



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño de Tránsito Vehicular con TSIS-5.1 para mejorar la transitabilidad del Jr. Shapaja
C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Luigui Jean Pier Torres Palacios (ORCID: 0000-0002-6922-9685)

Manuel Díaz Guzmán (ORCID: 0000-0002-2228-4927)

ASESOR:

Msc. Luis Paredes Aguilar (ORCID: 0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

TARAPOTO – PERÚ

2019

Dedicatoria

Dedico este proyecto de tesis a mis padres Pedro y Patricia, hermanos Diego y Valeria y a mis abuelos Gladys y Mario, quienes son mi fuente de inspiración por la fortaleza que me brindan para seguir adelante y ser una mejor persona y un buen profesional. Este trabajo es el esfuerzo combinado de toda una vida y va para Uds. Los amo.

Luigui Jean Pier Torres Palacios.

Dedico este proyecto de tesis a mis padres Claribel y David, a mi padre Manuel, hermanos Amanda, José, Oscar y Max Oliver, a mis abuelos Etelvina, Manuel y Rigoberto, Justina, quienes son mi fortaleza, pues me brindan los ánimos para seguir adelante y un profesional competente. Gracias por tanto amor y dedicación brindada hacia mí.

Manuel Díaz Guzmán.

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud con Dios, quien con su bendición logré realizar con éxito esta tesis y todo el viaje que nos llevó a investigar a Chile. A la directora de la Ing. Tania y al asesor el Ing. Luis por su apoyo brindado en el desarrollo de esta tesis. Y muy especialmente a la Universidad Católica del Norte-Antofagasta, a la Ing. Ingrid, al Ing. Patricio y al ayudante de curso Rodrigo, que sin su ayuda, apoyo y compromiso hubiera sido imposible realizar el modelamiento de tránsito para la presente tesis.

Luigi Jean Pier Torres Palacios.

Quiero expresar mi gratitud con Dios, quien con su bendición logré realizar con éxito esta tesis y todo el viaje. Agradecer a nuestros padres que nos brindaron todos los medios económicos para culminar con éxito nuestro desarrollo de tesis, a nuestros docentes de proyecto y desarrollo, a nuestro asesor en la Universidad Católica del Norte-Antofagasta. Y agradecer a todas las personas que participaron de este proyecto de investigación.

Manuel Díaz Guzmán.

Página del Jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, Luigui Jean Pier Torres Palacios, identificado con DNI N° 77047107, estudiante de la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de tránsito vehicular con tsis-5.1 para mejorar la transitabilidad del jr. shapaja c-01 al jr. orellana c-08, Tarapoto, 2019.”

Declaro bajo juramento que:

- 1) La Tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que haya sido duplicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 16 de diciembre del 2019



Luigui Jean Pier Torres Palacios

D.N.I. 77047107

Declaratoria de autenticidad

Yo, Manuel Díaz Guzmán, Identificado con D.N.I. 70782737, estudiante de la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de tránsito vehicular con tsis-5.1 para mejorar la transitabilidad del jr. shapaja c-01 al jr. orellana c-08, Tarapoto, 2019.”

Declaro bajo juramento que:

- 1) La Tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que haya sido duplicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 16 de diciembre del 2019



Manuel Díaz Guzmán

D.N.I. 70782737

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras.....	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	14
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	14
2.2. Operacionalización de Variables.....	15
2.2 Población y muestra.....	16
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	16
2.5 Procedimiento.....	18
2.6 Métodos de análisis de datos.....	18
2.7 Aspectos éticos.....	19
III. RESULTADOS.....	20
3.1 Características en las variables geométricas y operacionales de la vía de estudio.	20
3.2 Establecer los tiempos de viaje en operadores de tránsito, incremento de carriles y tándem.....	22
3.3 Determinar los resultados de optimización de los operadores de tránsito.....	25
IV. DISCUSIÓN.....	31
V. CONCLUSIONES.....	35
VI. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS.....	46

ANEXOS

Anexo 1. Matriz De Consistencia.....	47
Anexo 2. Estudio De Imd Por Intersección	50
Anexo 3. Resumen De Vehículos Según Intersecciones Y Virados	100
Anexo 4. Planos De Tiempos De Viaje E Inventario De Dispositivos De Control De Transito.....	108
Anexo 5. Geometría De La Calzada E Inventario Por Intersección	110
Anexo 6. Departamento De Ingeniería Civil – Universidad Católica Del Norte, Antofagasta	127
Anexo 7. Certificado De Pasantía: Universidad Católica Del Norte – Departamento De Ingeniería Civil Y Construcción Antofagasta, Chile	129
Anexo 8. Panel Fotográfico	134
Anexo 9. Acta de Aprobación de Originalidad de la Tesis.....	140
Anexo 10. Porcentaje de Turnitin.....	142
Anexo 11. Autorización de Publicación de la Tesis.....	143
Anexo 12. Autorización Final del Trabajo de Investigación.....	145

Índice de Tablas

Tabla 1. cuadro de técnicas e instrumentos	17
Tabla 2. Ubicación georreferenciada.....	20
Tabla 3. Dimensiones de la vía de estudio	21
Tabla 4. Optimización de tiempos en operadores de transito.....	22
Tabla 5. Resumen de tiempos optimizados	22
Tabla 6. Optimización de tiempo en incremento de carril	23
Tabla 7. Resumen de tiempo optimizado	23
Tabla 8. Optimización de tiempos en tándem	23
Tabla 9. Resumen de tiempo optimizado	24
Tabla 10. Optimización del operador de transito Jr. Shapaja con Jr. Jiménez P.....	25
Tabla 11. Optimización del operador de transito Jr. Orellana con Jr. Martínez de Compañón.....	25
Tabla 12. Optimización de tiempo Jr. Orellana con Jr. Alfonso U.	26
Tabla 13. Optimización de tiempo Jr. Orellana con Jr. Nicolas de P.....	26
Tabla 14. Optimización de tiempo Jr. Orellana con Jr. Manco Inca	27
Tabla 15. Estadístico descriptivo de relación de Hipótesis	28
Tabla 16. Correlación lineal de Pearson para Hipótesis.....	29
Tabla 17. Resumen del modelo para validación de Hipótesis.....	29

Índice de Figuras

Figura 1. Conducta en intersecciones de semáforos.....	10
Figura 2. Regresión Lineal para validación de Hipótesis.....	30

RESUMEN

Esta tesis busca aplicar un modelo de micro simulación de tránsito mediante TSIS 5.1 para obtener una mejor transitabilidad en el corredor vial del jirón Shapaja cuadra 01 al jirón Orellana cuadra 08, Tarapoto, Región San Martín, Perú en el año 2019. Basándonos en los modelos de micro simulación, IMD entre otros para obtener resultados. La investigación es de tipo aplicada preexperimental por lo que aplicaremos conocimientos tangibles a la realidad de nuestra ciudad por una única vez y obtener resultados para el modelamiento de tránsito.

