por el contrario, la investigación australiana encontró efectos más significativos relacionados con el flujo de tránsito, incluyendo evaluaciones carril-carril y sensibilidad a los patrones de origen-destino” (Izquierdo, Galán Ordax, Santos , & Del Olmo Martínez, 2008)

“A pesar de que la investigación en los EUA no confirmó estos resultados en rotondas americanas, los principios expresados en estas herramientas son útiles para guiar a un diseñador en la toma de decisiones sobre sus eventuales repercusiones en el funcionamiento operacional debido a cambios en los flujos de tránsito o a modificaciones geométricas” (Izquierdo, Galán Ordax, Santos , & Del Olmo Martínez, 2008)

“Como con cualquier procedimiento de análisis, se debe tener cuidado para garantizar que el procedimiento esté siendo aplicado correctamente. Temas comunes a comprobar para incluir:

- Calibración de comportamiento de los conductores locales. Para los modelos con base analítica, incluir el uso de valores medidos localmente para los parámetros de aceptación de claros o la aplicación de factores globales que dan forma al modelo de capacidad. Para modelos basados en la regresión, incluir el ajuste de la interceptación para que coincida con los valores de tiempos de seguimiento medidos en campo.
- La calibración de la geometría efectiva. Para los modelos basados en la regresión que emplean variables continuas para las dimensiones clave, considerar ajustes de la geometría





efectiva. Particularmente para las entradas de un solo carril que tienen grandes anchos entre cordones para dar cabida a los vehículos grandes. Los modelos basados en la regresión no reconocen que una entrada grande de un solo carril tiene solamente un carril y por lo tanto puede ser modelada como una entrada de dos carriles.

- Asignación y uso de carril. Algunos modelos son sensibles al uso de carriles y a la asignación, mientras que otros no lo son. Deben realizarse ajustes para tener en cuenta configuraciones de carril o efectos en el sistema (por ejemplo, destinos corrientes abajo) que podrían causar que el tránsito prefiera un carril sobre otro, lo cual influye en la capacidad y medidas de funcionamiento” (Izquierdo, Galán Ordax, Santos , & Del Olmo Martínez, 2008)

#### **2.2.8.4. VISSIM**

“VISSIM es una herramienta de software para la simulación microscópica y multimodal de tráfico desarrollada durante los años 70’ por la empresa PTV-Planung Transport Verkehr, en Kalsruhe, Alemania. Comenzó a distribuirse comercialmente a partir de 1993, por PTV AG que, junto con Innovative Transportation Concepts, Inc. en Norte América, continúa desarrollando, distribuyendo y manteniendo este software.

Se trata de un elemento de simulación microscópica por el hecho de que a los elementos mínimos que lo componen se les asignan modelos de comportamiento individual y multimodal; porque permite modelar los distintos tipos de transporte y las interacciones entre ambos, siendo estos: vehículos (coches, camiones, autobuses, motocicletas, etc), peatones, transporte público y bicicletas” (Mariló, 2012)

“Su ámbito de aplicación es bastante amplio: estudios de movilidad y planificación del transporte, sistemas inteligentes de tráfico y sistemas de gestión y control de tráfico.

Internamente está constituido por dos subprogramas, el primero de ellos recoge el modelo de flujo de tráfico y es en el que se definen todas las características de la red que se pretende analizar, y el segundo subprograma es el que manda las órdenes para que los vehículos, peatones, etc. se comporten de una manera u otra en función del valor que toman en el modelo de flujo de tráfico las variables.

El primer subprograma es en el que se definen las características de los distintos elementos que componen la red. Pudiendo caracterizar entre ellos los siguientes parámetros”: (PTV VISSIM, 2018)





#### 2.2.8.4.1. *Umbrales del modelo*

“El comportamiento humano tiene una distribución natural: En diferentes conductores se encuentra diferencias en la habilidad a la percepción y estimación, en las distancias de seguridad, en los deseos de velocidad, y en la aceptación de las máximas aceleraciones o deceleraciones; las cuales son características de la agresividad en la conducción. Algunos de estos parámetros también dependen de la capacidad de los vehículos como lo son: la máxima velocidad y máxima aceleración y deceleración. Esto es un fenómeno natural que puede ser representado por distribuciones normales, aunque no se tiene un conocimiento exacto acerca de estas distribuciones, por lo tanto, diferentes parámetros se usarán al azar dentro del modelo para calcular los valores del umbral y las funciones de conducción.

La percepción y reacción están representadas por un conjunto de umbrales y distancias deseadas. Estos umbrales representan diferentes áreas que están asociadas a diferentes situaciones de la interacción entre un vehículo y el vehículo que está frente a él. Estas áreas son:

- El vehículo no está influenciado por un vehículo que viaje al frente.
- El vehículo está influenciado porque el conductor percibe un vehículo al frente con una velocidad más baja que la de él.
- El vehículo empieza un proceso de seguimiento.
- El vehículo se encuentra en una situación de emergencia

Por lo tanto, el proceso de conducción de acuerdo a las condiciones dadas se asocia a las diferentes áreas, las cuales son representadas en la siguiente ilustración” (PTV VISSIM, 2018)

#### 2.2.8.4.2. *Aplicaciones del VISSIM*

“A continuación enunciaremos algunas de las aplicaciones del VISSIM.

- Puede ser utilizado para simular las intersecciones controladas con señales de seda el paso, pare, intersecciones semaforizadas con controlador de tiempos fijos o con semáforos actuando con programa VAP que dan un orden lógico a la intersección.
- Es utilizar para evaluar y controlar la viabilidad y el impacto de integrar sistemas de transporte masivo en redes urbanas como es el caso nuestro y solucionar problemas viales.
- El VISSIM permite comparar de manera fácil y rápida posibles alternativas de solución para el mejoramiento de una intersección o un tramo de una vía específica.
- Permite evaluar el transporte público optimizando tiempos de viajes y demoras.



- Análisis de capacidad y pruebas de los sistemas de prioridad de tránsito.
- Análisis de los sistemas de gerencia de tránsito tales como control alternativo de rutas, control de circulación, rutas de peaje, control de acceso y carriles especiales.
- Análisis de la vulnerabilidad de redes grandes con la opción alternativa de rutas usando la asignación dinámica.
- Simulación de áreas de tráfico calmado incluyendo a todos los usuarios relevantes del camino.
- Simulación y visualización del pasajero que fluye en un centro multimodal de tránsito o modelo en 3D” (PTV VISSIM, 2018)

#### 2.2.8.4.3. Elementos de entrada del modelo

### **Funciones De Aceleración Y Deceleración**

VISSIM utiliza distribuciones estocásticas para las funciones de aceleración y deceleración las cuales dependen de la velocidad actual y representan los diferentes comportamientos en la conducción.

Para cada tipo de vehículo se asigna dos funciones de aceleración y otras dos para la deceleración; y se representan mediante gráficas. Cada gráfica consiste de tres diferentes curvas que muestran los valores mínimos, medios y máximos de las funciones. (PTV VISSIM, 2018)

Aceleración Técnica: Es la aceleración factible técnica para los vehículos. Es considerada sólo si una aceleración excede la aceleración deseada para mantener la velocidad en pendientes. (Esta es la aceleración que garantizan las industrias de vehículos). (PTV VISSIM, 2018)

Aceleración deseada: La que el conductor desea. Esta es usada para cualquier otra situación. (Medida de campo). (PTV VISSIM, 2018)

Deceleración Técnica: Es la deceleración factible técnicamente para por los vehículos. Ésta es ajustada a pendientes por cada  $1 \text{ m/s}^2$  para pendientes positivas y para pendientes negativas en  $-1 \text{ m/s}^2$ . (Esta es la deceleración que garantizan las industrias de vehículos). (PTV VISSIM, 2018)

Deceleración deseada: La que el conductor desea. Si esta es menor que la máxima deceleración técnica, entonces la deceleración deseada es usada como la máxima para la deceleración (Medida de campo). (PTV VISSIM, 2018)



Distribuciones: Algunos parámetros que se manejan en VISSIM están representados por medio de distribuciones de naturaleza estocástica, los cuales permiten asemejarse más a las situaciones reales. Los siguientes son parámetros que corresponden a esta naturaleza: (PTV VISSIM, 2018)

Distribución de Velocidad: Para cualquier tipo de vehículo, la distribución de la velocidad es un parámetro de gran influencia en la capacidad de las vías. Para alimentar el programa se debe tener en cuenta la velocidad deseada para cada tipo de vehículo, la cual se define, como la velocidad a la que un conductor desea viajar a flujo libre la cual puede tener pequeñas variaciones llamadas oscilaciones. (PTV VISSIM, 2018)

Distribución de Color: Esta distribución es sólo necesaria para la visualización de las gráficas, y no es un parámetro que afecte los resultados de la modelación. (PTV VISSIM, 2018)

Distribución de Modelo de Vehículos: Esta distribución modela los diferentes tipos de vehículos que se pueden encontrar en una red de acuerdo a las características de sus dimensiones, (longitud, distancia al eje frontal, al eje trasero, 40 etc.). Además se puede definir el porcentaje que cada tipo de vehículos conforma en su clase. (PTV VISSIM, 2018)

Distribución de Tiempos de Demora: Estas distribuciones son usadas en VISSIM para simular: parqueo, señales de pare, conteo en peajes, paradas de buses. Se puede ingresar mediante dos formas:

- Distribución Normal: Con una media y una desviación estándar.
- Distribución Empírica: Se definirá por medio de una gráfica similar a las distribuciones de velocidades donde se hallará un valor máximo y un mínimo y con puntos intermedios con los que se construirá la gráfica. (PTV VISSIM, 2018)

Tipos de Vehículos. Se le denomina tipo a un grupo de vehículos con características técnicas y comportamiento de conducción similar, por defecto el VISSIM presenta los siguientes tipos: autos, camiones, bus, bus articulado, trenes, bicicletas y peatones. (PTV VISSIM, 2018)

Clases de Vehículos. En este ítem se puede agrupar diferentes tipos de vehículos (creados previamente) que contengan ciertas características similares, para efectos de la investigación se dejarán establecidas las mismas clases que el programa trae por defecto las cuales son: Livianos, pesados, buses, trenes, peatones y bicicletas, además de crear la moto, ya que este vehículo representa un porcentaje considerable en la composición vehicular de la ciudad de Cartagena. (PTV VISSIM, 2018)



## Comportamiento De Conducción

El comportamiento de los conductores se refleja en diferentes variables las cuales pueden ser: velocidades, distancias de seguridad, brechas, tiempos de reacción e inclusive dependen de las características físicas de los vehículos y del tipo de conductor (anciano, joven, mujer, etc.).

En VISSIM se modela el comportamiento del conductor en cuatro fases las cuales son:

- Seguimiento de Vehículo.
- Cambio de Carril.
- Movimiento lateral.
- Control por semaforización.

Cada una de estas fases está compuesta por diferentes parámetros los cuales afectan directamente la interacción de los vehículos y por lo tanto pueden causar diferencias substanciales en los resultados de la simulación. El VISSIM asigna un comportamiento de conducción a cada arco por medio del tipo de arco, por lo tanto existe para cada clase de vehículo diferentes parámetros de comportamiento de conducción. (PTV VISSIM, 2018)

### 2.2.8.4.4. Datos de salida

Luego de la introducción de todos los datos y valores el VISSIM podrá correr el modelo y obtener los valores de control requeridos. Entre los resultados, que se pueden obtener, se encuentran las demoras, paradas, velocidades, longitudes de cola y densidad de tráfico. Sin embargo, para la presentación de los proyectos, la visualización en 2D y 3D es una herramienta que permite un mejor entendimiento de lo planteado y realizado. Por lo expuesto este software permite la recreación de los modelos en ambos formatos para generar, a su vez, video en formato AVI. Para una mejor presentación del modelo 2D se pueden importar imágenes y dibujos CAD; y para el modelo 3D se pueden importar modelos desde el programa Google Sketchup o Autodesk 3DS Max. (PTV VISSIM, 2018)

## 2.2.9. Metodología del HCM para intersecciones semaforizadas

### 2.2.9.1. Paso 1: Determinar grupo de movimientos y grupo de Carriles

#### a. Grupo de carriles y grupo de movimientos

“Un carril o grupo de carriles designados para separar el análisis se conoce como un grupo de carril. En general, un separado grupo de carril está establecido para (a) Cada carril (o combinación de carriles adyacentes), que sirve exclusivamente a un movimiento y (b) cada carril compartidos por dos o más movimientos.

El concepto de los grupos del movimiento también se establece para facilitar la entrada de datos. Un independiente grupo de movimiento está establecido para (a) cada movimiento de giro con uno o más carriles de giro exclusivo y (b) a través del movimiento (incluyendo cualquier vuelta movimientos que comparten un carril)” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

### b. Movimiento y Numeración de la fase

“La figura 30 ilustra los movimientos de tráfico de vehículos y peatones en una intersección de cuatro piernas. Tres movimientos de tráfico vehicular y un movimiento de tráfico peatonal se muestran para cada intersección. Para facilitar la discusión, a cada movimiento se le asigna un único número o un número y combinación de letras. La letra P denota un movimiento peatonal” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

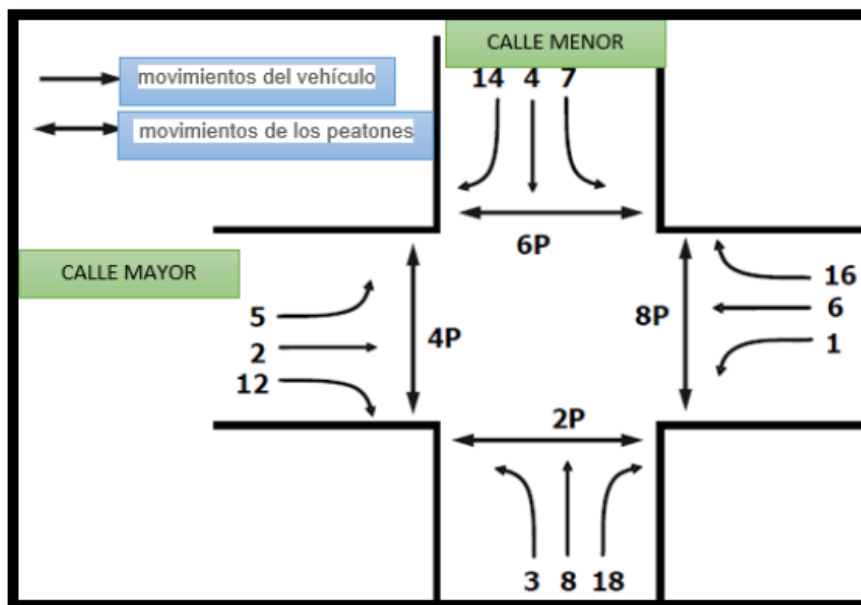


Figura N° 18: Movimiento de tráfico de vehículos y peatones.

Fuente: (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.2. Paso 2: Determinar la tasa de flujo de Grupo de Movimientos

“La tasa de flujo de cada grupo de movimiento es determinada en este paso. Si un movimiento de giro sirve para una o más carriles exclusivos y no carriles compartidos, entonces cada tasa de flujo de movimiento es asignada a un grupo de movimiento. Cualquiera de los flujos de enfoque que aún no se ha asignado para un grupo de movimiento es asignado a un grupo de movimiento” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

### 2.2.9.3. Paso 3: Determinar la tasa de Flujo de Grupo de Carriles

“La tasa de flujo del grupo de carriles es determinada en este paso. Si no hay carriles compartidos en la intersección enfocada, o el enfoque tiene solo un carril, hay una correspondencia uno a uno entre los grupos de carriles y grupo de movimientos. En esta situación, la tasa de flujo del grupo de carril es igual a la tasa de flujo del grupo de movimiento” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

### 2.2.9.4. Paso 4: Determinar los Ajustes de la Tasa de Flujo de Saturación:

“El ajuste de la tasa de flujo de saturación para cada carril de cada grupo de carriles es calculado en este paso. La tasa de flujo de saturación base proporcionada como una variable de entrada es usada en este cálculo.

El cálculo del flujo de saturación es referido como el ajuste de tasa de flujo de saturación porque este refleja la aplicación de varios factores de ajuste a la tasa de flujo de saturación base a las condiciones específicas presentes en la intersección enfocada (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

Donde:

- $S$  = Ajuste de la tasa de flujo de saturación.
- $S_0$  = Tasa de flujo de saturación base. (Veh/hr/carril)
- $f_w$  = Factor de Ajuste por ancho de carril
- $f_{HV}$  = Factor de Ajuste por Vehículos Pesados:
- $f_g$  = Factor de Ajuste por Pendiente:
- $f_p$  = Factor de Ajuste para Estacionamiento
- $f_{bb}$  = Factor de Ajuste para bloqueo de buses
- $f_a$  = Factor de Ajuste por tipo de área
- $f_{LU}$  = Factor de Ajuste por el carril utilizado
- $f_{LT}$  = Factor de Ajuste por giros a la derecha
- $f_{RT}$  = Factor de Ajuste por giros a la izquierda
- $f_{Lpb}$  = Factor de Ajuste para peatones
- $f_{Rpb}$  = Factor de Ajuste para bicicletas

#### 2.2.9.4.1. Flujo de Saturación Base:

“La Tasa de flujo de Saturación representa el máximo caudal de una vía de circulación, medida en la línea de parada durante la indicación verde. La tasa de flujo de saturación de base representa la saturación del caudal para un carril de tráfico que es de 3.66 m de ancho y no tiene vehículos pesados, grado plano, no hay estacionamiento, no hay autobuses que paran en la intersección, incluso la utilización de carril, y no hay giro de vehículos. Normalmente, una tasa base es seleccionada para representar a todas las intersecciones señalizadas en la jurisdicción (o de área), dentro del cual se encuentra la intersección.