La investigación cuenta con una muestra poblacional, pues al tratarse un número finito y tangible de cuadras no podemos obviar a ninguna de ellas para tomar una muestra si no que las 10 cuadras que componen el corredor son tomadas como muestra.

La recolección de datos se realizó mediante IMD para intersecciones, Método Webster para pavimentos flexibles, análisis del Mapa catastral para ubicar y tomar las medidas geométricas de la vía, así como de un análisis del comportamiento de los usuarios de la vía.

Para la obtención de resultados se realizó una pasantía de investigación en la Universidad Católica del Norte en Antofagasta-Chile para modelar el sistema actual, así como las propuestas de solución, las cuales después de varios modelamientos nos mostraron la mejoría en la disminución de tiempos de circulación en contraste del sistema actual.

Como conclusión obtuvimos que es posible realizar un diseño de tránsito vehicular las calles correspondientes al estudio para mejorar su transitabilidad en contraste al sistema actual y a una varianza en su sección geométrica; y obtener una base de datos en la cual se puede realizar diversas modificaciones para proyectos futuros de mejoramiento de la red vial de Tarapoto.

Palabras Clave: Microsimulación, transitabilidad, ingeniería, transporte, modelamiento.

ABSTRACT

This thesis seeks to apply a traffic micro simulation model through TSIS 5.1 to obtain better transitability in the road corridor of Shapaja Street block 01 to Orellana Street block 08, Tarapoto, San Martin Region, Peru in the year 2019. Based on the models of micro simulation, IMD among others to obtain results. The research is a pre-experimental applied type, so we will apply tangible knowledge to the reality of our city for a single time and obtain results for traffic modeling.

The research has a population sample, because when dealing with a finite and tangible number of blocks, we cannot ignore any of them to take a sample, but the 10 blocks that make up the corridor are taken as a sample.

Data collection was carried out through IMD for intersections, Webster Method for flexible pavements, cadastral Map analysis to locate and take the geometric measurements of the road, as well as an analysis of the behavior of the road users.

To obtain results, a research internship was conducted at the Universidad Católica del Norte in Antofagasta-Chile to model the current system, as well as the solution proposals, which after several modeling showed us the improvement in the reduction of contrasting circulation of the current system.

In conclusion we obtained that it is possible to carry out a vehicular traffic design on the streets corresponding to the study to improve its passability in contrast to the current system and to a variance in its geometric section; and obtain a database in which various modifications can be made for future improvement projects of the Tarapoto road network.

Keywords: Microsimulation, passability, engineering, transport, modeling.

I. INTRODUCCIÓN

En la **realidad problemática**, la congestión vehicular genera un gran problema a nivel mundial. El aumento desmesurado del parque automotor, ausencia de un planeamiento en la transitabilidad a largo plazo, transporte público ineficiente y una escasa cultura vial son los problemas más comunes en países como “China, en el que la congestión recurrente ocupa una gran proporción, contribuyendo a la pérdida de tiempo de las personas, así como a la pérdida económica.” (CHEN, YU, GUO. 2019. p 01). El Perú es un país que se encuentra en constante crecimiento socioeconómico, parte de este se ve reflejado en que la población tiene los medios para acceder a ciertos bienes, como la compra de vehículos motorizados haciendo que el parque automotor se encuentre saturado, “lo cual proporciona a la congestión; asimismo de la ausencia de cultura vial y el desarrollo urbano” (VERA, ZAPATA, 2017. p. 16), conlleva a presenciar actos negligentes como cambios bruscos de carril, exceso de velocidad, adelantamientos repentinos, frenados bruscos y conducción temeraria en los corredores viales, que son los accidentes más frecuentes de tránsito en nuestro país. Actualmente, la región San Martín cuenta con un sin número de carencias en el aspecto vial, porque años atrás las autoridades no dieron la importancia adecuada al diseño e infraestructura para la transitabilidad en las ciudades. El corredor vial principal de Tarapoto, que concierne Jr. Orellana y Jr. Shapaja; es el más congestionado de toda la ciudad, un gran porcentaje de la población usa este corredor para su quehacer diario (trabajo, estudios, compras, etc.), por lo cual es de vital importancia que “se plante contribuir en la disminución del tráfico de la ciudad de Tarapoto” (JARAMILLO, 2017, p. 20), específicamente este corredor. Entre los varios agravantes a este problema tenemos que a lo largo de todo el corredor se encuentran un gran número de establecimientos públicos y privados, como las 3 principales Instituciones Educativas de la ciudad (Aplicación, Jiménez Pimentel y Santa Rosa) el Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Tarapoto, el centro Preuniversitario de la UNSM, Cementerio de Tarapoto, Mercado el Huequito y el Mercado Madurito, entre otros negocios que atraen la mayoría de la sobre demanda de la zona. Otro agravante es la inadecuada, o inexistente, modelación del tránsito vehicular de la ciudad, ya que éste se basa en modelos normados que no siempre se aplican directamente en los distritos de San Martín ya sea por distinta clase de vehículos o por la falta de cultura vial de los usuarios

de este corredor, lo que genera que los tiempos se incrementen en ciertos horarios (para recorrer el tramo del corredor a estudiar se requiere hasta 10 minutos), las velocidades promedio de 15 Km/h, los semáforos tengan un tiempo que estanca el fluido del tránsito y se llega a tener olas rojas y la contaminación tanto ambiental como sonora se incrementa drásticamente a contraste de otras avenidas de Tarapoto. Se manejaron los siguientes trabajos de investigación como **antecedentes**, en el escenario internacional, según: SOMASUNDARASWARAN, K. y TERRAMSETTI, A. (2019). En su trabajo de investigación titulado: *Optimisation of signal timing for improving traffic flow on a highway segment using TRANSYT7F*. (Artículo Científico). Advances in Transportation Studies: an international Journal. Queensland, Australia; concluyen que: El algoritmo del programa de micro simulación tiene la capacidad de optimizar la longitud del ciclo y la secuencia de fases, que se divide y se compensa. Se obtuvieron resultados clave como el retardo de control (segundo / hora), el número total de paradas, la cantidad de consumo de combustible medida (litro / hora) y el tiempo de viaje (vehículo-hora / hora). Los resultados revelaron que se podría usar T7F para verificar los parámetros de temporización de la señal en un segmento de autopista, especialmente para realizar ajustes en el tiempo de ciclo, compensaciones y divisiones para una mejor coordinación del flujo de tráfico. Así mismo: AHMAD, M.; CHEN, Q.; KHAN, Z. (2018). En su trabajo de investigación titulado: *Microscopic Congestion Detection Protocol in VANETs*. (Artículo Científico). Journal of Advanced Transportation. Chengdu, China. Concluyen que: Se requiere de la configuración de la micro simulación de red en el sistema, en donde se obtienen los parámetros de simulación de red. Inicialmente, se dispone la geometría y sistema de la carretera a través de MCDP modificando el rango de transmisión y el tiempo de simulación. Luego, se analizó variación de la vía para el mismo propósito con los mismos parámetros. Y también examinamos el rendimiento de MCDP, DSR y AOMDV en términos de rendimiento, relación de entrega de paquetes (PDR) y retraso de extremo a extremo. Así mismo: QUINTERO, Julián y GONZALES, Rodrigo. (2017). En su trabajo de investigación titulado: *Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible*. (Artículo Científico). Ambiente y Desarrollo. Boyacá, Colombia. Concluyen que: La dificultad de la movilidad urbana, desde la perspectiva técnica en ingeniería de transporte, se focaliza en establecer indicadores de capacidad en infraestructura vial y la contribución de la función en transporte, lo que en algunos

casos ha derivado en la gestión e implementación equívoca de medidas cuyos resultados se han mostrado exitosos al inicio y solo en forma temporal en algunos casos, e inconvenientes en el corto plazo en otros. Para ello, debe considerarse que, sin adquirir las dimensiones de estudio de ingeniería de transporte, continuamente se realizarían estudios de la accesibilidad en lo político, ambiental, económico, cultural, y social en el corredor vial, que permite rediseñar medidas orientadas a obtener un transporte urbano sostenible. También tenemos a: TOBITA, Kazuhiro y NAGATANI, Takashi. (2012). En su trabajo de investigación titulado: *Traffic Behavior in CA Model of Vehicular Traffic through a Series of Signals*. (Artículo Científico). *Discrete Dynamics in Nature and Society*. Hamamatsu, Japón. Concluyen que: El modelo determinista de CA propuesto por este documento será útil para estudiar el flujo de tráfico a través de una serie de señales controladas por el tiempo de ciclo, la división y el tiempo de compensación, ya que se describe mediante la ecuación de diferencia. El estudio para la dependencia de las transiciones dinámicas del tiempo de ciclo, la división y el tiempo de desplazamiento es el primero. Así mismo: FERRER, Javier y et al. (2014). En su trabajo de investigación titulado: *Intelligent Testing of Traffic Light Programs: Validation in Smart Mobility Scenarios* (Artículo Científico) *Sensors & Transducers*. Málaga, España. Concluyeron que: Usar un modelo de característica de tráfico, que nos permite no solo reducir el número de escenarios de tráfico para probar los programas de ciclo disponibles, sino también generar los escenarios más importantes. La mejora lograda de la priorización de escenarios en la calidad de la solución es notable, especialmente para las emisiones de CO₂, en el que hemos obtenido una reducción del 126,99% en comparación con las soluciones de los expertos. En nuestro ámbito nacional tenemos: BAMBARÉN, Celso y CHÚ, Meilind. (2013). En su trabajo de investigación titulado: *Regulación del transporte y accidentes de tránsito por vehículos motorizados en el Perú*. (Artículo Científico). *Revista Médica Herediana*. Lima, Perú. Concluyen que: La abundancia definitiva de los accidentes e incidentes fatales no percibe decrecimiento a la disminución. Es posible que los desastres de tránsito se incrementen y estas estén acompañados de lesiones inevitables. Por ello, esto podría ocurrir en las distintas zonas urbanas donde los semáforos y elementos arquitectónicos respaldan más al peatón y restringen la posibilidad de exagerar la velocidad e imprudencia de los conductores. En relación con eso, es fundamental que para el diseño en el manual de seguridad vial se consideren

las sugerencias de los estudios de Peltzman sobre el requisito previo de evaluar el comportamiento de usuarios del tránsito y el impacto efectivo que tendría en ellas. Y así mismo en nuestro ámbito regional- local: HUAMÁN, Gean. (2016). En su trabajo de investigación titulado: *Estudio, análisis y propuestas de solución al congestionamiento vehicular en los Jirones Salaverry, Orellana y Shapaja, comprendido entre las intersecciones de los jirones 1 de mayo y Salaverry hasta los jirones Shapaja y Jiménez Pimentel de la ciudad de Tarapoto* (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín, Perú. San Martín, Perú. Concluyó que: Las causas que influyen al problema del tránsito son el tráfico vehicular que existen en el corredor vial y estos son: las entidades públicas y privadas, que se encuentran ubicadas entre las zonas de estudios. Otro aporte a este problema es el crecimiento socioeconómico que da acceso a bienes como con los automóviles y esto produce que el parque automotor se encuentre saturado. Para nuestra investigación se tuvieron que utilizar algunas **teorías relacionadas**, Diseño de Transito, según: REYES y ESTRADA (2016). “Las instituciones que atienden el tránsito han delimitado políticas que le admitan mitigar el índice de accidentes, así mismo han realizado presentaciones nacionales con la aplicación de software para automatizar los dispositivos de control en vías.” (p. 887). La ingeniería de tránsito y su enfoque, según: INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS (2009), MCSHANE Y ROESS (1990), JIMÉNEZ Y QUINTERO (2007), QUINTERO (2011), citado por QUINTERO-GONZALES (2017, p.59), sostuvo que: la ingeniería de tránsito, definida como la etapa de la Ingeniería de Transporte que se encarga del diseño geométrico, planificación, y los operadores de tránsito en carreteras y calles, sus terminales, redes, que ha autorizado la representación del tránsito. Se consiguió establecer vínculos matemáticas basadas en ejemplos exponenciales, logarítmicos, regresiones lineales, la afluencia de tránsito, la velocidad y cohesión. Así mismo ABBASI, GULERIA Y DEVI (2016) manifestaron que: Una representación trascendente de afrontar este problema es a través de la ingeniería de tráfico (TE). Es un modo utilizado para adecuar el enrutamiento del tráfico a los canjes en el estado de la red. Tiene como objetivo mejorar el producto de la red, la característica del servicio y el hábito del usuario, mediante el uso eficaz de los recursos, pues que esto también nos permita reducir el costo de operación. HELMER y et al (2009) manifestaron que: ingeniería de tráfico y diseño enfatizó la importancia de mantenerse al día con ese cambio y comprender los

principios de la gestión del cambio. Se ha avanzado mucho en el uso de la tecnología en el transporte, desde la creación de software de modelado hasta la creciente sofisticación de los controladores de tráfico y los sistemas de prioridad de tránsito. Plataformas de simulación más utilizadas, según: ROBLES, ÑAÑEZ y QUIJANO (2009) manifestaron que: en vista de los inconvenientes con diferencia en dificultad y magnitud que puede ser de control de tráfico, por ello, no es posible aprobar la metodología de control abiertamente a través de la malla vial, el uso de software de simulación se localiza esencialmente junto a la programación de inspección de afluencia en zonas urbanas. Por este motivo, es importante reconocer qué los softwares de micro simulación se están usando diversos países, como para la población estudiantil, las autoridades de los municipios a través de asesoría por la parte privada y de esta manera poder llevar a cabo su procedimiento.