Cuando la intersección se encuentre en un área metropolitana con 250.000 habitantes o más, la saturación base es de 1900 automóviles/carril/hora, y en otras ciudades 1750” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.4.2. Factor de Ajuste por ancho de carril:

Factor de Ajuste por ancho de carril fw cuenta el impacto negativo del carril estrecho en la tasa de flujo de saturación y permite un incremento de tasa de flujo en carriles anchos.

Tabla N° 8: Factores de ajuste.

Promedio de ancho de carril (m)	Factor de ajuste ( fw)
< 3	0.96
≥ 3 - 4	1
> 4	1.04

Fuente: (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.4.3. Factor de Ajuste por Vehículos Pesados:

“Un vehículo pesado se define como cualquier vehículo con más de cuatro neumáticos tocando el pavimento. Los autobuses locales que paran en el área de intersección no se incluyen en el recuento de vehículos pesados. El porcentaje de vehículos pesados representa el número de vehículos pesados que llegan durante el período de análisis, dividido por el número total de vehículos contados para el mismo período. Este porcentaje se proporciona para cada intersección a la circulación del tráfico; sin embargo, un valor representativo para todos los movimientos puede ser utilizado para un análisis de la planificación.

El factor de ajuste por vehículos pesados fHV cuenta es espacio adicional ocupado por los vehículos pesados y por la diferencia en su capacidad operativa, comparado con carros de pasajeros. Este. Este factor no se refiere a la parada de buses locales en el área de intersección” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)





$$f_{HV} = \frac{100}{100 + P_{HV}(E_T - 1)}$$

Donde:

- PHV: porcentaje de vehículos pesados en el correspondiente grupo de movimiento.
- ET: equivale al número de autos para cada vehículo pesado.

#### 2.2.9.4.4. Factor de Ajuste por Pendiente:

“El factor de ajuste por pendiente explica los efectos de la pendiente de aproximación en el rendimiento del vehículo.

$$f_g = 1 - \frac{P_g}{200}$$

Donde:

- P<sub>g</sub>: es la pendiente de aproximación para el correspondiente grupo de movimiento. (%)

Este factor aplica para pendientes que va desde 6.0% to +10.0%. Una cuesta arriba tiene un valor positivo y una cuesta abajo tiene un valor negativo” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.4.5. Factor de Ajuste para Estacionamiento

“El factor de ajuste de estacionamiento f<sub>P</sub> tiene en cuenta el efecto friccionante de un carril de estacionamiento sobre el flujo del grupo de carriles adyacente al carril de estacionamiento. Esto también representa el bloqueo ocasional de un carril adyacente por los vehículos que circulan dentro y fuera de la zona de estacionamiento. Si el estacionamiento no está presente, entonces este factor tiene un valor de 1,00. Si el estacionamiento está presente, entonces el valor de este factor se calcula con la ecuación:

$$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3,600}}{N} \geq 0.050$$

Donde:

- N<sub>m</sub>: tasa de maniobra de estacionamiento adyacente al grupo de carriles (maniobras/h)

- N: número de carriles en un grupo de carriles.

La tasa de maniobra de estacionamiento corresponde a las áreas de estacionamiento directamente adyacente al grupo de carriles y dentro de 76.2 m antes de la línea de parada. Un límite práctico de 180 maniobras/h debe ser mantenido con la ecuación. Un valor mínimo de  $f_p$  de esta ecuación es de 0,050. Cada maniobra (dentro o fuera) se asume para bloquear el tráfico en el carril adyacente a la maniobra de estacionamiento para un promedio de 18 s.

El factor sólo se aplica al grupo de carriles que es adyacente al estacionamiento. En una calle de un solo sentido con un solo carril de grupo de carriles, el número de maniobras utilizadas es el total de ambos lados de la pista. En una calle de un solo sentido con dos o más grupo de carriles, el factor se calcula por separado para cada grupo de carriles y se basa en el número de maniobras adyacente al grupo de carriles. Las Condiciones de estacionamiento con cero maniobras tienen un impacto diferente que el de una situación de no estacionamiento” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.4.6. Factor de Ajuste para bloqueo de buses

“El factor de ajuste de bloqueo de autobuses  $f_{bb}$  tiene en cuenta el impacto de autobuses de tránsito local que paran para descargar o recoger pasajeros en una cercana o lejana parada de buses dentro de los 76.2 m de la línea de parada (anterior o posterior). Los valores de este factor se calculan con la ecuación:

$$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_b}{3,600}}{N} \geq 0.050$$

Donde:

- N: Es el número de carriles en un grupo de carriles
- $N_b$ : Es la tasa de parada de buses en el sujeto enfocado (buses/h).

Este factor debe usarse sólo cuando la parada de autobuses bloquea el flujo del tráfico en el grupo de carriles. Un límite práctico de 250 buses/h debe ser sustentado con la ecuación. Un mínimo valor de  $f_{bb}$  de esta ecuación es de 0,050.

El factor utilizado aquí asume un promedio de tiempo de bloqueo de 14,4 s durante una indicación verde” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.4.7. Factor de Ajuste por tipo de área

“El factor de tipo de área se utiliza para indicar si la intersección está en un distrito central de negocios (CBD).

El factor de tipo de área  $f_a$  tiene en cuenta la ineficiencia de las intersecciones en CBDs (zonas comerciales) en comparación a aquellas situadas en otras ubicaciones. Cuando se utiliza, tiene un valor de 0,90.

El uso de este factor debe ser determinado en caso de base de casos. Este factor no es limitado para determinadas zonas CBD, tampoco es necesario utilizarse para todas las zonas CBD. En lugar de ello, este debería utilizarse en zonas donde el diseño geométrico y el tráfico o flujos peatonales, o ambos, son tales que los avances de los vehículos son significativamente incrementados” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.4.8. Factor de Ajuste por el carril utilizado

“Factor de ajuste por la utilización del carril cuenta para la desigualdad en la distribución del tráfico entre los carriles de circulación en aquellos grupos con más de un carril exclusivo. Este factor proporciona un ajuste a la tasa de flujo de saturación base para la cuenta de uso desigual de los carriles. Esto no se utiliza a menos que un grupo de movimiento tenga más de un carril exclusivo. Se calcula con la ecuación:

$$f_{LU} = \frac{v_g}{N_e v_{g1}}$$

Donde:

- $f_{LU}$ : Factor de ajuste por utilización de carril
- $V_g$ : Tasa de flujo de demanda para el grupo de movimiento (veh/h),
- $N_e$ : Tasa de flujo de demanda en el único carril exclusivo con la mayor tasa de flujo de todos los carriles exclusivos en el grupo de movimiento (veh/h/carril)
- $V_{g1}$ : Número de carriles exclusivos en grupo de movimiento (LN).

Un factor de utilización de un carril de 1,0 se utiliza cuando una distribución del tráfico uniforme puede ser asumida en todos los carriles exclusivos en el grupo de movimiento o cuando un grupo de movimiento sólo tiene un carril. Los valores inferiores a 1,0 se aplican cuando el tráfico no está distribuido uniformemente. Enfoques como la demanda de capacidad,

el factor de utilización de carril es a menudo más cerca de 1.0 porque los conductores tienen menos oportunidad de seleccionar su carril.

En algunas intersecciones, los conductores pueden elegir uno por encima de otro carril en anticipación del giro en una intersección posterior. Cuando este tipo de pre posicionamiento ocurre, una evaluación más precisa será obtenida cuando la actual tasa de flujo para cada carril enfocado es medida en el campo y siempre como una aportación a la metodología.

El factor de ajuste de la utilización del carril de entrada se utiliza para estimar la tasa de flujo de saturación de un grupo de carriles con más de un carril exclusivo. Si el grupo de carriles tiene un carril compartido o uno exclusivo, este factor es de 1,0” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.4.9. Factor de Ajuste por giros a la derecha

“El factor de ajuste de giro derecha  $f_{RT}$  está destinado principalmente para reflejar el efecto de la geometría de la ruta de giro a la derecha en la tasa de flujo de la saturación. El valor de este factor de ajuste es calculado con la ecuación:

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R}$$

Donde:

- $E_R$ : Es el equivalente al número de carros para un giro a la derecha protegida de vehículo (= 1.18).

Si el movimiento de giro a la derecha comparte un carril con otro movimiento o ha permitido la operación, entonces el procedimiento debe utilizarse para calcular el ajuste de tasa de flujo de saturación para el carril compartido del grupo de carriles. El efecto de peatones y bicicletas en la tasa de flujo de saturación de giro a la derecha es considerado en un factor de ajuste separado” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.4.10. Factor de Ajuste por giros a la izquierda

“El factor de ajuste de giro a la izquierda  $f_{LT}$  está destinado principalmente para reflejar el efecto de la geometría de la ruta de giro a la izquierda en la tasa de flujo de la saturación. El valor de este factor de ajuste es calculado con la siguiente ecuación:

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L}$$

Donde:

- $E_L$ : Es el equivalente al número de carros para un giro a la izquierda protegido de vehículo (= 1,05).

Si el movimiento de giro a la izquierda comparte un carril con otro movimiento o ha permitido la operación, entonces el procedimiento debe utilizarse para calcular el ajuste de tasa de flujo de saturación para el carril compartido del grupo de carriles. El efecto de los peatones en la tasa del flujo de saturación de giro a la izquierda es considerado en un factor de ajuste separado” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.4.11. Factor Ajuste para peatones y bicicletas

“El procedimiento para determinar el factor de ajuste de giro a la izquierda de bicicletas y peatones  $f_{Lpb}$  y el factor de ajuste de giro a la derecha de bicicletas y peatones  $f_{Rpb}$  se basa en el concepto de ocupación de la zona de conflicto, el cual tiene en cuenta el conflicto entre el giro de vehículos, peatones y bicicletas. La ocupación correspondiente de la Zona de Conflicto toma en cuenta si el flujo vehicular oponente, también está en conflicto con el movimiento de giro a la izquierda. El porcentaje de tiempo en verde en el cual la zona de conflicto es ocupada se determina en función de la ocupación correspondiente y el número de carriles receptores del giro de vehículos” (Transportation Research Board of the national academics, 2010).

#### **Paso 5: Determinar la proporción que llegan durante el verde**

“La demora de control y el tamaño de la cola en una intersección señalizada dependen en gran medida de la proporción de vehículos que llegan durante el verde y la indicación de señal rojo. La demora y el tamaño de la cola son menores cuando una larga proporción de vehículos llegan durante la indicación verde.

$$P = R_p(g/C)$$

Dónde:

- $R_p$ : Es la relación en pelotón



Esta ecuación requiere conocimiento del tiempo efectivo en verde  $g$  y la duración del ciclo  $C$ . Estos valores son conocidos por la operación pre programado” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

### Paso 6: Determinar la duración de la fase de señal

“La duración de la fase de señal depende del tipo de control que se utiliza en el tema de la intersección. Si la intersección tiene un control pre programado, entonces la duración de la fase es una entrada y este paso es omitido. La duración de una fase activada está compuesta de cinco períodos de tiempo. El primer período representa el tiempo perdido mientras la cola reacciona al cambio de la señal de indicación a verde. El segundo intervalo representa el tiempo necesario para despejar la cola de vehículos. El tercer período representa el tiempo de indicación verde extendido por vehículos que ingresan al azar. Termina cuando existe una abertura en el tráfico (es decir, hueco) o el verde se extiende hasta el límite máximo (es decir, Max). El cuarto período representa el intervalo de cambio de color amarillo, y el quinto período representa el intervalo de separación de color rojo. La duración de una fase activada está definida por la ecuación:

$$D_p = l_1 + g_s + g_e + Y + R_c$$

Donde:

- $DP$  = duración de fase (s)
- $l_1$  = pérdida de tiempo de arranque = 2.0 (s)
- $g_s$  = tiempo de servicio de cola (s)
- $g_e$  = tiempo de extensión verde (s)
- $Y$  = el intervalo de cambio Amarillo (s)
- $R_c$  = intervalo de separación rojo (s).

El Tiempo efectivo verde para la fase se calcula con la siguiente ecuación:

$$g = D_p - l_1 - l_2 = g_s + g_e + e$$

Donde:

- $L_2$  = tiempo perdido de despeje =  $Y + R_c - e$  (s)
- $e$  = extensión del verde efectivo  $e = 2.0$  (s)

Y todas las demás variables están previamente definidas” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

**Paso 7: Determinar la capacidad y la relación de volumen y capacidad****2.2.9.4.12. Relación de Volumen y capacidad del grupo de carriles**

“La capacidad de un determinado grupo de carriles sirve a un movimiento de tráfico, y para los cuales no están permitidos movimientos de giro a la izquierda, es definido por la ecuación:

$$c = N s \frac{g}{C}$$

Donde:

- $c$  : Es la capacidad (veh/h)
- $N$  : Número de carriles en un grupo de carriles
- $S$  : Tasa de saturación ajustada
- $g$  : tiempo en verde efectivo
- $C$ : Duración de ciclo

Esta ecuación no puede usarse para calcular la capacidad de un carril compartido de un grupo de carriles o un grupo de carriles con operación de giro a la izquierda permitido porque estos grupos de carriles tienen otros factores que afectan a su capacidad

La relación de volumen y capacidad para un grupo de carriles es definida como el volumen del grupo de carriles sobre su capacidad. Se calcula mediante la ecuación:

$$X = \frac{v}{c}$$

Donde:

- $X$  = relación del volumen y capacidad
- $v$  = demanda del índice de flujo (veh/h),
- $c$  = capacidad (veh/h)” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

**2.2.9.5. Paso 8: Determinar demoras**

“La demora calculada en este paso representa el control promedio de demoras experimentadas por todos los vehículos que llegan durante el período de análisis. Incluye cualquier demora por estos vehículos que están todavía en la cola después de que finalice el periodo de análisis. El control de demora para un determinado grupo de carriles se calcula utilizando la ecuación:



$$\bar{d} = \bar{d}_1 + \bar{d}_2 + \bar{d}_3$$

Donde:

- $\bar{d}$  = control de demora (s/veh)
- $\bar{d}_1$  = demora uniforme (s/veh)
- $\bar{d}_2$  = demora incremental (s/veh)
- $\bar{d}_3$  = demora de cola inicial (S/veh)” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.5.1. Demora uniforme

“La siguiente ecuación representa una forma para calcular la demora cuando las llegadas son asumidas aleatoriamente a lo largo de todo el ciclo. También asume un período verde efectivo durante el ciclo y una tasa de flujo de saturación durante este período. Esto se basa en el primer término de la ecuación de demora presentada en otro lugar.

$$\bar{d}_1 = \frac{0.5 C (1 - g / C)^2}{1 - [\min(1, X)g / C]}$$

Donde:

- $\bar{d}_1$ : Demora uniforme (s/veh)
- C: Duración de ciclo
- g: Tiempo en verde efectivo
- X: Relación del volumen y capacidad

Todas las variables están previamente definidas. El procedimiento de cálculo de demoras utilizado en esta metodología es consistente con la ecuación” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.5.2. Demora incremental

“El término de demora incremental toma en cuenta la demora debido a la variación aleatoria en el número de llegadas en un ciclo por ciclo base. Esto también toma en cuenta la demora causada por exceso de demanda a la capacidad durante el período de análisis. La cantidad por la que la excede demanda a la capacidad durante el período de análisis se denomina aquí como demanda insatisfecha. La ecuación de demora incremental fue derivada mediante el uso de una

hipótesis de una cola no inicial debido a la demanda insatisfecha en el anterior período de análisis. Ecuación de 18 a 45 años, con la ecuación 18-46, son usadas para calcular la demora incremental.

$$d_2 = 900 T \left[ (X_A - 1) + \sqrt{(X_A - 1)^2 + \frac{8 k I X_A}{c_A T}} \right]$$
$$X_A = v / c_A$$

Donde

- $X_A$  es la relación de volumen y capacidad promedio y las otras variables están previamente definidas” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

#### 2.2.9.5.3. Demora de la cola inicial

“Si ningún grupo de carriles tiene una cola inicial, entonces la demora de la cola inicial  $d_3$  es igual a 0.0 s/veh. Si una cola inicial está presente para cualquier grupo de carriles en la intersección, entonces la ecuación A mediante la ecuación B son usadas para calcular la demora de la cola inicial para cada grupo de carriles.

$$d_3 = \frac{3,600}{vT} \left( t_A \frac{Q_b + Q_e - Q_{eo}}{2} + \frac{Q_e^2 - Q_{eo}^2}{2c_A} - \frac{Q_b^2}{2c_A} \right)$$

$$Q_e = Q_b + t_A(v - c_A)$$

If  $v \geq c_A$ , then

$$Q_{eo} = T(v - c_A)$$
$$t_A = T$$

If  $v < c_A$ , then

$$Q_{eo} = 0.0 \text{ veh}$$
$$t_A = Q_b / (c_A - v) \leq T$$

Donde:

- $T_A$  : Duración ajustada de la demanda insatisfecha en el periodo de análisis (h),
- $Q_e$  : Cola al final del período de análisis (veh),
- $Q_{eo}$ : cola al final del período de análisis cuando  $v \geq CA$  y  $Q_b = 0.0$  (veh),

Y otras variables previamente definidas” (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

### 2.2.9.6. Paso 9. Determinar El Nivel de Servicio

La tabla 8 se utiliza para determinar el nivel de servicio para cada grupo de carriles, cada enfoque y la intersección como un todo. El Nivel de Servicio es una indicación de la aceptabilidad de los niveles de demora para automovilistas en la intersección. También puede indicar una operación sobresaturada inaceptable para grupos de carriles individuales.