a. Sistemas microscópicos: Como su título propone, manifiesta el grado más pequeño para la aproximación al estudio de los sistemas de tránsito urbano. Así mismo, sus variantes de interés se vinculan con la conducta de vehículos individuales con respecto al diseño vial y a los vehículos. Cabe registrar que los sucesos de este tipo de matrices consiguen representar conductas de los usuarios que aumenta en gran medida su dificultad y valor. Estos son los softwares de Microsimulación que tienen mayor relevancia y son: INTRAS, FRESIM, MITSIM, NETSIM, CORSIM, VISSIM, THOREAU, FLEXSYT-II y AIMSUM. HOLLANDER, Yaron y LIU, Ronghui (2008) manifestaron que: Presentado una revisión de metodologías para la calibración de modelos de micro simulación de tráfico, discutido similitudes y diferencias entre ellos, y formulamos algunas recomendaciones. SRIKUKENTHIRAN, Siva y SHALABY, Amer (2017) manifestaron que: El modelado de sistemas de transporte requiere de un análisis intenso el cual se divide en modelos macroscópicos o basados en micro simulación, debido a que estos análisis se dan en conectividad (intercesiones). El Comportamiento De Los Conductores, según: AGUDELO (2002) manifestó: es indispensable que el diseño vial sea acorde con las condiciones de los usuarios de tal modo que facilite su desempeño. De lo contrario las oportunidades que el usuario ejecute errores aumenten y empiezan a manifestarse los accidentes y la operación deficiente. Además de las capacidades, aptitudes, y limitaciones físicas y mentales de los usuarios, se debe observar los hábitos de conducción en el corredor vial. Como una guía de estos hábitos o actitudes puede mencionar la distancia entre vehículos. “Los vehículos pesados,

están involucrados a los accidentes o incidentes de tránsito, ya sean mortales o no mortales, y para ello, se sugiere fortalecer el control de calidad” (SOMATUNGA y KARUNARATHNE, 2016, p. A52). ESPIE, Stphane y SAAD, Farida. (2000) manifestó que: los medios para introducir a un conductor a un simulador de conducción para situaciones de tráfico y esto permita el estudio del “sistema” que tienen relación con otros dispositivos con el objetivo de estudiar contrastes de estrategias para conducción individual y afluentes de tráfico. NGODUY, D. (2012) manifestó que: La investigación que presento tiene como prioridad estudiar los efectos de comportamiento del conductor, es decir, sean conductores tímidos o agresivos; en la formación y disipación de las inestabilidades del tráfico. Las Características Del Tráfico, según: AGUDELO (2002) manifestó: el tráfico es el factor que muestra el servicio para el cual se diseña la vía y afecta directamente las propiedades geométricas del diseño tales como las pendientes, el ancho, los alineamientos. Las propiedades del tráfico que deben ser analizadas son: la distribución direccional, los volúmenes, la velocidad y la composición. “La transitabilidad es un nivel de prestación en la infraestructura vial que certifica un estado que permita el flujo vehicular por un determinado periodo” (MTC, 2018, p. 22). La Afluencia de tránsito que pasa por la intersección de una calle se acostumbra cuantificar por medio del índice medio diario (IMD), la cual se establece como el volumen total de tráfico que pasa en un determinado período dividido por el número de horas en las intersecciones. La distribución direccional, se relaciona a la distribución porcentual del tránsito en cada uno de las intersecciones de la vía. “La composición del tráfico, se modifica según ubicación de la carretera, que afecta su capacidad teniendo en cuenta el volumen de los vehículos” (CHANDRA, MEHAR y VELMURUGAN, 2016, p. 2033). Existen tipos de vehículos afectan de distinto modo la operación del tránsito en una vía. La Velocidad. La característica de un medio de transporte al movilizar personas o mercancías se juzga por su economía y eficiencia, los cuales están directamente asociadas con la velocidad. ZHENG, Lai y MENG, Xiang H. (2012) manifestó: Las características de la cola, la distribución del tiempo de avance y la distribución de la velocidad de cada componente de la zona de trabajo se analizan en base a los datos de la investigación y el análisis estadístico. Mejorar la transitabilidad, según: Por otro lado, CONTRERAS (2018). “Nos indica que el grado de función del diseño de la vial nos ayuda a consolidar un mejor estado y permita un flujo transporte constante a lo

largo de un periodo delimitado.” Características del tránsito, según: MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO (2018) manifestó: Las propiedades y el diseño para una carretera deben fundamentarse, determinando, estudios de afluencia de tránsito y disposiciones precisas para transitar, teniendo en cuenta la seguridad vial ya que será eficaz a lo largo del progreso en vías y proyecto de transporte, el estudio del crecimiento monetario, el estudio geométrico, la elección y formación de normas de controles de tráfico y la prueba de rendimiento. Entre la clasificación de carreteras según su demanda se obtiene las siguientes: Autopistas de primera y segunda clase, Carreteras de primera, segunda y tercera clase y por ultimo las trochas carrozables. Para obtener esta clasificación se debe realizar un estudio de IMD para conocer las cantidades de vehículos que transitan por la vía. Índice medio diario anual (IMDA), relevancia del IMDA para etapas específicas de vías, que facilitan al proyectista, el dato necesario para definir las propiedades de diseño de las vías, fomentar los proyectos de mejoras y conservación. La relevancia vehículo/día es fundamental para diagnosticar los softwares de seguridad y evaluar el servicio adecuado para el transporte en vías. Los corredores viales “nacen con el fin de clasificar y priorizar los diseñados según su flujo de intensidad en tránsito, se refiere franja vial que recorre y conecta puntos importantes de una ciudad” (SOBRINO Y MONZÓN, 2018, p. 5). Se establece como flujo diario promedio y funciona hasta el final del, evaluando la cantidad de vehículos promedio, “los vehículos ligeros tienden a ser una opción más popular para transportarse, tanto como para usuarios como para carga” (ULIANOV, SHALTOU Y CIPRIAN, 2015, p. 1). se aprovecha la intersección de la calle por un día y se intensifique con un control de incremento por año. Estas dimensiones logran ser conseguidos con formatos manuales o con softwares tecnológicos. La IMDA (Intensidad Media Diaria Anual), además acreditada por sus iniciales en inglés AADT (Average Annual Daily Traffic), es utilizada principalmente para el modelamiento: software de estudio para pavimentos, proyección vial, especificación del movimiento en el uso de las vías, propiedades geométricas, proyectos de señalización e iluminación, evaluación de impacto acústico, evaluaciones medioambientales, etc. Categorización por clase de vehículo, se expresa, mediante porcentajes, la contribución que le concierne al IMDA de distintas clases de vehículos, de acuerdo al Reglamento Nacional de Vehículos, son las siguientes: Categoría L: Los automóviles con menor a cuatro ruedas, y son las siguientes categorías: L1, L2, L3, L4, L5.