Tabla N° 9: Niveles de servicio.

Control de demoras(s/veh)	Nivel de servicio relación v/c	
	≤1.0	>1.0
≤10	A	F
>10-20	B	F
>20-35	C	F
>35-55	D	F
>55-80	E	F
>80	F	F

Fuente: (Transportation Research Board of the national academics, 2010)

### 2.2.10. Metodología del HCM para intersecciones no semaforizadas

Según Garber & Hoel (2009), la capacidad en una intersección señalizada se da para cada grupo de carril y se define como la velocidad máxima de flujo para el grupo de carril sujeto que puede atravesar la intersección bajo el tráfico predominante, la carretera y las condiciones señalizadas. La capacidad se da en vehículos por hora (veh/h) pero se basa en el flujo durante un período máximo de 15 minutos. Por lo tanto, la capacidad se aplica de manera significativa solo a movimientos o enfoques principales de la intersección. Tenga en cuenta también que, en comparación con otras ubicaciones, como segmentos de autopistas, la capacidad de un enfoque de intersección no está tan fuertemente correlacionada con el nivel de servicio. Por lo tanto, es necesario analizar tanto el nivel de servicio como la capacidad por separado cuando se evalúan las intersecciones señalizadas.

Así mismo, Cal y Mayor & Cárdenas (2018) indican que la capacidad en una intersección con semáforo se define para cada acceso, como la tasa de flujo máxima que puede pasar a través de la intersección bajo condiciones prevalecientes del tránsito, de la calle y del semáforo. Se mide en vehículos (vph) con base en flujos que tienen periodos pico de 15 minutos.



**2.2.11. Software de Modelación**

A continuación, presenta una tabla comparativa del software VISSIM 11 VERSION STUDENT y SYNCRO 8.

VISSIM	SYNCRO
<p>En un modelo de “simulación microscópica” o modelo de microsimulación los individuos que componen los flujos de tránsito (vehículos, bicicletas, peatones, etc.) son el elemento mínimo. Sus características (físicas y psicológicas) y su interacción mutua y con elementos viales son modelizadas con reglas, algoritmos y modelos de comportamiento. Un modelo de microsimulación del tránsito es dinámico (que evoluciona en el tiempo), discreto (el estado de las variables cambia instantáneamente en tiempos puntuales, normalmente fijos) y estocástico (con resultados aleatorios).</p>	<p>Synchro es una aplicación de software de optimización y análisis macroscópico.</p>
<p>La "Simulación multimodal" se particulariza por modelar más de un tipo de tránsito y las interacciones entre estos. En VISSIM pueden simularse los siguientes tipos de tránsito: Vehículos (coches, buses, camiones, motocicletas, etc.), Transporte público (tranvías, buses, etc.), Bicicletas, Peatones. Se trata de un modelo de seguimiento entre vehículos que considera los aspectos físicos y psicológicos de los conductores.</p>	<p>Synchro es compatible con la sexta edición del Highway Capacity Manual (HCM), 2010 y 2000 para intersecciones señalizadas, intersecciones no señalizadas y rotondas.</p>
<p>El ámbito de aplicación de VISSIM comprende desde la ingeniería del tránsito (sincronización y planificación de planes semafóricos, experimentación con sistemas inteligentes de transporte y sistemas de control y gestión del tránsito) pasando por la planificación del transporte, estudios de movilidad hasta visualizaciones en 3D para documentación ilustrativa y presentaciones.</p>	<p>Synchro también implementa el método de utilización de capacidad de intersección para determinar la capacidad de intersección. La rutina de optimización de la señal de Synchro permite al usuario ponderar fases específicas, brindando así a los usuarios más opciones al desarrollar planes de sincronización de señales</p>

Por lo cual se toma la decisión de utilizar el software de modelamiento VISSIM 11 Versión Student por los siguientes motivos:

- Software de simulación microscópica en el cual se analizará desde comportamiento de motocicletas hasta camiones pesados individualmente.
- Se modificarán los parámetros de Wideman para asemejar a las condiciones de manejo de un conductor promedio peruano.



- El tramo a evaluar es de 2920 metros de longitud, el cual se puede analizar en su totalidad con este software.
- Se evaluará las interacciones mutuas entre todas las intersecciones del tramo de una manera dinámica, discreta y estocástica.
- Se evaluará el comportamiento de los vehículos ligeros, medianos y pesados, transporte público y peatones



## 2.3. Hipótesis

### 2.3.1. Hipótesis General

Determinando el nivel de servicio, mejora la infraestructura y circulación vehicular en la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”

### 2.3.2. Sub Hipótesis

- Primera sub hipótesis

Modificando el diseño geométrico mejorará el nivel de servicio vehicular de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”.

- Segunda sub hipótesis

Reordenando el tránsito vehicular mejorará el nivel de servicio vehicular en la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”

- Tercera sub hipótesis

Estableciendo dispositivos de control de tráfico vehicular adecuados mejorará el nivel de servicio vehicular de la carretera nacional 3S en el tramo “Iglesia nuestra señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”.

## 2.4. Definición de Variables

### 2.4.1. Variables Independientes

Y1: Diseño Geométrico: Son las características físicas de la carretera o calle (de tránsito continuo o discontinuo con o sin accesos, dividida o no, de dos o más carriles, etc.), el desarrollo de su entorno, las características geométricas (anchos de carriles y acotamientos, obstrucciones laterales, velocidad de proyecto, restricciones para el rebase y características de los alineamientos), y el tipo de terreno donde se aloja la obra.

Indicadores:

- Tipo de área (m<sup>2</sup>)
- Número de carriles, N (und)
- Ancho promedio de carriles, W (m)
- Pendiente, G (%)
- Existencia de carriles exclusivos, LT o RT (und)
- Longitud de bahías, LT o RT, Ls (m)



- Estacionamiento (und)

Y2: Tránsito Vehicular: Se refiere a la distribución del tránsito en el tiempo y espacio, y su composición en tipos de vehículos como livianos, camiones, autobuses y vehículos relativos.

Indicadores:

- Volumen de demanda por movimiento,  $V$  (veh/h)
- Tasa de flujo de saturación base,  $S_o$  (veh liv/h/carril)
- Factor de hora de máxima demanda, FHMD (%)
- Porcentaje de vehículos pesados, HV (%)
- Tasa de flujo peatonal en el acceso,  $V_{ped}$  (peatones/h)
- Autobuses locales que paran en la intersección,  $N_b$  (autobuses/h)
- Actividad de estacionamiento,  $N_m$  (maniobras/h)
- Tipo de llegada, AT (und)
- Proporción de vehículos que llegan en verde, P (und)
- Velocidad de aproximación,  $S_a$  (km/h)

Y3: Dispositivos de control de tráfico vehicular: Los semáforos son los elementos reguladores del tráfico por excelencia en las zonas urbanas, aunque su uso puede llegar a hacerse necesario en carreteras.

Indicadores:

- Longitud de ciclos,  $C$  (s)
- Tiempo verde,  $G$  (s)
- Amarillo + todo rojo, intervalo de cambio y despeje, entreverde,  $Y$  (s)
- Operación accionada o prefijada (und)
- Botón peatonal (und)
- Verde mínimo peatonal,  $G_p$  (s)
- Plan de fases (und)
- Periodo de análisis,  $T$  (h)





### 2.4.2. Variables Dependientes

X1: Nivel de servicio: Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio, que es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los conductores y/o pasajeros.

Indicador:

- Tiempo de demora experimentada (s)



2.4.3. Cuadro de Operacionalización de Variables

Tabla N° 10: Cuadro de Operacionalización de Variables.

VARIABLES	Definición operacional	Dimens.	Indicad.	Nivel	Und.	Instrum.	Bibliograf.
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>							
Diseño Geométrico	Son las características físicas de la carretera o calle (de tránsito continuo o discontinuo con o sin accesos, dividida o no, de dos o más carriles, etc.), el desarrollo de su entorno, las características geométricas (anchos de carriles y acotamientos, obstrucciones laterales, velocidad de proyecto, restricciones para el rebase y características de los alineamientos), y el tipo de terreno donde se aloja la obra.	Diseño Geométrico de Carreteras	Tipo de área	Cualitativo	m <sup>2</sup>	Guía de observación	Highway capacity manual 2010
			Número de carriles, N	Cuantitativo	und		
			Ancho promedio de carriles, W	Cuantitativo	m		
		Diseño Geométrico Urbano	Pendiente, G	Cuantitativo	%		
			Existencia de carriles exclusivos, LT o RT	Cualitativo	und		
			Longitud de bahías, LT o RT, Ls	Cuantitativo	m		
			Estacionamiento	Cuantitativo	und		
Tránsito	Se refiere a la distribución del tránsito en el tiempo y espacio, y su composición en tipos de vehículos como livianos, camiones, autobuses y vehículos relativos.	Tránsito vehicular	Volumen de demanda por movimiento, V	Cuantitativo	veh/h	Guía de observación	Highway capacity manual 2010
			Tasa de flujo de saturación base, S <sub>0</sub>	Cuantitativo	veh liv/h/c arril		
			Factor de hora de máxima demanda, FHMD	Cuantitativo	%		
			Porcentaje de vehículos pesados, HV	Cuantitativo	%		
			Tasa de flujo peatonal en el acceso, V <sub>ped</sub>	Cuantitativo	peato nes/h		
			Autobuses locales que paran en la intersección, N <sub>b</sub>	Cuantitativo	autob uses/h		



			Actividad de estacionamiento, Nm	Cualitativo	manio bras/h		
			Tipo de llegada, AT	Cualitativo	und		
			Proporción de vehículos que llegan en verde, P	Cuantitativo	und		
			Velocidad de aproximación, Sa	Cuantitativo	km/h		
Dispositivos de control de tráfico vehicular	Los semáforos son los elementos reguladores del tráfico por excelencia en las zonas urbanas, aunque su uso puede llegar a hacerse necesario en carreteras,	Semaforización	Longitud de ciclos, C	Cuantitativo	s	Guía de observación	Highway capacity manual 2010
			Tiempo verde, G	Cuantitativo	s		
			Amarillo + todo rojo, intervalo de cambio y despeje, entreverde, Y	Cuantitativo	s		
			Operación accionada o prefijada	Cualitativo	und		
		Señales de Tránsito	Botón peatonal	Cualitativo	und		
			Verde mínimo peatonal, Gp	Cuantitativo	s		
			Plan de fases	Cuantitativo	und		
			Periodo de análisis, T	Cuantitativo	h		
<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>							
Nivel de servicio	Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio, que es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los conductores y/o pasajeros.	Nivel de servicio vehicular urbano	Tiempo de demora experimentada	Cuantitativo	S	Guía de observación	Highway capacity manual 2010

Fuente: Elaboración propia.



### Capítulo III: Metodología

#### 3.1. Metodología de la Investigación

##### 3.1.1. Enfoque de la Investigación

El **enfoque** de la presente investigación es **cuantitativo**, ya que “El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos brincar o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas; se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de las hipótesis” (Hernández Sampieri, 2014), por lo que en este estudio se respetó el orden de los pasos y analizando mediciones para elaborar las conclusiones.

##### 3.1.2. Nivel o Alcance de la Investigación

El **Alcance** de la presente investigación es **descriptivo**, “con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas” (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014), ya que buscamos especificar las propiedades de Nivel de Servicio en las intersecciones señaladas a lo largo del tramo “Iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe” e “Intersección El Arco”, recogiendo información de manera independiente para cada una de estas.

##### 3.1.3. Método de Investigación

Por su naturaleza es hipotético deductivo, hipotético por la presencia de hipótesis y deductivo por que el análisis es desde lo general hasta lo particular.

Es hipotético deductivo ya que se cumple con los pasos esenciales del método científico: Observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias a proporciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comportamiento. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)



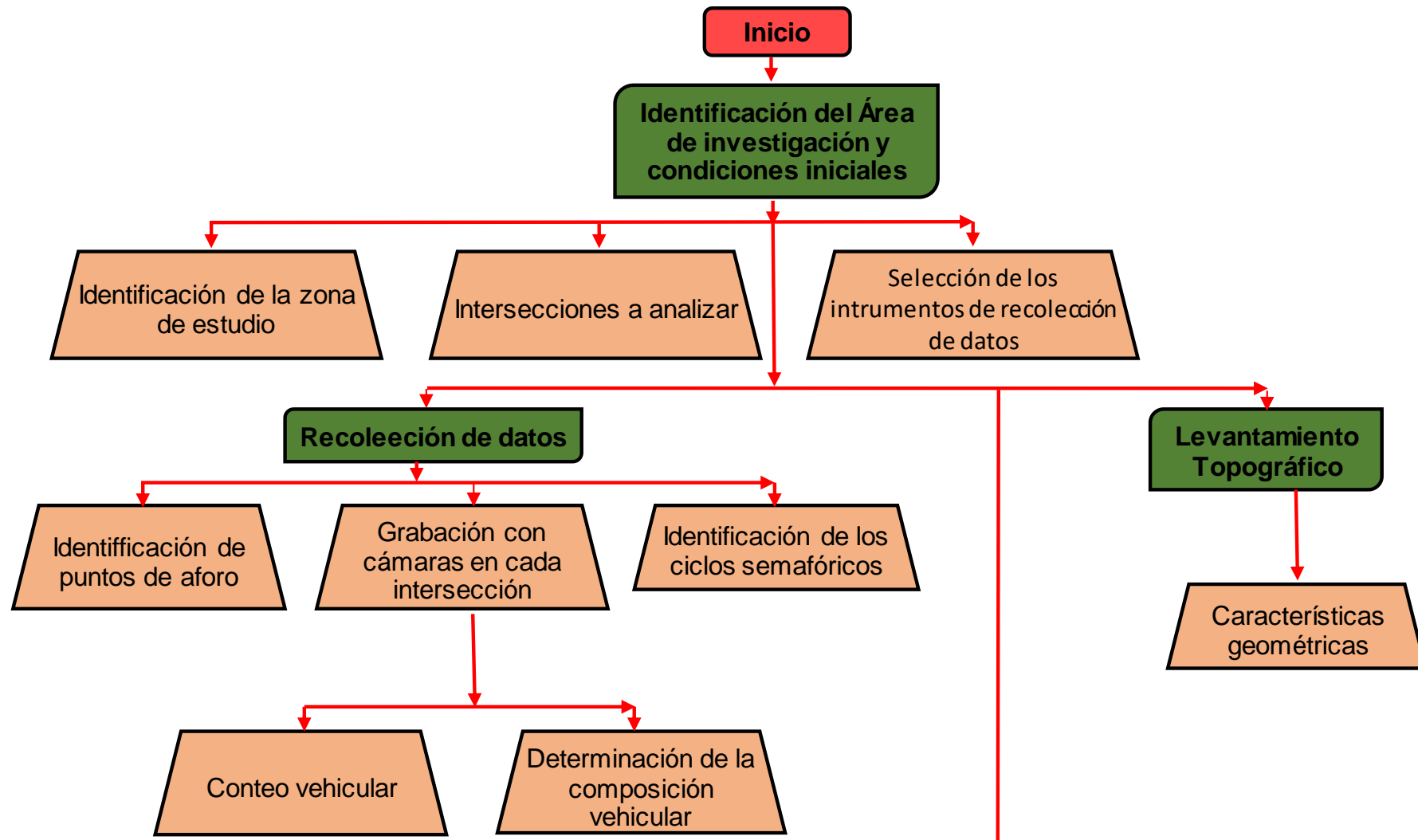
### 3.2. Diseño de la Investigación

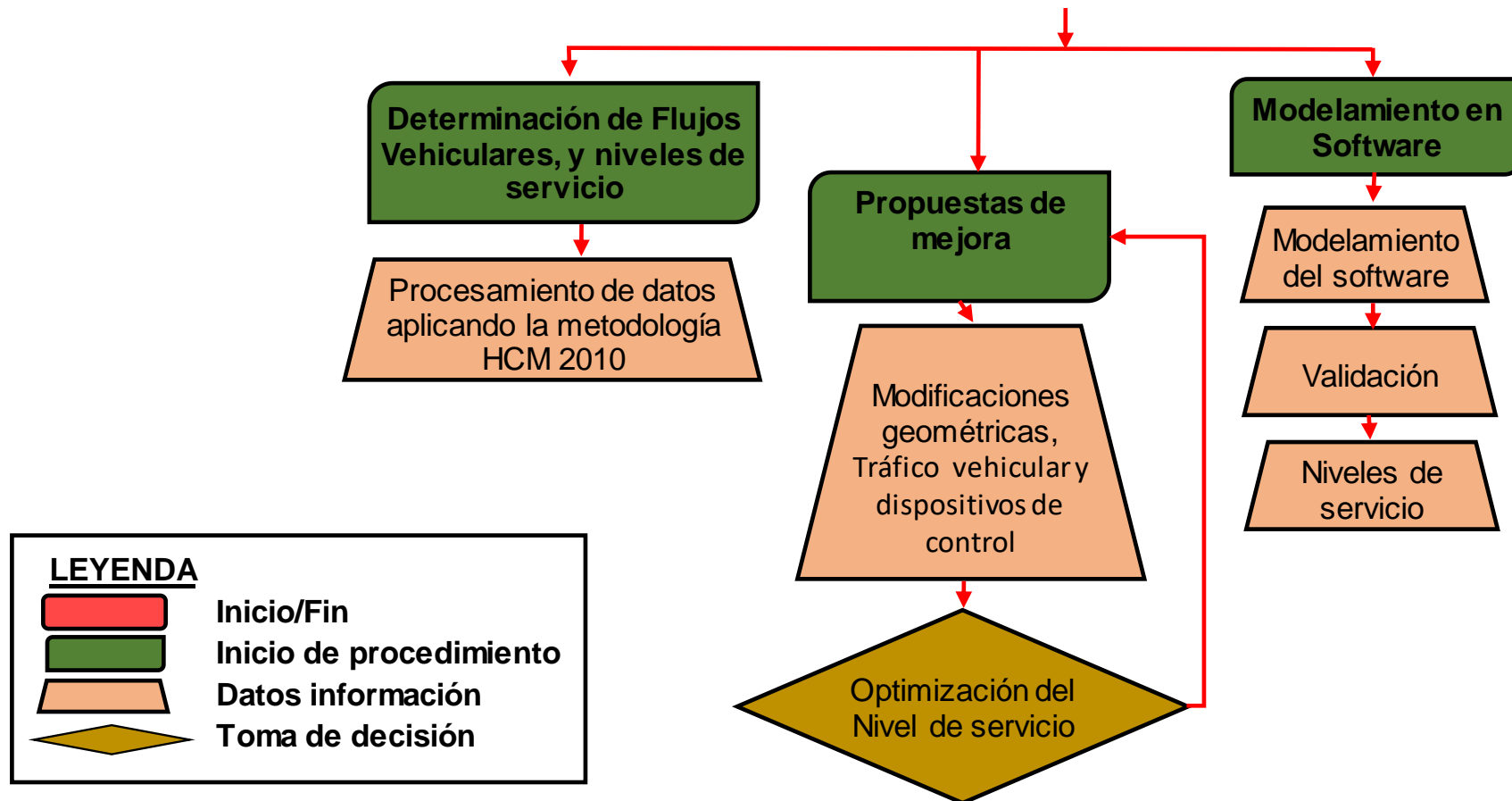
#### 3.2.1. Diseño Metodológico

El **diseño** de investigación es **no experimental**, “Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos” (Hernández Sampieri, 2014), también: “Tienen la particularidad de permitir al investigador, analizar y estudiar la relación de hechos y fenómenos de la realidad (variables) para conocer su nivel de influencia o ausencia de ellas, buscan determinar el grado de relación entre las variables que se estudia” (Carrasco, 2009), en la presente investigación no se manipulo ninguna variable.



3.2.2. Diseño de Ingeniería





Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Población y Muestra

#### 3.3.1. Población

##### 3.3.1.1. Descripción de la población

La población es el tramo de la carretera nacional 3S en el tramo conformado desde la intersección Nuestra Señora de Guadalupe e Intersección el Arco, por lo cual afirmamos que la población es unitaria.

##### 3.3.1.2. Cuantificación de la población

La población son 15 intersecciones a lo largo de la carretera nacional 3S en el tramo conformado desde la intersección Nuestra Señora de Guadalupe e Intersección el Arco.

Tabla N° 11: Descripción de intersecciones por ubicación geográfica en coordenadas UTM.

Ubicación geográfica en coordenadas UTM			
N°	Intersección	Este	Norte
01	3S - Av. Canadá	728315.8	8491676.5
02	3S - Av. Bolivia	728614.4	8491694.0
03	3S - Av. Panamá	728698.1	8491694.8
04	3S - Av. Chile	728764.9	8491699.0
05	3S - Ovalo Olivo- Calle Mariscal Gamarra – Av. Díaz Bárcenas	728927.4	8491734.3
06	3S - Av. Perú	729083.2	8491888.2
07	3S - Av. Manuel Seoane	729188.6	8491985.0
08	3S - Capilla Señor de la Caída	729224.5	8491950.2
09	3S - Av. Cusco	729466.3	8492023.0
10	3S - Av. Huancavelica	729650.1	8492077.5
11	3S - Av. Núñez	729790.7	8492113.6
12	3S - Prol. Av. Núñez	729849.2	8492433.6
13	3S - Prol. Av. Huancavelica	729714.5	8492567.1
14	3S - Prol. Av. Cusco	729576.4	8492679.4
15	3S - El Arco	729455.4	8492769.9

Fuente: elaboración propia

A continuación, se presenta las intersecciones que se evaluaron a lo largo de la carretera nacional 3S en el tramo conformado desde la intersección Nuestra Señora de Guadalupe e Intersección el Arco:



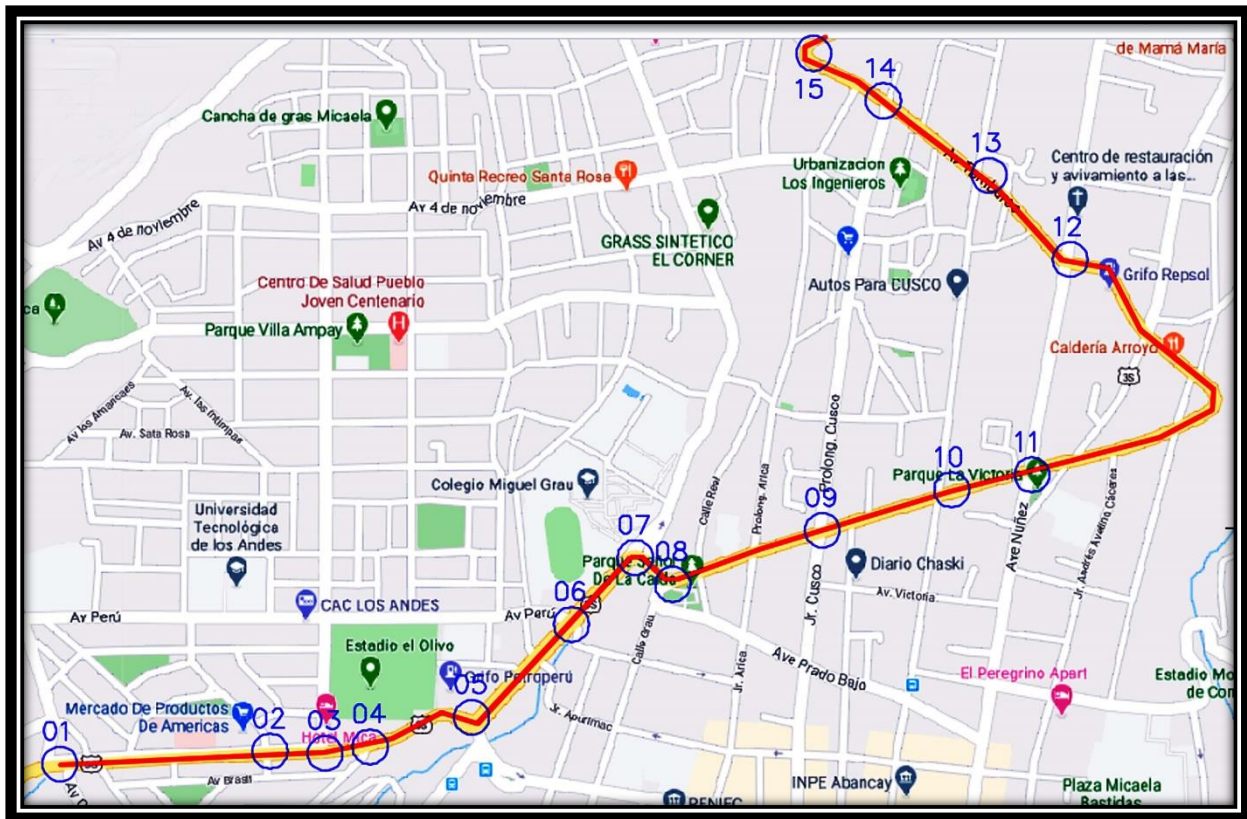


Figura N° 19: Identificación grafica de las 15 intersecciones a lo largo de la carretera nacional 3S en el tramo conformado desde la intersección Nuestra Señora de Guadalupe e Intersección el Arco.

Fuente: elaboración propia

### 3.3.2. Muestra

#### 3.3.2.1. Descripción de la muestra

Muestra censal compuesta íntegramente por la misma extensión de la población, por lo tanto la población unitaria es igual a la muestra.

#### 3.3.2.2. Cuantificación de la muestra

La muestra está conformada por 15 intersecciones que se evaluaron a lo largo de la carretera nacional 3S en el tramo conformado desde la intersección Nuestra Señora de Guadalupe e Intersección el Arco.

Dichas intersecciones se subdividen en semaforizadas y no semaforizadas.

Semaforizadas:

- Intersección: Carretera nacional 3S – Av. Canadá
- Intersección: Carretera nacional 3S – Av. Bolivia



- Intersección: Carretera nacional 3S – Ovalo El Olivo
- Intersección: Carretera nacional 3S – Av. Perú
- Intersección: Carretera nacional 3S – Av. Cusco

No semaforizadas:

- Intersección: Carretera nacional 3S – Av. Panamá
- Intersección: Carretera nacional 3S – Av. Chile
- Intersección: Carretera nacional 3S – Av. Manuel Seoane
- Intersección: Carretera nacional 3S – Capilla Señor de la Caída
- Intersección: Carretera nacional 3S – Av. Huancavelica
- Intersección: Carretera nacional 3S – Av. Núñez
- Intersección: Carretera nacional 3S – Prol. Av. Núñez
- Intersección: Carretera nacional 3S – Prol. Jr. Huancavelica
- Intersección: Carretera nacional 3S – Prol. Jr. Cusco
- Intersección: Carretera nacional 3S – El Arco

### 3.3.2.3. *Método de muestreo*

El método de muestreo fue no probabilístico, según (Hernandez Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014) dice: “las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal y poco arbitrario. Aun así, se utilizan en muchas investigaciones y a partir de ella se hacen las inferencias sobre la población”, por lo



cual podemos deducir que la presente investigación es no probabilística debido a que para la determinación de la muestra se utilizó el criterio personal, y no formulas estadísticas.

#### **3.3.2.4. Criterios de evaluación de la muestra**

Se evaluó la muestra mediante la metodología del HCM de la siguiente manera:

- Evaluación de características del tránsito
- Evaluación de características geométricas
- Evaluación de características semaforizadas

#### **3.3.3. Criterios de Inclusión**

Los criterios de inclusión de la muestra fueron los siguientes:

- Criterio no probabilístico, la carretera nacional 3S que tiene tránsito de vehículos pesados.
- Tramo de evaluación desde Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe hasta El Arco pertenecientes a la ciudad de Abancay, dicho tramo atraviesa la ciudad.
- Elección de 15 intersecciones a lo largo del tramo Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe y El Arco
- Intersecciones semaforizadas
- Intersecciones no semaforizadas

### **3.4. Instrumentos**

#### **3.4.1. Instrumentos Metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos**

##### **3.4.1.1. Ficha de Aforo Vehicular**

Tabla N° 12: Ficha de aforo vehicular del volumen horario de máxima demanda de las 18:00 a las 19:00 horas.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																				
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																		
TESISTA																				
INTERSECCIÓN																				
FECHA																				
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		DIRECCION								TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	
HORA																				
18:00 a 18:05																				
18:05 a 18:10																				
18:10 a 18:15																				
SUB TOTAL																				
18:15 a 18:20																				
18:20 a 18:25																				
18:25 a 18:30																				
SUB TOTAL																				
18:30 a 18:35																				
18:35 a 18:40																				
18:40 a 18:45																				
SUB TOTAL																				
18:45 a 18:50																				
18:50 a 18:55																				
18:55 a 19:00																				
SUB TOTAL																				
TOTAL																				
%																				


Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13: Ficha de aforo peatonal de 18:00 a las 19:00 horas.

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Canadá
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020
ESTE	
OESTE	
NORTE	
SUR	


Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 14: Ficha de características semaforicas.

FICHA DE CARACTERISTICAS SEMAFORICAS	
 TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Canadá
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020
ROJO (seg)	
VERDE (seg)	
ÁMBAR (seg)	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15: Ficha de recolección de características geométricas.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS				
 TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY			
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA			
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Jr. Cusco			
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020			
DESCRIPCIÓN	ACCESO ESTE	ACCESO OESTE	ACCESO NORTE	ACCESO SUR
ANCHO DE CARRIL				
PENDIENTE (%)				
N° DE CARRILES				
ESTAACIONAMIENTOS				
PARADEROS				
ANCHO DE INTERSECCIÓN				
ANCHO DE VEREDA				

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.2. Instrumentos de Ingeniería

Los instrumentos de ingeniería utilizados en la tesis corresponden a herramientas y equipos empleados para la recolección de datos y software que se manejó para el procesamiento de los datos, estos se detallan a continuación:



### 3.4.2.1. Herramientas y equipos:

#### 3.4.2.1.1. Estación total Topcon ES105

##### Especificaciones técnicas:

Medición de ángulos:	ES-105 1"/5" (25,4 mm/127 mm)
Compensación:	compensación de doble eje
Rango de distancia de medición:	4000 m (ES-107 3000 m)
Comunicaciones:	Ranura para USB 2.0 (Host + Slave)
Pantalla:	LCD dual retroiluminada
Grado de protección:	IP66
Temperatura de funcionamiento	De -20 °C a +60 °C

#### 3.4.2.1.2. GPS GNSS Equipo de mano

##### Especificaciones técnicas

Precisión cartográfica:	1-2 metros aprox
Flexibilidad de manejo:	captura de una línea para capturar un punto

- configurar la captura de polilíneas
- agregar en gabinete elementos puntuales
- crear y editar diccionarios de datos
- crear o cargar distintos sistemas de referencia.
- Consulta y edición de atributos.
- cargar capas vectoriales y/o raster en forma local

Transferencia de datos:	Ranura para USB 2.0 (Host + Slave)
Batería:	10 horas

#### 3.4.2.1.3. Cámara filmadora Epson Reabel T6

##### Especificaciones técnicas

Tamaño del sensor de imagen	2/3"
Tipo de cámara	Juego de cámara SLR
Megapíxeles	18 MP
Tipo de sensor	CMOS
Máxima resolución de imagen	5184 x 3456 Píxeles
Formatos de imagen soportados	JPG,RAW

#### 3.4.2.1.4. Wincha.



### Especificaciones técnicas

Longitud	50 m (164ft)
Ancho de la cinta	1/2" (12.7mm)
Espesor de la cinta	0.17 mm
Escala	cm-m / in-ft
Color de la cinta	Amarillo
Peso	800 g

### **3.4.2.2. Software:**

#### *3.4.2.2.1. AutoCAD Civil 3D 2016*

##### Descripción del fabricante (AUTODESK)

El software de diseño para ingeniería civil Civil 3D® es compatible con BIM (modelado de información para la construcción) y proporciona características integradas para mejorar los bocetos, el diseño y la documentación de construcción.

#### *3.4.2.2.2. Google Earth Pro*

##### Descripción del fabricante (GOOGLE)

Google Earth Pro ofrece el conjunto más completo de datos geoespaciales disponibles de manera pública e incluye imágenes de alta resolución, escapadas en 3D por ciudades, mapas detallados de carreteras, imágenes panorámicas desde calles, imágenes históricas y puntos de interés importantes, como accidentes naturales, patrones climáticos y ubicaciones de empresas.

#### *3.4.2.2.3. VISSIM 11 STUDENT*

##### Descripción del fabricante (PTV VISSIM)

PTV Vissim es un software que ha demostrado ser el estándar mundial para la planificación del tráfico y el transporte y por una buena razón: le ofrece una visión realista y detallada sobre el estatus del flujo vial y sus impactos, con la posibilidad de definir múltiples escenarios hipotéticos. Con el concepto de enlaces y conectores en PTV Vissim, se puede mapear una red a detalle y modelar diferentes polígonos - desde una unión estándar hasta intersecciones complejas.