Categoría M: Los automóviles de cuatro ruedas o más estructurados para la movilidad de usuarios. Su clase son. M1, M2, M3: Clase I, Clase II, Clase III. Categoría N: Los automóviles de cuatro ruedas o más estructurados para la movilidad de mercancía, tenemos a los siguientes: N1, N2, N3. Categoría O: Remolques (incluidos semirremolques), tenemos a los siguientes: O1, O2, O3, O4. Categoría S: Adicionalmente, las movilidades de las categorías M, N u O para movilizar a los usuarios o productos que ejecutan una labor definida, para lo cual necesitan cabinas y/o materiales exclusivos, y se catalogan en: SA, SB, SC, SD. Los signos SA, SB, SC y SD deben ser acoplados con la divisa de la condición a la que corresponda, por muestra: el transporte de clase N1 transformado en ambulancia será denominado N1SC. BOLINSKA, (2013). Manifestó: Las clases de transportes marcados logran cambiar, para la estructura corresponde utilizar, y aprobarse por el Reglamento Nacional de Vehículos presente. “Un vehículo es una representación epistémica de un sistema objetivo dado si y solo si es una herramienta para obtener información sobre este sistema” (p. 221). Sistemas Inteligentes de Tránsito (ITS), según: RISIKAT y et al (2017) manifestó: El Sistema de Transporte Inteligente (ITS) “es una elección importante para la movilidad sostenible. Estos medios aumentan la eficacia del transporte, siembran la seguridad y mejoran la movilidad” (SALAZAR Y PACHÓN, 2019, p. 50). En general, los sistemas de transporte inteligente (ITS) se clasifican en cinco sistemas según sus funciones de la siguiente manera: a) Sistema avanzado de gestión de semáforos (ATMS), b) Sistema avanzado de información al viajero, (ATIS), c) ITS - sistemas de precios de transporte habilitados, (ITSETPS), d) Sistema avanzado de transporte público, (APTS), e) Integración vehículo a infraestructura (VII) y Integración vehículo a vehículo (V2V). Asignación de viajes a la red, según: GUTIÉRREZ y et al (2013) manifestó: La atribución de viajes en el sistema se basa en hacer funcionar cada vía, a cada par origen-destino revisado en el molde, por cada tramo vial producido para este ejemplo. De esta manera, se puede observar y obtener productos referentes a la cantidad de flujo que transitan por la intersección o que instituciones de mayor afluencia de tránsito, en capacidad del sistema utilizado. Existen distintos procedimientos de modelación en la atribución de los transportes al software, en función de la aglomeración en el corredor vía y la variabilidad del requerimiento, en función a dicha aglomeración. HALAT, y et al. (2016, p. 1043), manifestó: El método de asignación de viaje. Es, parte de la atribución de todos los

recorridos (exigencia) al camino de bajo costo (usualmente medida en tiempo) sin tener la suma del volumen de la vía y la aglomeración. Se inicia de la noción que todos los conductores son conocedores del sistema y escogen la misma vía para movilizarse, comenzando en el lugar de origen hasta su destino: corredor vial corto. Sin embargo, en esta referencia se proyecta la idea de reposar la asignación implementando dos rutas. La razón de proyectar este reposo se justifica en que existe cierta semejanza en las ciudades de tamaño medio con respecto al sistema vial: se detalla un contraste entre vías afluentes y el desplazamiento en las calles de comienzo/destino al término de los traslados. Por eso, la fracción de los beneficiarios del sistema vial dispone utilizar los traslados por vías con excelentes condiciones para resistir el afluente de tránsito viable y les permita movilizarse a una mejor velocidad posible. “La asignación de viajes forma parte de un método de integración, donde la simulación y la retribución de viajes de tránsito se llevan a cabo en diferentes módulos”. Conducta en las intersecciones del semáforo, según: RITTGER y et al (2015) manifestaron: Según las distancias en las que los conductores se percaten de que luz tiene el semáforo próximo, las desaceleraciones máximas son más fuertes cuando el semáforo cambió de verde a rojo en comparación con la condición de rojo sólido. Esto podría ser debido a la conducción ajuste del simulador, en el que la retroalimentación dinámica que falta puede llevar a valores de desaceleración absolutos más altos que los observados en condiciones de tráfico real. En general, en la configuración actual, los conductores tuvieron tiempo para desacelerar cómodamente a detenerse y no experimentó escenarios de frenada urgentes, observamos una probabilidad del 100% de parar. Por otro lado, el potencial de mejoras en la eficiencia de conducción al cruzar la intersección sin una parada fue mayor cuando los conductores se encontraban en un estado de conducción libre, cuando el semáforo cambió de rojo a verde. En resumen, los conductores mostraron la iniciación más eficiente de una parada en rojo cuando el semáforo no cambió, cuando había un vehículo de plomo delante y cuando las condiciones de visibilidad eran buenas. Por lo tanto, el potencial de mejoras en la eficiencia fue mayor cuando los conductores vieron un cambio de fase en el semáforo (en la condición de verde a rojo) y cuando no había ningún vehículo de plomo por delante, al asumir que las desaceleraciones más bajas para iniciar la parada en rojo son más eficientes en estas situaciones.

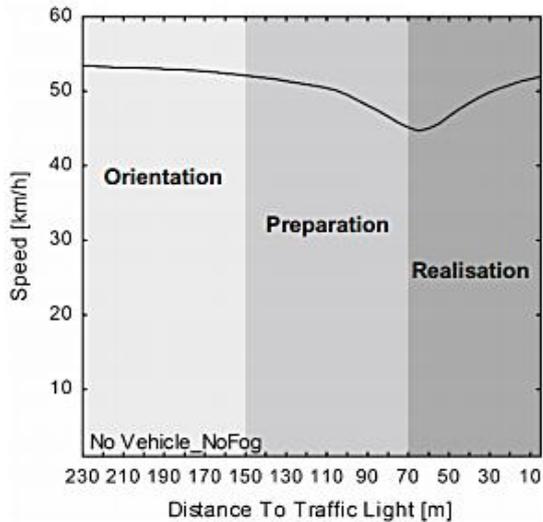


Figura 1. Conducta en intersecciones de semáforos

Fuente: RITTGER, Lena.

La Gestión de intersecciones, según: SILVA, Cristiano, AQUINO, André y MEIRA, Wagner (2015) manifestaron: Aunque LaNPro trata con condiciones de tráfico bajas, la suposición de que solo un vehículo recorre cada segmento de la carretera no es realista. Por lo tanto, nuestro equipo ha investigado dos estrategias para gestionar la intersección, a saber: (a) cambio lento; (b) cambio rápido. (a) Cambio lento: el semáforo trata de atravesar la mayor cantidad de vehículos posible hasta que el primer vehículo de la competencia llega a la intersección. Entonces invierte las fases. Se recomienda a los vehículos de la competencia que viajen a la velocidad mínima permitida en la carretera. Esta estrategia tiene la ventaja de estar más cerca del ritmo que operan los semáforos estándar. (b) Cambio rápido: el semáforo programa los vehículos individualmente para atravesar la intersección a través de la asignación de intervalos de tiempo. Cuando se descubra un vehículo, se le asigna una distancia de tiempo considerando el tiempo esperado para llegar a la intersección. En este trabajo, concentramos nuestros análisis en el cambio rápido porque es una estrategia más desafiante, y cualquier solución también será aplicable a las estrategias de cambio más lentas. “Para la gestión de intersecciones se propuso una metodología autónoma con el objetivo de modelar técnicas de inteligencia artificial, que será supervisada y se obtendrá un aprendizaje automático” (WUTHISHUWONG, TRAECHTLER y BRUNS, 2015, p. 2). Reducción en tiempos de viaje, según: DESAI, P y et al. (2017) manifestaron: Después de una intensa indagación en un sistema de modelamiento

llamado Caravan, se estudió el provecho de reducción del tiempo de viaje en distintos escenarios y varios ajustes de parámetros. Se puede notar el mejoramiento significativo a partir de ciertas regulaciones en combinación del comportamiento individual y global del vehículo, así como un efecto de factores ambientales. Al mismo tiempo se encontró que el comportamiento de los vehículos es importante y distinto según la participación que tiene cada uno, el estado del sistema vial y comportamientos de los conductores. Consecutivamente se obtuvo la **formulación del problema general**: ¿Cómo realizar el diseño de tránsito vehicular utilizando el TSIS-5.1 para mejorar la transitabilidad del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?; a su vez se obtuvo los **problemas específicos**: ¿Cómo medir en el mapa catastral de la ciudad las variables geométricas y operacionales del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?, ¿Cómo realizar el inventario de los dispositivos de control de tránsito presentes del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?, ¿Cómo realizar la cuantificación de vehículos y de tiempos de flujo vehicular de intersecciones del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?, ¿Cómo realizar el modelado de los operadores del tránsito con el TSIS-5.1 del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019? Y ¿Cómo demostrar en qué medida se da la optimización de la transitabilidad vehicular con el modelamiento del TSIS 5.1 con respecto al modelo actual del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?; después se procedió a elaborar la **justificación teórica**: Para un correcto modelamiento del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019, se requiere apelar normas como el Reglamento Nacional de Tránsito (actualizado al 24 de setiembre de 2018), Manual de Carreteras (actualizado a enero del 2018), Manual de Seguridad Vial y del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito, y así tener presente las normas, requerimientos y sanciones necesarias para mejorar la transitabilidad del corredor vial. A su vez la **justificación por conveniencia**: El corredor vial del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019, es la arteria principal de la ciudad desde hace muchos años, lo que representa un conjunto de la población transita por este para ir a su centro de labores o de educación o simplemente en el que hacer de sus vidas. En vista de esta realidad y de la importancia de este corredor, se decidió enfocar este estudio en el mismo para permitir una mejor transitabilidad, buscando de este modo una mayor comodidad y menor tiempo en los viajes, menor derroche de combustible, contaminación ambiental y sonora, lo que conllevaría a una excelente calidad de vida

de los beneficiarios y una mejor imagen turística a nuestra ciudad. Así como la **justificación práctica**: Mejorar el diseño del tránsito vehicular del del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Utilizando el programa de modelamiento de tránsito TSIS 5.1, el cual mejorará sustancialmente la transitabilidad y la calidad del servicio a los usuarios que se movilizan por dicho corredor vial. De esta manera seguimos con la **justificación social**: Los beneficiarios del diseño del tránsito vehicular del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Son los pobladores de los distritos Tarapoto y Morales porque mediante una mejora en la transitabilidad, accesibilidad y seguridad del corredor vial todos estos logran cumplir con sus labores diarias en menos tiempo y con una mayor comodidad. Y para finalizar la **justificación metodológica**: Se requerirán de IMD para obtener el valor numérico del tráfico vehicular que circula por el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019, tanto en conteo volumétrico como en la clasificación de los vehículos. Por último, se usará el programa de modelamiento de tránsito TSIS 5.1 para ingresar todos los datos reales del corredor vial y diseñar el sistema de tráfico del mismo. Para ello tenemos el **objetivo general**: Diseñar el tránsito vehicular utilizando el TSIS 5.1 para mejorar la transitabilidad en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. A su vez tenemos **objetivo específico**: Medir en el mapa catastral de la ciudad las variables geométricas y operacionales del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Realizar el inventario de los dispositivos de control de tránsito presentes en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Cuantificar los vehículos y los tiempos de flujo vehicular de intersecciones en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Modelar los operadores de tránsito con el programa TSIS 5.1 el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Demostrar la optimización de la transitabilidad vehicular con el modelamiento del programa TSIS 5.1 con respecto al modelo actual en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Y así es como finalizamos obteniendo la **hipótesis general**: El diseño del tránsito vehicular utilizando el TSIS 5.1 mejorará la transitabilidad en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Y se obtuvo las **hipótesis específicas**: Se medirá en el mapa catastral de la ciudad las variables geométricas y operacionales del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Se realizará el inventario de los dispositivos de control de tránsito presentes en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Se la cuantificación los vehículos y tiempos de flujo vehicular de intersecciones

en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Se modelará los operadores del tránsito con el programa TSIS 5.1 el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019. Se demostrará en qué medida se da la optimización de la transitabilidad vehicular con el modelamiento del programa TSIS 5.1 con respecto al modelo actual en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.

II. MÉTODO

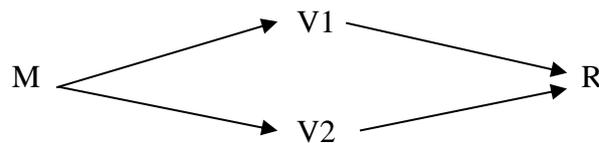
2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación

Según (Behar, 2008), esta indagación es de tipo aplicada, pues se caracteriza en indagar el uso de los conocimientos mediante la confrontación de la hipótesis con la realidad. En la indagación y estudios a problemas definidos, en contextos y rasgos definidos. La indagación aplicada, desplazada por la energía de la investigación principal, ha dirigido el cuidado sobre la solución de proposiciones. Se refiere a efectos próximos y se encuentra aprovechada en el desarrollo de los personajes implicados en el transcurso de la búsqueda, debido a la recolección de datos de un problema concreto para aplicar una metodología concreta mediante el programa TSIS 5.1 para solucionar los problemas de transitabilidad del corredor vial del jirón Shapaja cuadra 01 al jirón Orellana cuadra 08, Tarapoto, San Martín, 2019.

Diseño de Investigación

La investigación es de diseño preexperimental debido a la aplicación de la variable para la obtención de un resultado pues se desea conocer los efectos la variación de la optimización del diseño del tránsito vehicular mediante el modelado del programa TSIS 5.1.