#### *3.4.2.2.4. Microsoft Excel*



Descripción del fabricante (MICROSOFT)

Microsoft Excel es una hoja de cálculo desarrollada por Microsoft para Windows, macOS, Android e iOS.

Cuenta con cálculo, herramientas gráficas, tablas calculares y un lenguaje de programación macro llamado Visual Basic para aplicaciones. Ha sido una hoja de cálculo muy aplicada para estas plataformas, especialmente desde la versión 5 en 1993, y ha reemplazado a Lotus 1-2-3 como el estándar de la industria para las hojas de cálculo. Excel forma parte de la suite de software Microsoft Office.



### 3.5. Procedimientos de Recolección de Datos

#### 3.5.1. Levantamiento topográfico

##### 3.5.1.1. Equipos Utilizados

- Estación total
- Trípode
- Prismas y jalones
- Wincha
- GPS navegador
- Pintura
- Libreta topográfica
- Personal capacitado
- Guías de observación

##### 3.5.1.2. Procedimiento

- Se ubicó la estación total en un punto estratégico.
- Se le inserto las coordenadas a la estación total, ubicando un punto con el GPS.
- Se procedió a recolectar los puntos tomados con los prismas.
- Una vez que no se pueden alcanzar a visualizar los primas se procedió a realizar un punto de cambio, así hasta llegar a tomar todos los puntos necesarios para realizar el dibujo en el software AUTOCAD CIVIL 3D.



Figura N° 20: Levantamiento topográfico con estación total, ubicación el Arco.

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 21: Toma de puntos con la estación total.

Fuente: Elaboración propia

### **3.5.1.3. Toma de datos**

Los planos de las intersecciones se encuentran en los anexos de planos.

## **3.5.2. Características semafóricas y señales de tránsito**

### **3.5.2.1. Equipos Utilizados**

- Guías de observación
- Cámara filmadora
- Personal capacitado


### **3.5.2.2. Procedimiento**


Se verifico en campo los ciclos semafóricos (tiempo de verde, rojo ámbar) de las intersecciones semaforizadas seguidamente se realizó una descripción de las restricciones dentro de cada intersección.

Se recolectó las señales de tránsito dentro de cada intersección así también en el tramo de la carretera nacional 3S.

### 3.5.2.3. Toma de datos


Tabla N° 16: Ficha semafórica de la intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe"


FICHA DE CARACTERISTICAS SEMAFORICAS	
 TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Canadá
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020
ROJO (seg)	37
VERDE (seg)	43
ÁMBAR (seg)	3



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17: Ficha semafórica de la intersección Mercado

 TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Bolivia
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020
ROJO (seg)	37
VERDE (seg)	43
ÁMBAR (seg)	3



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18: Ficha semafórica de la intersección Óvalo el Olivo

TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Ovalo El Olivo	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ROJO (seg)	37	
VERDE (seg)	43	
ÁMBAR (seg)	3	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19: Ficha semafórica de la intersección Av. Perú

TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Perú	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ROJO (seg)	27	
VERDE (seg)	33	
ÁMBAR (seg)	3	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 20: Ficha semafórica de la intersección Jr. Cusco

TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Jr. Cusco	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ROJO (seg)	37	
VERDE (seg)	43	
ÁMBAR (seg)	3	

Fuente: Elaboración propia

### 3.5.3. Recolección del volumen vehicular diario

#### 3.5.3.1. Equipos Utilizados


- Fichas de aforo
- Cámara filmadora
- Personal capacitado

#### 3.5.3.2. Procedimiento

Se realizó la grabación en la zona de estudio del 15 al 21 de Julio del 2019 en el horario de 6:00 am a 10:00 pm siendo los siete días de la semana, se ubicó una cámara en un punto estratégico entre el tramo de la intersección Nuestra señora de Guadalupe y la Av. Bolivia, siendo considerada como la más crítica.


#### 3.5.3.3. Toma de datos

Tabla N° 21: Ficha de aforo vehicular diario de lunes a domingo.

FICHA DE AFORO VEHICULAR									
	<b>TESIS</b> DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY								
<b>TESISTA</b>	RODRIGO LOAYZA ELGUERA								
<b>PUNTO DE AFORO</b>	TRAMO DE LA AV. BOLIVIA Y AV. CANADÁ				SENTIDO		AMBOS		
<b>FECHA</b>	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020								
<b>CLASIFICACIÓN VEHICULAR</b>	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL	
06:00 a 06:15	70	110	89	68	73	70	51	531	
06:15 a 06:30	110	79	80	80	92	90	57	588	
06:30 a 06:45	105	115	77	101	104	88	65	655	
06:45 a 07:00	101	135	101	114	112	101	78	742	
07:00 a 07:15	88	136	112	113	127	122	93	791	
07:15 a 07:30	131	157	126	143	126	125	87	895	
07:30 a 07:45	153	179	118	119	128	129	95	921	
07:45 a 08:00	157	147	141	144	186	118	108	1001	
08:00 a 08:15	143	215	118	147	186	147	90	1046	
08:15 a 08:30	147	173	103	159	153	149	127	1011	
08:30 a 08:45	147	201	104	171	169	160	142	1094	
08:45 a 09:00	164	185	148	135	157	142	97	1028	
09:00 a 09:15	132	172	150	165	181	172	111	1083	
09:15 a 09:30	152	176	153	153	125	187	98	1044	
09:30 a 09:45	149	192	169	144	95	183	101	1033	
09:45 a 10:00	140	186	157	156	116	195	110	1060	
10:00 a 10:15	151	168	181	172	93	171	117	1053	
10:15 a 10:30	137	122	125	156	112	139	158	949	
10:30 a 10:45	141	165	114	160	125	126	133	964	
10:45 a 11:00	156	183	142	164	114	162	153	1074	
11:00 a 11:15	160	172	158	174	142	139	159	1104	
11:15 a 11:30	214	183	192	181	157	163	206	1296	
11:30 a 11:45	219	164	204	177	164	139	156	1223	
11:45 a 12:00	224	204	175	203	150	153	155	1264	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 22: Ficha de aforo vehicular diario de lunes a domingo.

<b>FICHA DE AFORO VEHICULAR</b>									
	<b>TESIS</b> DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY								
<b>TESISTA</b>	RODRIGO LOAYZA ELGUERA								
<b>PUNTO DE AFORO</b>	TRAMO DE LA AV. BOLIVIA Y AV. CANADÁ				SENTIDO		AMBOS		
<b>FECHA</b>	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020								
<b>CLASIFICACIÓN VEHICULAR</b>	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL	
12:00 a 12:15	149	144	179	130	122	152	157	1033	
12:15 a 12:30	144	121	149	108	122	152	186	982	
12:30 a 12:45	149	130	153	112	139	120	175	978	
12:45 a 13:00	150	138	108	104	118	191	159	968	
13:00 a 13:15	140	148	161	115	137	181	145	1027	
13:15 a 13:30	159	130	114	139	125	153	121	941	
13:30 a 13:45	148	145	155	154	159	160	158	1079	
13:45 a 14:00	167	155	158	125	160	145	110	1020	
14:00 a 14:15	142	140	118	124	153	156	161	994	
14:15 a 14:30	136	124	151	97	105	198	151	962	
14:30 a 14:45	136	146	130	124	115	157	127	935	
14:45 a 15:00	146	140	134	105	138	156	155	974	
15:00 a 15:15	103	146	135	156	170	145	143	998	
15:15 a 15:30	139	150	151	148	151	156	124	1019	
15:30 a 15:45	141	193	156	134	124	151	146	1045	
15:45 a 16:00	150	187	119	189	137	175	156	1113	
16:00 a 16:15	128	146	125	188	111	132	173	1003	
16:15 a 16:30	51	154	123	152	149	155	157	941	
16:30 a 16:45	93	134	136	175	136	169	196	1039	
16:45 a 17:00	155	144	187	119	137	184	222	1148	
17:00 a 17:15	188	133	146	125	193	174	191	1150	
17:15 a 17:30	185	179	149	109	223	179	149	1173	
17:30 a 17:45	67	123	190	144	215	211	117	1067	
17:45 a 18:00	132	108	206	133	174	236	158	1147	
18:00 a 18:15	186	206	185	179	170	212	133	1271	
18:15 a 18:30	205	211	185	139	158	193	153	1244	
18:30 a 18:45	127	240	201	198	166	194	159	1285	
18:45 a 19:00	162	217	192	200	180	190	157	1298	
19:00 a 19:15	183	186	205	169	154	211	181	1289	
19:15 a 19:30	175	180	182	157	189	218	139	1240	
19:30 a 19:45	202	184	178	168	152	197	134	1215	
19:45 a 20:00	208	169	190	189	163	217	140	1276	
20:00 a 20:15	175	160	231	182	151	177	144	1220	
20:15 a 20:30	151	157	186	179	177	217	150	1217	
20:30 a 20:45	200	153	189	178	160	213	153	1246	
20:45 a 21:00	160	163	178	151	146	203	164	1165	
21:00 a 21:15	157	162	128	111	157	125	134	974	
21:15 a 21:30	150	169	127	155	130	198	111	1040	
21:30 a 21:45	123	142	138	133	139	133	167	975	
21:45 a 22:00	115	141	147	139	116	121	126	905	
<b>Total</b>	9468	10217	9612	9335	9208	10377	8829		

Fuente: Elaboración propia



### 3.5.4. Recolección del volumen vehicular horario de máxima demanda y volumen peatonal.

#### 3.5.4.1. Equipos Utilizados

- Fichas de aforo
- Cámara filmadora
- Personal capacitado

#### 3.5.4.2. Procedimiento


Se realizó la grabación en la zona de estudio el martes 14 de enero del 2020 en el horario de las 18:00 a las 19:00 realizándose de la siguiente forma.


- Se ubicó al personal capacitado dotado de cámaras filmadoras (dos por cada intersección).
- Se realizó la grabación durante la hora indicada y registrando los incidentes en dicho periodo.
- Se realizó el conteo vehicular a partir de las grabaciones en campo y estas fueron llenadas en las fichas de aforo vehicular y peatonal.

#### 3.5.4.3. Toma de datos

##### Fichas de volumen peatonal

Tabla N° 23: Ficha de conteo peatonal en la intersección "Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe"

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
 TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Canadá
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020
ESTE	0
OESTE	0
NORTE	324
SUR	0



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 24: Ficha de conteo peatonal en la intersección Mercado

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
<p>TESIS</p>	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Bolivia	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	284	
OESTE	245	
NORTE	199	
SUR	0	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 25: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Panamá

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
<p>TESIS</p>	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Panamá	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	160	
OESTE	140	
NORTE	85	
SUR	0	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 26: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Chile


FICHA DE CONTEO PEATONAL		
<p>TESIS</p>	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Chile	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	55	
OESTE	72	
NORTE	122	
SUR	0	

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 27: Ficha de conteo peatonal en la intersección Óvalo el Olivo


FICHA DE CONTEO PEATONAL	
<p>TESIS</p>	<p>DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY</p>
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Ovalo El Olivo
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020
ESTE	284
OESTE	245
NORTE	199
SUR	0



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Perú


FICHA DE CONTEO PEATONAL	
<p>TESIS</p>	<p>DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY</p>
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Perú
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020
ESTE	71
OESTE	45
NORTE	67
SUR	60



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 29: Ficha de conteo peatonal en la intersección Barco

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
<p>TESIS</p>	<p>DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY</p>
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Manuel Seoane
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020
ESTE	32
OESTE	41
NORTE	28
SUR	0



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 30: Ficha de conteo peatonal en la intersección Señor de la Caída

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Iglesia Señor de la Caída	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	32	
OESTE	41	
NORTE	28	
SUR	0	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 31: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Cusco

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Jr. Cusco	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	40	
OESTE	35	
NORTE	51	
SUR	62	



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Huancavelica

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Huancavelica	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	31	
OESTE	54	
NORTE	47	
SUR	49	



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Núñez

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
 TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Av. Nuñez	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	47	
OESTE	65	
NORTE	71	
SUR	55	



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Prolog. Núñez

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
 TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Prol. Av. Nuñez	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	43	
OESTE	57	
NORTE	52	
SUR	51	



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 35: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Prolog. Huancavelica

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
 TESIS	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Prol. Av. Huancavelica	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	55	
OESTE	74	
NORTE	68	
SUR	61	



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 36: Ficha de conteo peatonal en la intersección Av. Prolog. Cusco

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
 <p>TESIS</p>	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - Prol. Jr. Cusco	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	89	
OESTE	78	
NORTE	77	
SUR	0	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 37: Ficha de conteo peatonal en la intersección “El Arco”

FICHA DE CONTEO PEATONAL		
 <p>TESIS</p>	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY	
TESISTA	RODRIGO LOAYZA ELGUERA	
INTERSECCIÓN	CARR. NAC. 3S - intersección El Arco	
FECHA	MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020	
ESTE	84	
OESTE	81	
NORTE	85	
SUR	98	

Fuente: Elaboración propia

Fichas de volumen vehicular en el horario de las 18:00 a 19:00

Tabla N° 38: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CANADA									PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - OESTE								
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020																				
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		RECTO										TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E	4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
HORA																						
18:00 a 18:05		8		4	3					1	4					2					22	
18:05 a 18:10	5	16		5	4				1	3											34	
18:10 a 18:15	6	19		1	5					2						1					34	
SUB TOTAL	11	43	0	10	12	0	0	0	1	6	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	90	
18:15 a 18:20	1	10		2	2											1					16	
18:20 a 18:25	3	21		3	4					1		1									33	
18:25 a 18:30	2	6		2	1											1					12	
SUB TOTAL	6	37	0	7	7	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	61	
18:30 a 18:35	5	26		3	6					1											41	
18:35 a 18:40	4	17		5	2					1						1					30	
18:40 a 18:45	2	10								1						1					14	
SUB TOTAL	11	53	0	8	8	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	85	
18:45 a 18:50	4	19		2	3					1						1					30	
18:50 a 18:55	3	23		1	2					1	1					1					32	
18:55 a 19:00	1	11		1	1					1			1	1							17	
SUB TOTAL	8	53	0	4	6	0	0	0	0	3	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	79	
TOTAL	36	186	0	29	33	0	0	0	1	13	5	1	1	1	0	9	0	0	0	0	315	
%	#####	#####	0.00%	9.21%	#####	0.00%	0.00%	0.00%	0.32%	4.13%	1.59%	0.32%	0.32%	0.32%	0.00%	2.86%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 39: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CANADA									PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - OESTE								
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020																				
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		DERECHA										TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E	4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
HORA																						
18:00 a 18:05		6		1																	7	
18:05 a 18:10										1											1	
18:10 a 18:15		9			3					1											13	
SUB TOTAL	0	15	0	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
18:15 a 18:20		2																			2	
18:20 a 18:25	2	5								1											8	
18:25 a 18:30		2		1	1																4	
SUB TOTAL	2	9	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
18:30 a 18:35	2	2																			4	
18:35 a 18:40		5		1	1					1											8	
18:40 a 18:45		3		1																	4	
SUB TOTAL	2	10	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
18:45 a 18:50		3			2																5	
18:50 a 18:55		2																			2	
18:55 a 19:00		4		1																	5	
SUB TOTAL	0	9	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
TOTAL	4	43	0	5	7	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	
%	6.35%	#####	0.00%	7.94%	#####	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 40: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CANADA									PTO. AFORO		AV. CANADA - SUR								
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION		IZQUIERDA								
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		8			1																9
18:05 a 18:10	1	4																			5
18:10 a 18:15		6		1						1											8
SUB TOTAL	1	18	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
18:15 a 18:20	2	4			1																7
18:20 a 18:25	1	7								1											9
18:25 a 18:30	2	13																			15
SUB TOTAL	5	24	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
18:30 a 18:35	1	9																			10
18:35 a 18:40	2	6		2						1											11
18:40 a 18:45		11		1	1																13
SUB TOTAL	3	26	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
18:45 a 18:50	1	11																			12
18:50 a 18:55	1	9																			10
18:55 a 19:00	1	8		1																	10
SUB TOTAL	3	28	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
TOTAL	12	96	0	5	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119
%	#####	#####	0.00%	4.20%	2.52%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.52%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 41: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CANADA									PTO. AFORO		AV. CANADA - SUR								
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION		DERECHA								
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	10			2																13
18:05 a 18:10	1	4			1					1											7
18:10 a 18:15	2	9			2																13
SUB TOTAL	4	23	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
18:15 a 18:20		9			1					1											11
18:20 a 18:25	2	5			1					1											9
18:25 a 18:30	1	13			2																16
SUB TOTAL	3	27	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
18:30 a 18:35		11			1					1											13
18:35 a 18:40		8																			8
18:40 a 18:45	2	6			2																10
SUB TOTAL	2	25	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
18:45 a 18:50	1	14			2					1											18
18:50 a 18:55		8		1	1																10
18:55 a 19:00		15			1																16
SUB TOTAL	1	37	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
TOTAL	10	112	0	1	16	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144
%	6.94%	#####	0.00%	0.69%	#####	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.47%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 42: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAI																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA										PTO. AFORO		AV. CANADA - SUR							
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CANADA										DIRECCION		DERECHA							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020																			
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	10			2																13
18:05 a 18:10	1	4			1					1											7
18:10 a 18:15	2	9			2																13
SUB TOTAL	4	23	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
18:15 a 18:20		9			1					1											11
18:20 a 18:25	2	5			1					1											9
18:25 a 18:30	1	13			2																16
SUB TOTAL	3	27	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
18:30 a 18:35		11			1					1											13
18:35 a 18:40		8																			8
18:40 a 18:45	2	6			2																10
SUB TOTAL	2	25	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
18:45 a 18:50	1	14			2					1											18
18:50 a 18:55		8		1	1																10
18:55 a 19:00		15			1																16
SUB TOTAL	1	37	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
TOTAL	10	112	0	1	16	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144
%	6.94%	#####	0.00%	0.69%	#####	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.47%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 43: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAI																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA										PTO. AFORO		CARR. NAC. 3S - ESTE								
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CANADA										DIRECCION		IZQUIERDA								
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020																				
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL	
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	2	3		1	1																7	
18:05 a 18:10		2								1												3
18:10 a 18:15	1	2			2																	5
SUB TOTAL	3	7	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
18:15 a 18:20		1																				1
18:20 a 18:25		1			1																	2
18:25 a 18:30					1					1												2
SUB TOTAL	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
18:30 a 18:35	1	7			1																	9
18:35 a 18:40	1	3		1																		5
18:40 a 18:45		4			1																	5
SUB TOTAL	2	14	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
18:45 a 18:50		2		1																		3
18:50 a 18:55		3			1																	4
18:55 a 19:00	1	5			1																	7
SUB TOTAL	1	10	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
TOTAL	6	33	0	3	9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	
%	#####	#####	0.00%	5.66%	#####	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 44: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. BOLIVIA							PTO. AFORO		CARR. NAC. 3S - OESTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION		RECTO										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	32		2	3					2	1					1					42
18:05 a 18:10	2	26		5	7					2	1										43
18:10 a 18:15	3	31		4	5					1	1					2					47
SUB TOTAL	6	89	0	11	15	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	132
18:15 a 18:20	2	36		3	3					1											45
18:20 a 18:25	2	38		5	3					1											49
18:25 a 18:30	2	27		3	4					2						1					39
SUB TOTAL	6	101	0	11	10	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	133
18:30 a 18:35	3	34		1						1											39
18:35 a 18:40	3	32		3	4					2											44
18:40 a 18:45	4	23		5	3					2											37
SUB TOTAL	10	89	0	9	7	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120
18:45 a 18:50	3	18		6	2					2											31
18:50 a 18:55	2	22		3	7																34
18:55 a 19:00	4	33		1	5											1					44
SUB TOTAL	9	73	0	10	14	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	109
TOTAL	31	352	0	41	46	0	0	0	0	13	6	0	0	0	0	5	0	0	0	0	494
%	6.28%	#####	0.00%	8.30%	9.31%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.63%	1.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 45: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. BOLIVIA							PTO. AFORO		CARR. NAC. 3S - OESTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION		IZQUIERDA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		4																			4
18:05 a 18:10		4		1																	5
18:10 a 18:15		2		1																	3
SUB TOTAL	0	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
18:15 a 18:20		8																			8
18:20 a 18:25		2																			2
18:25 a 18:30		2																			2
SUB TOTAL	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
18:30 a 18:35		6																			6
18:35 a 18:40		5																			5
18:40 a 18:45	1	1																			2
SUB TOTAL	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
18:45 a 18:50		5																			5
18:50 a 18:55		2																			2
18:55 a 19:00		4																			4
SUB TOTAL	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
TOTAL	1	45	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
%	2.08%	#####	0.00%	4.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia





Tabla N° 46: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. BOLIVIA								PTO. AFORO		CARR. NAC. 35 - OESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020								DIRECCION		DERECHA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	11		1																	13
18:05 a 18:10		4																			4
18:10 a 18:15		4			1																5
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>
18:15 a 18:20	1	4																			5
18:20 a 18:25		6																			6
18:25 a 18:30	1	7																			8
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
18:30 a 18:35		8								1											9
18:35 a 18:40		9								1											10
18:40 a 18:45	1	6																			7
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
18:45 a 18:50		8																			8
18:50 a 18:55	2	11		1																	14
18:55 a 19:00	3	10																			13
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>88</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>102</b>
%	8.82%	#####	0.00%	1.96%	0.98%	0.00%	0.00%	0.00%	1.96%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 47: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. BOLIVIA								PTO. AFORO		CARR. NAC. 35 - ESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020								DIRECCION		RECTO									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	2	22		4	1																29
18:05 a 18:10	2	18		2	5					1	1										29
18:10 a 18:15	1	14			1			1		2	1				1						21
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>79</b>
18:15 a 18:20	4	28		3	2					3						1					41
18:20 a 18:25		24		5	2			1		1											33
18:25 a 18:30	1	30		3	2					1	2					1					40
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>82</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>114</b>
18:30 a 18:35	5	28		1	2				1	2						1					40
18:35 a 18:40		18								1	2					1				1	23
18:40 a 18:45		29			1					2	1					1					34
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>97</b>	
18:45 a 18:50	4	31		1	2					2	1					1					42
18:50 a 18:55	2	28		4	4				1	1						1					41
18:55 a 19:00	2	19		2	3																26
<b>SUB TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>78</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>109</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>289</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>399</b>
%	5.76%	#####	0.00%	6.27%	6.27%	0.00%	0.00%	0.50%	0.50%	4.01%	2.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.25%	1.75%	0.00%	0.00%	0.00%	0.25%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 48: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. BOLIVIA							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - ESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			IZQUIERDA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		2																			2
18:05 a 18:10		5																			5
18:10 a 18:15		2																			2
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
18:15 a 18:20	1	4								1											6
18:20 a 18:25		6		2																	8
18:25 a 18:30		2																			2
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
18:30 a 18:35		5																			5
18:35 a 18:40		1								1											2
18:40 a 18:45		3																			3
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
18:45 a 18:50	1	2		1																	4
18:50 a 18:55		1																			1
18:55 a 19:00		1																			1
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41</b>
%	4.88%	#####	0.00%	7.32%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.44%	2.44%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 49: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. BOLIVIA							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - ESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			DERECHA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		11			2																13
18:05 a 18:10		16			2																18
18:10 a 18:15	1	5			1																7
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
18:15 a 18:20		10			1																11
18:20 a 18:25	1	8		1	1																11
18:25 a 18:30	1	5			2																8
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
18:30 a 18:35	1	7			1																9
18:35 a 18:40		10																			10
18:40 a 18:45		9			1																10
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>
18:45 a 18:50	2	11		1	1																15
18:50 a 18:55		7		1	5																13
18:55 a 19:00		3			1																4
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>102</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>129</b>
%	4.65%	#####	0.00%	2.33%	#####	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 50: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. BOLIVIA									PTO. AFORO			AV. BOLIVIA NORTE								
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			RECTO								
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL	
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05		6																			6	
18:05 a 18:10		6																				6
18:10 a 18:15		7																				7
SUB TOTAL	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
18:15 a 18:20	1	3																				4
18:20 a 18:25		4																				4
18:25 a 18:30	1	2																				3
SUB TOTAL	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
18:30 a 18:35		1		1																		2
18:35 a 18:40	1	5																				6
18:40 a 18:45		4																				4
SUB TOTAL	1	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
18:45 a 18:50	1	2																				3
18:50 a 18:55		3																				3
18:55 a 19:00	1	2		1																		4
SUB TOTAL	2	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
TOTAL	5	45	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	
%	9.62%	#####	0.00%	3.85%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 51: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. BOLIVIA									PTO. AFORO			AV. BOLIVIA NORTE								
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			IZQUIERDA								
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL	
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05		4		1																		5
18:05 a 18:10		3		1	1																	5
18:10 a 18:15		7																				7
SUB TOTAL	0	14	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
18:15 a 18:20		7																				7
18:20 a 18:25		6		1																		7
18:25 a 18:30		6																				6
SUB TOTAL	0	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
18:30 a 18:35		8		1																		9
18:35 a 18:40		3																				3
18:40 a 18:45	1	6		1	1																	9
SUB TOTAL	1	17	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
18:45 a 18:50	1	7																				8
18:50 a 18:55		3		1																		4
18:55 a 19:00	1	5																				6
SUB TOTAL	2	15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
TOTAL	3	65	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	
%	3.95%	#####	0.00%	6.58%	3.95%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 52: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. BOLIVIA									PTO. AFORO			AV. BOLIVIA NORTE								
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			DERECHA								
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL	
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05		4																			4	
18:05 a 18:10		1																				1
18:10 a 18:15		4																				4
SUB TOTAL	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
18:15 a 18:20		3																				3
18:20 a 18:25		4																				4
18:25 a 18:30		4			1																	5
SUB TOTAL	0	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
18:30 a 18:35		9																				9
18:35 a 18:40		5			1																	5
18:40 a 18:45		5																				5
SUB TOTAL	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
18:45 a 18:50	1	5			1																	7
18:50 a 18:55		3		1																		4
18:55 a 19:00		3																				3
SUB TOTAL	1	11	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
TOTAL	1	50	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	
%	1.85%	#####	0.00%	1.85%	3.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 53: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Mercado”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. PANAMA									PTO. AFORO			CARR. NAC. 35 - OESTE								
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			RECTO								
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL	
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	1	32		3	3					3											42	
18:05 a 18:10	2	24		2	2					1						1						32
18:10 a 18:15	2	32		4	3					1						1						43
SUB TOTAL	5	88	0	9	8	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	117	
18:15 a 18:20	1	24		9	2											2						38
18:20 a 18:25	1	22		2	3					1												29
18:25 a 18:30	1	27		3	3											1						35
SUB TOTAL	3	73	0	14	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	102	
18:30 a 18:35	1	25		2	2					1						2						33
18:35 a 18:40		28		3	3						1					1						36
18:40 a 18:45	1	32		1	5					1												40
SUB TOTAL	2	85	0	6	10	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	109	
18:45 a 18:50	1	25		2	4						2											34
18:50 a 18:55	3	30		4	2											1						40
18:55 a 19:00	2	29		5	5					1												42
SUB TOTAL	6	84	0	11	11	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	116	
TOTAL	16	330	0	40	37	0	0	0	0	8	4	0	0	0	0	9	0	0	0	0	444	
%	3.60%	#####	0.00%	9.01%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.80%	0.90%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 54: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCA																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PANAMA						PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - OESTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020						DIRECCION			RECTO										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	32		3	3					3											42
18:05 a 18:10	2	24		2	2					1						1					32
18:10 a 18:15	2	32		4	3					1						1					43
SUB TOTAL	5	88	0	9	8	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	117
18:15 a 18:20	1	24		9	2											2					38
18:20 a 18:25	1	22		2	3					1											29
18:25 a 18:30	1	27		3	3											1					35
SUB TOTAL	3	73	0	14	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	102
18:30 a 18:35	1	25		2	2					1						2					33
18:35 a 18:40		28		3	3						1					1					36
18:40 a 18:45	1	32		1	5					1											40
SUB TOTAL	2	85	0	6	10	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	109
18:45 a 18:50	1	25		2	4						2										34
18:50 a 18:55	3	30		4	2											1					40
18:55 a 19:00	2	29		5	5					1											42
SUB TOTAL	6	84	0	11	11	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	116
TOTAL	16	330	0	40	37	0	0	0	0	8	4	0	0	0	0	9	0	0	0	0	444
%	3.60%	#####	0.00%	9.01%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.80%	0.90%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 55: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCA																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PANAMA						PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - OESTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020						DIRECCION			IZQUIERDA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		5																			5
18:05 a 18:10		1																			1
18:10 a 18:15		2								1											3
SUB TOTAL	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
18:15 a 18:20		3																			3
18:20 a 18:25		5																			5
18:25 a 18:30		5																			5
SUB TOTAL	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
18:30 a 18:35		6		1																	7
18:35 a 18:40		4																			4
18:40 a 18:45		1		1						2											4
SUB TOTAL	0	11	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
18:45 a 18:50		1			1																2
18:50 a 18:55		3																			3
18:55 a 19:00		3			1																4
SUB TOTAL	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
TOTAL	0	39	0	2	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
%	0.00%	#####	0.00%	4.35%	4.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.52%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 56: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. PANAMA							PTO. AFORO			CARR. NAC. 35 - ESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			RECTO									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	20		1	2					2											26
18:05 a 18:10		20		1	4				1	1					1						28
18:10 a 18:15	1	22			3						1										27
SUB TOTAL	2	62	0	2	9	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	81
18:15 a 18:20	1	23																			24
18:20 a 18:25		25		2										2		1					30
18:25 a 18:30	4	29		2																	35
SUB TOTAL	5	77	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	89
18:30 a 18:35	2	20			2				2												26
18:35 a 18:40	1	24		2	2						1				1						31
18:40 a 18:45	1	25		1	2						1										30
SUB TOTAL	4	69	0	3	6	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	87
18:45 a 18:50		26		3	4					1											34
18:50 a 18:55	1	29			3						1				1						35
18:55 a 19:00		26		1	3					2											32
SUB TOTAL	1	81	0	4	10	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	101
TOTAL	12	289	0	13	25	0	0	0	3	6	3	1	0	0	3	2	1	0	0	0	358
%	3.35%	#####	0.00%	3.63%	6.98%	0.00%	0.00%	0.00%	0.84%	1.68%	0.84%	0.28%	0.00%	0.00%	0.84%	0.56%	0.28%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 57: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. PANAMA							PTO. AFORO			CARR. NAC. 35 - ESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			DERECHA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	4	23		1																	28
18:05 a 18:10	1	8																			9
18:10 a 18:15	1	15			1																17
SUB TOTAL	6	46	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
18:15 a 18:20	4	12			1																17
18:20 a 18:25	1	7			1					2											11
18:25 a 18:30	1	8																			9
SUB TOTAL	6	27	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
18:30 a 18:35		13																			13
18:35 a 18:40		14		2																	16
18:40 a 18:45	1	12		1																	14
SUB TOTAL	1	39	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
18:45 a 18:50	4	17								1											22
18:50 a 18:55	1	12																			13
18:55 a 19:00		17		5						1											23
SUB TOTAL	5	46	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
TOTAL	18	158	0	9	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192
%	9.38%	#####	0.00%	4.69%	1.56%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 58: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. PANAMA							PTO. AFORO			AV. PANAMA NORTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			IZQUIERDA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	16		1						1											19
18:05 a 18:10		14		1																	15
18:10 a 18:15	1	22																			23
SUB TOTAL	2	52	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
18:15 a 18:20	2	13		1																	16
18:20 a 18:25	1	15								1											17
18:25 a 18:30	1	19		1						1											22
SUB TOTAL	4	47	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
18:30 a 18:35		17			1																18
18:35 a 18:40	1	19								2											22
18:40 a 18:45		21																			21
SUB TOTAL	1	57	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61
18:45 a 18:50	1	17		1																	19
18:50 a 18:55	2	16																			18
18:55 a 19:00		27		2						1											30
SUB TOTAL	3	60	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
TOTAL	10	216	0	7	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240
%	4.17%	#####	0.00%	2.92%	0.42%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 59: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Panamá