Dónde:

M = Muestra

V1 = Variable Independiente (Diseño de tránsito vehicular)

V2 = Variable Dependiente (Mejorar la transitabilidad)

R = Resultado (Diseño)

2.2. Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
DISEÑO DE TRÁNSITO VEHICULAR	SOMASUNDARASWARAN, K.; TERRAMSETTI, A. (2019) El diseño de tránsito vehicular y peatonal requiere un modelado. Se deberá elegir entre una técnica de optimización junto con la función del objetivo. Estos pueden ser: Algoritmo Genérico y Subida de Colina. El algoritmo genérico permite búsquedas más avanzadas que el otro método, como la optimización de secuencia de fases, la optimización de periodos múltiples la optimización de nodos agrupados y la optimización no coordinada.	Diseñar el tránsito vehicular y peatonal mediante un modelamiento con el programa TSIS 5.1 en el corredor vial, el cual requiere recaudación de datos como IMD, análisis del estado de la carpeta asfáltica y análisis del corredor vial.	Mapa catastral	Análisis de variables geométricas y operacionales fijas en el mapa catastral. Análisis de las intersecciones y afluentes del corredor vial. Asignación de viajes	Intervalo
			Operadores de Tránsito	Simulación y evaluación de dispositivos de control de tránsito	Intervalo
			Transitabilidad vehicular	Modelado integral de tránsito con TSIS 5.1	Intervalo
MEJORAR LA TRANSITABILIDAD	MTC (2018) Es el nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo.	Mejorar la transitabilidad del corredor vial mediante el modelado del tránsito utilizando el programa TSIS 5.1 es de vital importancia, pues la zona de estudio es una de las más congestionadas de Tarapoto en 2019.	Cuantificado de vehículos	IMD Vehicular. Análisis de los Input y Output del corredor vial.	Intervalo
			Tiempos de flujo vehicular	Medición de velocidad de circulación. Medición de tiempos entre operadores.	Intervalo

Fuente: Elaboración Propia de los tesis

2.2 Población y muestra

Población muestral

DICOVSKIY (2012) manifestó: “La población es un grupo uniforme de elementos en el cual se estudia una propiedad dada. Comúnmente no es posible experimentar con toda la población ya que es económicamente imposible o conlleva una duración que es impracticable” (p.33).

La población del proyecto está conformada por el Jr. Shapaja (cuadra 01) y Jr. Orellana (cuadra 01-08), en la ciudad de Tarapoto, San Martín, 2019.

HERNÁNDEZ (2014) manifestó: es un subconjunto de los habitantes que tiene un beneficio en el cual se recolectarán información, tiene que precisar y concretar de antemano con exactitud, asimismo deben ser representativo de los habitantes. Una investigación no siempre tiene una muestra, por ejemplo, cuando queremos incluir los casos del universo o los habitantes en la investigación.

Para la presente investigación existe una muestra poblacional, debido a que la población es finita y no se puede excluir a ninguna de las calles pertenecientes al corredor vial del jirón Shapaja cuadra 01 al jirón Orellana cuadra 08, Tarapoto, San Martín, 2019.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnica

NIÑO (2011) manifestó: “Son la manera específica, que, en avance del método científico, se han aplicado en el estudio para recolectar datos solicitados” (p. 61).

- Análisis de las calles y afluentes del corredor vial en el plano Catastral.
- Prueba de tiempos de flujo vehicular.
- IMD vehicular.
- Simulación y evaluación de dispositivos de control de tránsito.
- Modelado integral de tránsito con MacTrans TSIS 5.1- CORSIM.
- Inventario de dispositivos de control de tránsito.
- Elaboración de Manual TSIS 5.1-CORSIM.

Instrumentos

- Análisis de afluentes y asignación de Viajes (Manual Normativo de Estudios de Ingeniería de Tránsito).
- Formato propio para prueba de tiempos de flujo vehicular.
- IMD (Manual de Carreteras, MTC).
- Modelado de Operadores mediante TRAFVU.
- Modelado Integral de tránsito con MacTrans TSIS-CORSIM 5.1: Software para simulación de tráfico a nivel microscópico para dispositivos de control de tránsito, intersección de vías y afluente en las intersecciones de la vía.
- Formato estandarizado MTC para dispositivos de control de tránsito.
- CORSIM User's Guide.

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Trazo y análisis de las calles y afluentes del corredor vial en el plano Catastral.	Análisis de afluentes y asignación de Viajes	Manual Normativo de Estudios de Ingeniería de Tránsito
IMD Y prueba de tiempos de flujo vehicular	IMD, Formato propio para prueba de tiempos de flujo vehicular	Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial
Simulación y evaluación de dispositivos de control de tránsito	Modelado de Operadores mediante TRAFVU	Software MacTrans TSIS-CORSIM 5.1
Modelado integral de tránsito con MacTrans TSIS-CORSIM 5.1	Modelado Integral de tránsito con MacTrans TSIS-CORSIM 5.1	Software MacTrans TSIS-CORSIM 5.1
Inventario de dispositivos de control de tránsito	Formato estandarizado MTC para dispositivos de control de tránsito.	MTC

Tabla 1 Cuadro de técnicas e instrumentos

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Validez

Los diferentes estudios que se realizaran en la Universidad Católica del Norte de la ciudad de Antofagasta Chile, ya que cuenta con profesionales capacitados y equipos especializados. Los estudios que se aplicaran no requieren la validación de expertos por ser formatos estandarizados según MTC, Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial y Manual Normativo de Estudios de Ingeniería de Tránsito.

Confiabilidad

La confiabilidad de los instrumentos de investigación, podemos resaltar como estos fueron diseñados siguiendo como base: Manual de Carreteras y Ferrocarriles, Manual de Seguridad Vial, Manuel de Dispositivos de control de Tránsito del MTC.

HERNANDEZ (2014) manifestaron que: “La confiabilidad de un elemento de medición se representa con el grado en que su estudio sea repetido al mismo sujeto u objeto que origina resultados iguales” (p. 200).

2.5 Procedimiento

Para el desarrollo de la presente tesis se recaudaron los datos propios de la vía como sus variables geométricas, la cantidad y sentidos de carriles, el tiempo de viaje, la cantidad de vehículos que circulan por el corredor de estudio, así como la cantidad y tiempo de los operadores de tránsito, para luego proceder a ingresar todos estos datos en el programa TSIS 5.1. En primer lugar, se modeló el sistema actual del tránsito para luego realizar el modelamiento integral y buscar soluciones al congestionamiento, reducir el tiempo de viaje y mejorar a transitabilidad

2.6 Métodos de análisis de datos

Procesamiento de datos

El procesamiento de información del presente estudio se utilizó el software de modelamiento de tráfico TSIS 5.1, el software de simulación de tráfico

microscópico para dispositivos de control de tránsito, intersección de vías y afluyente en las intersecciones de la vía.

Análisis de datos

- Tablas de IMD
- Tablas del MTC para inventario de Dispositivos de Control de Tránsito
- TRAFVU programa que muestra el modelamiento realizado con TSIS 5.1
- SPSS-IBM

2.7 Aspectos éticos

Durante la realización de este trabajo se tuvo en cuenta la Guía de Productos Observables de la Universidad César Vallejo, las Precisiones ISO aplicables a Ingeniería Civil al momento de respetar la autoría de tesis, artículos científicos y libros usados en la investigación; integridad en todo momento al actuar en base a la verdad y el respeto, y sentido de pertenencia que se refiere a acomodar la problemática y las situaciones que se muestran en ese entorno. Esto nos ayuda a pensar mejor el desarrollo de vida en este lugar, y obtener así una mayor responsabilidad.