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. PANAMA							PTO. AFORO			AV. PANAMA NORTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			DERECHA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		6		1	1																8
18:05 a 18:10	1	5		1	1					1											9
18:10 a 18:15		12								1											13
SUB TOTAL	1	23	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
18:15 a 18:20		14																			14
18:20 a 18:25		18		1																	19
18:25 a 18:30		13								1											14
SUB TOTAL	0	45	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
18:30 a 18:35		7			2																9
18:35 a 18:40		13																			13
18:40 a 18:45	1	16			1																18
SUB TOTAL	1	36	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
18:45 a 18:50		13			1																14
18:50 a 18:55	1	6								1											8
18:55 a 19:00		8																			8
SUB TOTAL	1	27	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
TOTAL	3	131	0	3	6	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147
%	2.04%	#####	0.00%	2.04%	4.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.72%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 60: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CHILE							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - OESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			RECTO									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
	2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E	4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3							
HORA																					
18:00 a 18:05	4	31		3	7					1											46
18:05 a 18:10	2	29		3	1					4											39
18:10 a 18:15	1	32		2	2					1					1						39
SUB TOTAL	7	92	0	8	10	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	124
18:15 a 18:20	1	31		3	2										3						40
18:20 a 18:25		25		6	3																34
18:25 a 18:30	3	23		2	4					1											33
SUB TOTAL	4	79	0	11	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	107
18:30 a 18:35	2	29		1	2					1					1						36
18:35 a 18:40	2	24		4	3										3						36
18:40 a 18:45	1	29		2	6					1											39
SUB TOTAL	5	82	0	7	11	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	111
18:45 a 18:50	1	34		1	4					1											41
18:50 a 18:55	2	26		4	4					2					1						39
18:55 a 19:00	2	31		7	5																45
SUB TOTAL	5	91	0	12	13	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	125
TOTAL	21	344	0	38	43	0	0	0	0	9	3	0	0	0	0	9	0	0	0	0	467
%	4.50%	#####	0.00%	8.14%	9.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.93%	0.64%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.93%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 61: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CHILE							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - OESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			DERECHA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
	2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E	4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3							
HORA																					
18:00 a 18:05	1	14		1																	16
18:05 a 18:10	1	15																			16
18:10 a 18:15		7								1											8
SUB TOTAL	2	36	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
18:15 a 18:20	3	12		1																	16
18:20 a 18:25	1	8		2						1											12
18:25 a 18:30	1	14																			15
SUB TOTAL	5	34	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
18:30 a 18:35	2	14																			16
18:35 a 18:40		19																			19
18:40 a 18:45	3	17								1											21
SUB TOTAL	5	50	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
18:45 a 18:50	1	19																			20
18:50 a 18:55		8																			8
18:55 a 19:00	2	23		1																	26
SUB TOTAL	3	50	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
TOTAL	15	170	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193
%	7.77%	88.08%	0.00%	2.59%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 62: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. CHILE									PTO. AFORO			AV. CHILE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			IZQUIERDA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
	2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E	4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3							
HORA																					
18:00 a 18:05	3	14																			17
18:05 a 18:10	2	10																			12
18:10 a 18:15	1	9		2	1																13
SUB TOTAL	6	33	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
18:15 a 18:20	2	10																			12
18:20 a 18:25	3	16																			19
18:25 a 18:30	2	14																			16
SUB TOTAL	7	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
18:30 a 18:35	3	10																			13
18:35 a 18:40	1	6																			7
18:40 a 18:45	1	6		1																	8
SUB TOTAL	5	22	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
18:45 a 18:50	3	4																			7
18:50 a 18:55	4	10		1																	15
18:55 a 19:00	2	6																			8
SUB TOTAL	9	20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
TOTAL	27	115	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147
%	18.37%	78.23%	0.00%	2.72%	0.68%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 63: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 35 - AV. CHILE									PTO. AFORO			AV. CHILE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			DERECHA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
	2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E	4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3							
HORA																					
18:00 a 18:05	1	9								1											11
18:05 a 18:10	1	12			1																14
18:10 a 18:15		8			1					2											11
SUB TOTAL	2	29	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
18:15 a 18:20		8																			8
18:20 a 18:25	1	9																			10
18:25 a 18:30		13																			13
SUB TOTAL	1	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
18:30 a 18:35	1	10																			11
18:35 a 18:40		5																			5
18:40 a 18:45		6																			6
SUB TOTAL	1	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
18:45 a 18:50	3	15		1																	19
18:50 a 18:55		5																			5
18:55 a 19:00	2	7		1																	10
SUB TOTAL	5	27	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
TOTAL	9	107	0	2	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123
%	7.32%	86.99%	0.00%	1.63%	1.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.44%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 64: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Chile

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CHILE					PTO. AFORO					CARR. NAC. 3S - ESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020					DIRECCION					RECTO									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	4	23		4	3					1	2					1					38
18:05 a 18:10		30			4					1						1					36
18:10 a 18:15	1	23			3				1												28
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>102</b>
18:15 a 18:20	5	20			4							1									30
18:20 a 18:25	1	13			2					1						1	1				19
18:25 a 18:30	1	30		3	4					2						2					42
<b>SUB TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>91</b>
18:30 a 18:35	2	24		2	2				1												31
18:35 a 18:40	3	22		4	2				1	1	1				1						35
18:40 a 18:45	2	32		4	2					1	1										42
<b>SUB TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>78</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
18:45 a 18:50	3	29		3	2					1											38
18:50 a 18:55	5	29		2	2																38
18:55 a 19:00	2	19		4	1				1			1				1					29
<b>SUB TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>105</b>
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>294</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>406</b>
<b>%</b>	<b>7.14%</b>	<b>72.4%</b>	<b>0.00%</b>	<b>6.40%</b>	<b>7.64%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.25%</b>	<b>0.74%</b>	<b>1.72%</b>	<b>1.23%</b>	<b>0.49%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.25%</b>	<b>1.48%</b>	<b>0.25%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 65: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Av. Chile

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. CHILE					PTO. AFORO					CARR. NAC. 3S - ESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020					DIRECCION					IZQUIERDA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	4								1											6
18:05 a 18:10	2	5								1											8
18:10 a 18:15		3																			3
<b>SUB TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>
18:15 a 18:20		5								1											6
18:20 a 18:25	1	4		1						1											7
18:25 a 18:30	2	9		1						1											13
<b>SUB TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
18:30 a 18:35	1	6			1					1											9
18:35 a 18:40	1	5																			6
18:40 a 18:45		4	4							2											10
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
18:45 a 18:50		8		1																	9
18:50 a 18:55	1	4		2																	7
18:55 a 19:00	2	5		1																	8
<b>SUB TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>62</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>92</b>
<b>%</b>	<b>1.96%</b>	<b>67.39%</b>	<b>4.35%</b>	<b>6.52%</b>	<b>1.09%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>8.70%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 66: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - OVALO OLIVO							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - OESTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			RECTO										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL	
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	2	16		1	1																	20
18:05 a 18:10	2	20		1	4					3												30
18:10 a 18:15	1	24		2	5																	32
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>82</b>
18:15 a 18:20	2	26		1	1					1												31
18:20 a 18:25	2	22		4	1					2												31
18:25 a 18:30	3	18		3	4																	28
<b>SUB TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
18:30 a 18:35	3	20		3	3																	29
18:35 a 18:40	1	25		1	1					1												29
18:40 a 18:45	1	16			4																	21
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>79</b>
18:45 a 18:50	1	18		3	4																	26
18:50 a 18:55	1	14			1																	16
18:55 a 19:00	4	19		6	4																	33
<b>SUB TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>238</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>326</b>
<b>%</b>	<b>7.06%</b>	<b>73.01%</b>	<b>0.00%</b>	<b>7.67%</b>	<b>10.12%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>2.15%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 67: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - OVALO OLIVO							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - OESTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			IZQUIERDA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL	
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	3	11			1					2	1					1						19
18:05 a 18:10	1	20		1						1												23
18:10 a 18:15	2	12		4						1	1					2						22
<b>SUB TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64</b>
18:15 a 18:20	1	13		2						2												18
18:20 a 18:25		23		2						1												26
18:25 a 18:30	1	16		1						1		1				1						21
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>65</b>
18:30 a 18:35	2	9		1						1												13
18:35 a 18:40	5	17		1																		23
18:40 a 18:45	5	11		1																		17
<b>SUB TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53</b>
18:45 a 18:50	3	17		3						3												26
18:50 a 18:55	1	10		2						2												15
18:55 a 19:00	1	20								1												22
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>179</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>245</b>
<b>%</b>	<b>10.20%</b>	<b>73.06%</b>	<b>0.00%</b>	<b>7.35%</b>	<b>0.41%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>6.12%</b>	<b>0.82%</b>	<b>0.41%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>1.63%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 68: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - OVALO OLIVO										PTO. AFORO		CARR. NAC. 3S - OESTE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020										DIRECCION		DERECHA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	2	5			1							1									9
18:05 a 18:10	1	3		1								1									6
18:10 a 18:15	1	4																			5
<b>SUB TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>
18:15 a 18:20	1	9		2																	12
18:20 a 18:25	1	6		2																	9
18:25 a 18:30	1	2		1																	4
<b>SUB TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
18:30 a 18:35		6		1																	7
18:35 a 18:40		3																			3
18:40 a 18:45		9																			9
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
18:45 a 18:50	2	8		3																	13
18:50 a 18:55		3																			3
18:55 a 19:00	1	6		1																	8
<b>SUB TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>88</b>
%	11.36%	72.73%	0.00%	12.50%	1.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 69: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - OVALO OLIVO										PTO. AFORO		AV. MARISCAL GAMARRA							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020										DIRECCION		RECTO							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	3	14		2																	19
18:05 a 18:10	4	22		1	1																28
18:10 a 18:15	1	15		3	2																21
<b>SUB TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>68</b>
18:15 a 18:20	1	19		1	1						1										23
18:20 a 18:25	3	21		4																	28
18:25 a 18:30	2	25		2							1										30
<b>SUB TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>81</b>
18:30 a 18:35	4	20		4	1						1										30
18:35 a 18:40	4	31		3																	38
18:40 a 18:45	2	17			1																20
<b>SUB TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>88</b>
18:45 a 18:50	2	27		1							1										31
18:50 a 18:55	8	22		2	3																35
18:55 a 19:00	2	13		3	1						1										20
<b>SUB TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>86</b>
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>246</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>323</b>
%	11.15%	76.16%	0.00%	8.05%	3.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 70: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - OVALO OLIVO									PTO. AFORO			AV. MARISCAL GAMARRA							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			IZQUIERDA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	3	29		1	2																35
18:05 a 18:10	2	13		1	3																19
18:10 a 18:15	3	15			3				2	1											24
<b>SUB TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>78</b>
18:15 a 18:20	2	18		2	4				1												27
18:20 a 18:25	2	13		1	1																17
18:25 a 18:30	3	14		1	3				1												22
<b>SUB TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>66</b>
18:30 a 18:35	5	16		2	1					1											25
18:35 a 18:40	3	10		1	2																16
18:40 a 18:45	1	18		1	4					1											25
<b>SUB TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>66</b>
18:45 a 18:50	2	13			3																18
18:50 a 18:55	4	16		2	5																27
18:55 a 19:00	3	19		2	1																25
<b>SUB TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70</b>
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>194</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>280</b>
%	11.79%	69.29%	0.00%	5.00%	11.43%	0.00%	0.00%	0.00%	1.43%	1.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 71: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - OVALO OLIVO									PTO. AFORO			AV. MARISCAL GAMARRA							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			DERECHA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		6			1																7
18:05 a 18:10		7		4																	11
18:10 a 18:15		6			1																7
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
18:15 a 18:20	1	8		1																	10
18:20 a 18:25		16		2	1					1											20
18:25 a 18:30	1	7		2	1					1											12
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>
18:30 a 18:35		10			1																11
18:35 a 18:40		7																			7
18:40 a 18:45	1	10			1					1											13
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>
18:45 a 18:50	1	14		3	1																19
18:50 a 18:55		8		2	2																12
18:55 a 19:00		12		1																	13
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>111</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>142</b>
%	2.82%	78.17%	0.00%	10.56%	6.34%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 72: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - OVALO OLIVO							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - NORTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			RECTO									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		3																			3
18:05 a 18:10		6		1																	7
18:10 a 18:15	1	5																			6
SUB TOTAL	1	14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
18:15 a 18:20		7		1																	8
18:20 a 18:25	2	7																			9
18:25 a 18:30	1	6																			7
SUB TOTAL	3	20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
18:30 a 18:35	2	4																			6
18:35 a 18:40	1	3		1																	5
18:40 a 18:45	1	3		1	1																6
SUB TOTAL	4	10	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
18:45 a 18:50	1	4																			5
18:50 a 18:55	1	8		1																	10
18:55 a 19:00	1	3		2																	6
SUB TOTAL	3	15	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
TOTAL	11	59	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
%	14.10%	75.64%	0.00%	8.97%	1.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 73: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - OVALO OLIVO							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - NORTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			IZQUIERDA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	3																			4
18:05 a 18:10	1	9																			10
18:10 a 18:15	1	2		1																	4
SUB TOTAL	3	14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
18:15 a 18:20	1	3																			4
18:20 a 18:25	1	4																			5
18:25 a 18:30		3																			3
SUB TOTAL	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
18:30 a 18:35	1	4																			5
18:35 a 18:40		2																			2
18:40 a 18:45		5																			5
SUB TOTAL	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
18:45 a 18:50		3																			3
18:50 a 18:55		3																			3
18:55 a 19:00																					0
SUB TOTAL	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
TOTAL	6	41	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
%	12.50%	85.42%	0.00%	2.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 74: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - OVALO OLIVO										PTO. AFORO		CARR. NAC. 3S - NORTE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020										DIRECCION		DERECHA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		14			1					2					1						18
18:05 a 18:10		10		3						1											14
18:10 a 18:15	2	6		2	1					2			2		1						16
SUB TOTAL	2	30	0	5	2	0	0	0	0	4	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	48
18:15 a 18:20	4	16		1	1				1												23
18:20 a 18:25	3	10		1	1										3						18
18:25 a 18:30	8	16								2											26
SUB TOTAL	15	42	0	2	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	67
18:30 a 18:35	4	17		1	1					2					1						26
18:35 a 18:40	3	18		1	1					3	1										27
18:40 a 18:45		11		3	3																17
SUB TOTAL	7	46	0	5	5	0	0	0	0	5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	70
18:45 a 18:50	2	15		2	2				2												23
18:50 a 18:55	4	16																			20
18:55 a 19:00	4	21		2	2						1				1						31
SUB TOTAL	10	52	0	4	4	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	74
TOTAL	34	170	0	16	13	0	0	0	3	11	3	0	2	0	7	0	0	0	0	0	259
%	13.13%	65.64%	0.00%	6.18%	5.02%	0.00%	0.00%	0.00%	1.16%	4.25%	1.16%	0.00%	0.77%	0.00%	2.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 75: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Óvalo el Olivo”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU										PTO. AFORO		AV. PERU OESTE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020										DIRECCION		RECTO							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	14																			15
18:05 a 18:10	3	18		2																	23
18:10 a 18:15	2	17		2						1											22
SUB TOTAL	6	49	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
18:15 a 18:20	1	15		2																	18
18:20 a 18:25	2	23			1																26
18:25 a 18:30	2	17		2	1					3											25
SUB TOTAL	5	55	0	4	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
18:30 a 18:35	6	15		1																	22
18:35 a 18:40	2	19		4																	25
18:40 a 18:45	4	18		3																	25
SUB TOTAL	12	52	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
18:45 a 18:50	2	12		2																	16
18:50 a 18:55	2	21		2																	25
18:55 a 19:00		16		1																	17
SUB TOTAL	4	49	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
TOTAL	27	205	0	21	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	259
%	10.42%	79.15%	0.00%	8.11%	0.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 76: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU						PTO. AFORO				AV. PERU OESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020						DIRECCION				RECTO									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	14																			15
18:05 a 18:10	3	18		2																	23
18:10 a 18:15	2	17		2						1											22
SUB TOTAL	6	49	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
18:15 a 18:20	1	15		2																	18
18:20 a 18:25	2	23			1																26
18:25 a 18:30	2	17		2	1					3											25
SUB TOTAL	5	55	0	4	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
18:30 a 18:35	6	15		1																	22
18:35 a 18:40	2	19		4																	25
18:40 a 18:45	4	18		3																	25
SUB TOTAL	12	52	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
18:45 a 18:50	2	12		2																	16
18:50 a 18:55	2	21		2																	25
18:55 a 19:00		16		1																	17
SUB TOTAL	4	49	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
TOTAL	27	205	0	21	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	259
%	10.42%	79.15%	0.00%	8.11%	0.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 77: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU						PTO. AFORO				AV. PERU OESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020						DIRECCION				IZQUIERDA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	3	14		1																	18
18:05 a 18:10	1	8																			9
18:10 a 18:15		9																			9
SUB TOTAL	4	31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
18:15 a 18:20	1	9																			10
18:20 a 18:25	3	12			1																16
18:25 a 18:30	1	6								1											8
SUB TOTAL	5	27	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
18:30 a 18:35	1	7																			8
18:35 a 18:40	3	8								1											12
18:40 a 18:45	3	9		1																	13
SUB TOTAL	7	24	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
18:45 a 18:50	1	11																			12
18:50 a 18:55	1	8		3																	12
18:55 a 19:00	3	7		1																	11
SUB TOTAL	5	26	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
TOTAL	21	108	0	6	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138
%	15.22%	78.26%	0.00%	4.35%	0.72%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.45%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 78: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU									PTO. AFORO			AV. PERU OESTE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			DERECHA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1																				1
18:05 a 18:10		4																			4
18:10 a 18:15	1	1																			2
SUB TOTAL	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
18:15 a 18:20		2																			2
18:20 a 18:25		1																			1
18:25 a 18:30		4			1																5
SUB TOTAL	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
18:30 a 18:35		1								1											2
18:35 a 18:40		2								1											3
18:40 a 18:45																					0
SUB TOTAL	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
18:45 a 18:50		3																			3
18:50 a 18:55																					0
18:55 a 19:00		2		1						2											5
SUB TOTAL	0	5	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
TOTAL	2	20	0	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
%	7.14%	71.43%	0.00%	3.57%	3.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 79: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU									PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - SUR							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			RECTO							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	4	29		5						3											41
18:05 a 18:10	4	18		1						1											24
18:10 a 18:15	2	20		2						1	1					1					27
SUB TOTAL	10	67	0	8	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	92
18:15 a 18:20	2	16		3												3					24
18:20 a 18:25	2	21		5						1											29
18:25 a 18:30	4	19		5	1					3											32
SUB TOTAL	8	56	0	13	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	85
18:30 a 18:35	2	16		1												1					20
18:35 a 18:40		14		3						1							2				20
18:40 a 18:45	4	25		1	1											1					32
SUB TOTAL	6	55	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	72
18:45 a 18:50	5	25		2						1	2										35
18:50 a 18:55	3	21		3												1					28
18:55 a 19:00	8	21		3																	32
SUB TOTAL	16	67	0	8	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	95
TOTAL	40	245	0	34	2	0	0	0	1	10	3	0	0	0	0	9	0	0	0	0	344
%	11.63%	71.22%	0.00%	9.88%	0.58%	0.00%	0.00%	0.00%	0.29%	2.91%	0.87%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.62%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 80: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU										PTO. AFORO		AV. PERU OESTE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020										DIRECCION		IZQUIERDA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		9			1																10
18:05 a 18:10		2		3																	5
18:10 a 18:15		5																			5
SUB TOTAL	0	16	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
18:15 a 18:20		13		2																	15
18:20 a 18:25		5		1	1																7
18:25 a 18:30		1																			1
SUB TOTAL	0	19	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
18:30 a 18:35		3		2	1																6
18:35 a 18:40		5			2																7
18:40 a 18:45		2																			2
SUB TOTAL	0	10	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
18:45 a 18:50		1		1																	2
18:50 a 18:55		6																			6
18:55 a 19:00	1	3			1																5
SUB TOTAL	1	10	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
TOTAL	1	55	0	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71
%	1.41%	77.46%	0.00%	12.68%	8.45%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 81: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU										PTO. AFORO		AV. PERU OESTE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020										DIRECCION		DERECHA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	>=353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	2	8																			10
18:05 a 18:10		4																			4
18:10 a 18:15	1	8		1																	10
SUB TOTAL	3	20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
18:15 a 18:20		14		1	1																16
18:20 a 18:25	1	14		1																	16
18:25 a 18:30		10																			10
SUB TOTAL	1	38	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
18:30 a 18:35		7		1																	8
18:35 a 18:40	1	9																			10
18:40 a 18:45		10		1																	11
SUB TOTAL	1	26	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
18:45 a 18:50		5																			5
18:50 a 18:55		7																			7
18:55 a 19:00		3																			3
SUB TOTAL	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
TOTAL	5	99	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
%	4.55%	90.00%	0.00%	4.55%	0.91%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 82: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - NORTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			RECTO										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion			4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05		11		1					1	1	1					1					16	
18:05 a 18:10	1	9		1						1											12	
18:10 a 18:15		6								1						2				1	10	
SUB TOTAL	1	26	0	2	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	38	
18:15 a 18:20	1	9		1						1											12	
18:20 a 18:25		10		1																	11	
18:25 a 18:30	1	13							1	1											16	
SUB TOTAL	2	32	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	
18:30 a 18:35	4	10									1					1					16	
18:35 a 18:40	1	10		2						1	1										15	
18:40 a 18:45	2	13																			15	
SUB TOTAL	7	33	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	46	
18:45 a 18:50	3	11			1																15	
18:50 a 18:55	2	13														1					16	
18:55 a 19:00	2	12		4						1											19	
SUB TOTAL	7	36	0	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	50	
TOTAL	17	127	0	10	1	0	0	0	2	5	5	0	0	0	0	5	0	0	0	1	173	
%	9.83%	73.41%	0.00%	5.78%	0.58%	0.00%	0.00%	0.00%	1.16%	2.89%	2.89%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.89%	0.00%	0.00%	0.00%	0.58%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 83: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - NORTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			IZQUIERDA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion			4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05		1																			1	
18:05 a 18:10	1	1		2																	4	
18:10 a 18:15		1																			1	
SUB TOTAL	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
18:15 a 18:20	1	3		1																	5	
18:20 a 18:25		1																			1	
18:25 a 18:30	1	5		1																	7	
SUB TOTAL	2	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
18:30 a 18:35		2																			2	
18:35 a 18:40																					0	
18:40 a 18:45		3																			3	
SUB TOTAL	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
18:45 a 18:50		2																			2	
18:50 a 18:55		1																			1	
18:55 a 19:00																					0	
SUB TOTAL	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
TOTAL	3	20	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
%	11.11%	74.07%	0.00%	14.81%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 84: Ficha de conteo vehicular de la Intersección Av. Perú.

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. PERU						PTO. AFORO				CARR. NAC. 3S - NORTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020						DIRECCION				DERECHA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion			4E	2S2	2S3	3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05		11		2																		13
18:05 a 18:10	2	10																				12
18:10 a 18:15	2	12																				14
<b>SUB TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>
18:15 a 18:20	1	12		2																		15
18:20 a 18:25	1	15		1					1													18
18:25 a 18:30	2	10							1													13
<b>SUB TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
18:30 a 18:35	3	9		1					1													14
18:35 a 18:40	2	13																				15
18:40 a 18:45		13			1																	14
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>43</b>
18:45 a 18:50	1	8																				9
18:50 a 18:55	1	8		1																		10
18:55 a 19:00	1	13		1																		15
<b>SUB TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>134</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>162</b>
%	9.88%	82.72%	0.00%	4.94%	0.62%	0.00%	0.00%	0.00%	1.85%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 85: Ficha de conteo vehicular de la Intersección "El Barco"

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO "IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE" E "INTERSECCIÓN EL ARCO" Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. MANUEL SEOANE						PTO. AFORO				CARR. NAC. 3S - SUR										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020						DIRECCION				RECTO										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion			4E	2S2	2S3	3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	4	4																				8
18:05 a 18:10	1	12		1																		14
18:10 a 18:15	3	11		1																		15
<b>SUB TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37</b>
18:15 a 18:20	2	6		1					1													10
18:20 a 18:25		10		2																		12
18:25 a 18:30		4		1																		5
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>
18:30 a 18:35	3	8		1																		12
18:35 a 18:40	1	12		1																		14
18:40 a 18:45	3	9																				12
<b>SUB TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
18:45 a 18:50	2	19																				21
18:50 a 18:55	4	9			1																	14
18:55 a 19:00		18		1	1																	20
<b>SUB TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>55</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>122</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>157</b>
%	14.65%	77.71%	0.00%	5.73%	1.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.64%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 86: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. MANUEL SEOANE							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - SUR										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			DERECHA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL	
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	6	23		6	1					2											38	
18:05 a 18:10	2	29		3						1	2				1						38	
18:10 a 18:15	6	33		2	1				1	1	1										45	
SUB TOTAL	14	85	0	11	2	0	0	0	1	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	121	
18:15 a 18:20	3	21		2						4					2						32	
18:20 a 18:25	10	24		1																	35	
18:25 a 18:30	4	17		8						2		1			1						33	
SUB TOTAL	17	62	0	11	0	0	0	0	0	6	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	100	
18:30 a 18:35	8	22		2						2											34	
18:35 a 18:40	8	30		3						1											42	
18:40 a 18:45	3	24		6						1											34	
SUB TOTAL	19	76	0	11	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	
18:45 a 18:50	8	23		2	1					1											35	
18:50 a 18:55	6	32		5						3											46	
18:55 a 19:00	2	23		4	1					2											32	
SUB TOTAL	16	78	0	11	2	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	
TOTAL	66	301	0	44	4	0	0	0	1	20	3	1	0	0	4	0	0	0	0	0	444	
%	14.86%	67.79%	0.00%	9.91%	0.90%	0.00%	0.00%	0.00%	0.23%	4.50%	0.68%	0.23%	0.00%	0.00%	0.90%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 87: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. MANUEL SEOANE							PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - ESTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020							DIRECCION			IZQUIERDA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL	
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	4	22		3						1											30	
18:05 a 18:10	5	22		1						2					2						32	
18:10 a 18:15	3	18								1	1										23	
SUB TOTAL	12	62	0	4	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	85	
18:15 a 18:20	7	20		3	2					1											33	
18:20 a 18:25	2	18		3	2					2	2				1						30	
18:25 a 18:30	2	20								2					1						25	
SUB TOTAL	11	58	0	6	4	0	0	0	0	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	88	
18:30 a 18:35	2	16		2						1	1	1				1				2	26	
18:35 a 18:40	1	26		1	1																29	
18:40 a 18:45	5	20								2					1						28	
SUB TOTAL	8	62	0	3	1	0	0	0	1	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	83	
18:45 a 18:50	2	24		2											1						29	
18:50 a 18:55	3	20		3						2											28	
18:55 a 19:00	2	18		1	1										2						24	
SUB TOTAL	7	62	0	6	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	81	
TOTAL	38	244	0	19	6	0	0	0	1	14	4	0	0	0	9	0	0	0	0	2	337	
%	11.28%	72.40%	0.00%	5.64%	1.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.30%	4.15%	1.19%	0.00%	0.00%	0.00%	2.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.59%	100%		

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 88: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. MANUEL SEOANE						PTO. AFORO				CARR. NAC. 3S - ESTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020						DIRECCION				DERECHA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion			4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	2	7																				9
18:05 a 18:10	1	9		1																		11
18:10 a 18:15	1	9																				10
SUB TOTAL	4	25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
18:15 a 18:20	1	5																				6
18:20 a 18:25	3	5																				8
18:25 a 18:30	1	4																				5
SUB TOTAL	5	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
18:30 a 18:35	3	9		2																		14
18:35 a 18:40	3	8		1																		12
18:40 a 18:45	3	8		2					1													14
SUB TOTAL	9	25	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
18:45 a 18:50		5		2																		7
18:50 a 18:55		9																				9
18:55 a 19:00		11		2																		13
SUB TOTAL	0	25	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
TOTAL	18	89	0	8	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118
%	15.25%	75.42%	0.00%	6.78%	1.69%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.85%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 89: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. MANUEL SEOANE						PTO. AFORO				AV. MANUEL SEOANE - NORTE										
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020						DIRECCION				RECTO										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion			4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05		4																				4
18:05 a 18:10	1	3																				4
18:10 a 18:15		6		1																		7
SUB TOTAL	1	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
18:15 a 18:20	1	1																				2
18:20 a 18:25	1	7																				8
18:25 a 18:30	1	4								1												6
SUB TOTAL	3	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
18:30 a 18:35	1	2			1																	4
18:35 a 18:40	2	4																				6
18:40 a 18:45	1	2																				3
SUB TOTAL	4	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
18:45 a 18:50		2																				2
18:50 a 18:55	2	5		1																		8
18:55 a 19:00	1	3																				4
SUB TOTAL	3	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
TOTAL	11	43	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
%	18.97%	74.14%	0.00%	3.45%	1.72%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.72%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 90: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “El Barco”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - AV. MANUEL SEOANE									PTO. AFORO		AV. MANUEL SEOANE - NORTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION		IZQUIERDA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion			4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	2	5		1																		8
18:05 a 18:10	3	6																				9
18:10 a 18:15	3	3																				6
<b>SUB TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
18:15 a 18:20	4	5		1																		10
18:20 a 18:25	1	2																				3
18:25 a 18:30	4	8																				12
<b>SUB TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
18:30 a 18:35	6	5		1																		12
18:35 a 18:40	2	9																				11
18:40 a 18:45	1	2		1																		4
<b>SUB TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>
18:45 a 18:50		4		1																		5
18:50 a 18:55	2	4																				6
18:55 a 19:00	3	2																				5
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>91</b>
%	34.07%	60.44%	0.00%	5.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 91: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																				
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																				
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - PARQUE SEÑOR DE LA CAIDA									PTO. AFORO		CARR. NAC. 3S - OESTE									
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION		IZQUIERDA									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion			4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E											
HORA																						
18:00 a 18:05	5	19		4	1						2	1										32
18:05 a 18:10	2	19		3							1						1					26
18:10 a 18:15	2	30		1	1					1	1	1										37
<b>SUB TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>95</b>
18:15 a 18:20	7	18		2							4						2					33
18:20 a 18:25	4	25		1																		30
18:25 a 18:30	3	14		3							1	1					1					23
<b>SUB TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>86</b>
18:30 a 18:35	3	20		2							2											27
18:35 a 18:40	5	28																				33
18:40 a 18:45	1	14		5							1											21
<b>SUB TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>81</b>
18:45 a 18:50	6	20			2						1											29
18:50 a 18:55	3	19		3							2											27
18:55 a 19:00		19		4	1						2											26
<b>SUB TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>82</b>
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>245</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>344</b>
%	11.92%	71.22%	0.00%	8.14%	1.45%	0.00%	0.00%	0.00%	0.29%	4.65%	0.87%	0.29%	0.00%	0.00%	0.00%	1.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 92: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - PARQUE SEÑOR DE LA CAIDA									PTO. AFORO			CARR. NAC. 3S - OESTE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			DERECHA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	1	6		1																	8
18:05 a 18:10	1	6		1						1											9
18:10 a 18:15	4	6		1						1											12
SUB TOTAL	6	18	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
18:15 a 18:20	2	6		1																	9
18:20 a 18:25	3	3																			6
18:25 a 18:30	1	11		3						1											16
SUB TOTAL	6	20	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
18:30 a 18:35	1	4		2																	7
18:35 a 18:40	6	8		4						1											19
18:40 a 18:45	1	7																			8
SUB TOTAL	8	19	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
18:45 a 18:50	6	9		1																	16
18:50 a 18:55	2	12		2						1											17
18:55 a 19:00	2	6		2																	10
SUB TOTAL	10	27	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
TOTAL	30	84	0	18	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137
%	21.90%	61.31%	0.00%	13.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.65%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 93: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - PARQUE SEÑOR DE LA CAIDA									PTO. AFORO			AV. PRADO BAJO							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020									DIRECCION			IZQUIERDA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	2	16		3																	21
18:05 a 18:10	2	18		2						1											23
18:10 a 18:15	2	13																			15
SUB TOTAL	6	47	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
18:15 a 18:20	2	12		1																	15
18:20 a 18:25	3	8																			11
18:25 a 18:30	3	6																			9
SUB TOTAL	8	26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
18:30 a 18:35	3	14		4																	21
18:35 a 18:40	4	12																			16
18:40 a 18:45	4	12		2						1											19
SUB TOTAL	11	38	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
18:45 a 18:50	1	18		2																	21
18:50 a 18:55	1	13		1																	15
18:55 a 19:00	1	18		1	2																22
SUB TOTAL	3	49	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
TOTAL	28	160	0	16	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208
%	13.46%	76.92%	0.00%	7.69%	0.96%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.96%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 94: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - PARQUE SEÑOR DE LA CAIDA										PTO. AFORO		AV. PRADO BAJO							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020										DIRECCION		DERECHA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05		3			1																4
18:05 a 18:10	1	2			1																4
18:10 a 18:15	2	2			2																6
SUB TOTAL	3	7	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
18:15 a 18:20		3			2																5
18:20 a 18:25	4	5		1	1																11
18:25 a 18:30		3		1	2																6
SUB TOTAL	4	11	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
18:30 a 18:35		3																			3
18:35 a 18:40		2			2																4
18:40 a 18:45	2	5			1																8
SUB TOTAL	2	10	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
18:45 a 18:50		5			2																7
18:50 a 18:55	1	6			1																8
18:55 a 19:00	1	3		2	2																8
SUB TOTAL	2	14	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
TOTAL	11	42	0	4	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
%	14.86%	56.76%	0.00%	5.41%	22.97%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 95: Ficha de conteo vehicular de la Intersección “Iglesia el señor de la Caída”

FICHA DE AFORO VEHICULAR																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR DE LA CARRETERA NACIONAL 3S EN EL TRAMO “IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE” E “INTERSECCIÓN EL ARCO” Y SUS ALTERNATIVAS DE MEJORA, UBICADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY																			
TESISTA		RODRIGO LOAYZA ELGUERA																			
INTERSECCIÓN		CARR. NAC. 3S - PARQUE SEÑOR DE LA CAIDA										PTO. AFORO		CARR. NAC. 3S - ESTE							
FECHA		MARTES, 14 DE ENERO DEL 2020										DIRECCION		IZQUIERDA							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR	Moto (L)	Auto Movil (M1)	Station Wagon (M1)	Cmta Pickup (M2)	Cmta Rural (M2)	Micro (M2)	Omnibus			Camion		4E	252	253	352	≥353	2T2	2T3	3T2	≥3T3	TOTAL
							2E Lig (M3)	2E Pes (M3)	3E	2E	3E										
HORA																					
18:00 a 18:05	2	7			2																11
18:05 a 18:10		8																			8
18:10 a 18:15	1	2		1	1																5
SUB TOTAL	3	17	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
18:15 a 18:20	1	7			2					1											11
18:20 a 18:25		13								1											14
18:25 a 18:30	4	9			1					1											15
SUB TOTAL	5	29	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
18:30 a 18:35		11			1																12
18:35 a 18:40	2	10		1	1																14
18:40 a 18:45	2	12		1	2																17
SUB TOTAL	4	33	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
18:45 a 18:50		9			1																10
18:50 a 18:55		10			1																11
18:55 a 19:00	2	7																			9
SUB TOTAL	2	26	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
TOTAL	14	105	0	3	12	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137
%	10.22%	76.64%	0.00%	2.19%	8.76%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

Fuente: Elaboración propia