III. RESULTADOS

3.1 Características en las variables geométricas y operacionales de la vía de estudio.

Tabla 2 *Ubicación georreferenciada*

NODO	INTERSECCIÓN	COORDENADAS		ZONA
		ESTE	NORTE	UTM
1	Jr. Manco Inca C-01 con Jr. Orellana C-08	0348571	9282980	18 M
2	Jr. comandante Chirinos C-05 con Jr. Orellana C-07	0348690	9282885	18 M
3	Jr. Martín de la Riva C-05 con Jr. Orellana C-06	0348732	9282840	18 M
4	Jr. Sinchi Roca C-01 con Jr. Orellana C-06	0348761	9282800	18 M
5	Jr. Santa Rosa C-05 con Jr. Orellana C-05	0348825	9282717	18 M
6	Jr. Nicolás de Piérola C-05 con Jr. Orellana C-04	0348878	9282648	18 M
7	Jr. Andrés A. Cáceres C-05 con Jr. Orellana C-03	0348942	9282569	18 M
8	Jr. Alfonso Ugarte C-05 con Jr. Orellana C-02	0349007	9282477	18 M
9	Jr. Ramón Castilla C-05 con Jr. Orellana C-01	0349070	9282394	18 M
10	Jr. Martínez de Compañón C-05 con Jr. Shapaja C-01	0349139	9282304	18 M
11	Jr. Jiménez Pimentel C-05 con Jr. Shapaja C-02	0349218	9282204	18 M

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Tabla 3 Dimensiones de la vía de estudio

Descripción	N° de Carril	Ancho de carril (m)	Longitud de carril (m)
Jr. Shapaja C-01	2	7.65	133.71
Jr. Orellana C-01	2	7.65	104.70
Jr. Orellana C-02	2	7.60	108.75
Jr. Orellana C-03	2	7.60	115.51
Jr. Orellana C-04	2	7.60	100.85
Jr. Orellana C-05	2	7.70	82.72
Jr. Orellana C-06	2	7.70	94.86
Jr. Orellana C-07	2	7.60	124.78
Jr. Orellana C-08	2	7.90	149.04

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Interpretación:

Esta tabla muestra las calles correspondientes al estudio, identificadas según su coordenada este y norte, así como de su zona UTM.

Se obtuvo los presentes datos utilizando un GPS Garmin Etrex 10 con el cual buscamos precisión al momento de referenciar nuestro lugar de estudio.

Por parámetros geométricos y operacionales se comprende por las dimensiones y cantidad de carriles que tiene la vía, los cuales influyen en la calidad del servicio que ofrece a los usuarios de la misma. Estos parámetros son dados según la cantidad de vehículos que circulen por la vía.

Para nuestra investigación se debió precisar los parámetros geométricos de las calles comprendidas desde el Jr. Shapaja C-01 hasta el Jr. Orellana C-08, los cuales se realizaron mediante mediciones en campo con cinta métrica de 50 m, durante horas de la madrugada por mostrarse libre de congestionamiento.

3.2 Establecer los tiempos de viaje en operadores de tránsito, incremento de carriles y tándem.

Tabla 4 Optimización de tiempos en operadores de tránsito

NOROESTES - SURESTE			SURESTE - NOROESTE		
LINK	TOTAL TIME	OPTIMIZADO	LINK	TOTAL TIME	OPTIMIZADO
(1,2)	13.2	13	(11,10)	22.3	20.9
(2,3)	6.2	6.4	(10,9)	22.9	10.6
(3,4)	5.5	5.5	(9,8)	67	34.4
(4,5)	8.1	8.1	(8,7)	12.5	11.7
(5,6)	24	18.8	(7,6)	32.7	24.6
(6,7)	39.7	10.7	(6,5)	8.4	8.4
(7,8)	110.1	55	(5,4)	8.8	9.9
(8,9)	29.3	13.5	(4,3)	5.8	6
(9,10)	18.9	17.3	(3,2)	5.3	5.5
(10,11)	32.4	30.1	(2,1)	68.7	43.6
	287.4	178.4		254.4	175.6

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Tabla 5 Resumen de tiempos optimizados

	Tiempo real - Promedio	Promedio TSIS	Optimización	TSIS-Optimización
Seg	270	270.9	177	93.9
Min	0:04:30	0:04:31	0:02:57	0:01:34

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Interpretación:

De la tabla se entiende que el promedio real para circular por todo el corredor fue de 270 segundos o 4.30 minutos. Después de plasmarlo y modelar el tiempo real en el programa TSIS 5.1 se obtuvo 270.9 segundos o 4.31 minutos.

Por último, se tuvo un tiempo de optimización según el modelamiento del tráfico en el TSIS 5.1 el cual fue de 177 segundo o 2.57 minutos para recorrer todo el corredor de

10 calles, demostrando una optimización del programa con una reducción de 93.9 segundos o 1.34 minutos en contraste de lo real.

Tabla 6 Optimización de tiempo en incremento de carril

NOROESTES - SURESTE			SURESTE - NOROESTE		
LINK	TOTAL TIME	OPTIMIZADO	LINK	TOTAL TIME	OPTIMIZADO
(1,2)	13.2	12.9	(11,10)	22.3	19.5
(2,3)	6.2	5.9	(10,9)	22.9	10.1
(3,4)	5.5	5.2	(9,8)	67	39.7
(4,5)	8.1	7.7	(8,7)	12.5	11.8
(5,6)	24	17.6	(7,6)	32.7	19
(6,7)	39.7	10	(6,5)	8.4	8.2
(7,8)	110.1	39.9	(5,4)	8.8	8.6
(8,9)	29.3	9.9	(4,3)	5.8	5.7
(9,10)	18.9	15.8	(3,2)	5.3	5.2
(10,11)	32.4	30.2	(2,1)	68.7	46.5
	287.4	155.1		254.4	174.3

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Tabla 7 Resumen de tiempo optimizado

	Tiempo real - Promedio	Promedio TSIS	Optimizació n	TSIS- Optimización
Seg	270	270.9	164.7	106.2
Min	0:04:30	0:04:31	0:02:45	0:01:46

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Interpretación:

De la tabla se entiende que el promedio real para circular por todo el corredor fue de 270 segundos o 4.30 minutos. Después de plasmarlo y modelar el estado real de la vía en el programa TSIS 5.1 se obtuvo 270.9 segundos o 4.31 minutos, manteniendo la diferencia a 1 segundo

Por último, se tuvo un tiempo de optimización según el modelamiento del tráfico en el TSIS 5.1 con el incremento de carriles, pero mantenido los tiempos de semaforización, el cual fue de 164.7 segundo o 2.45 minutos para recorrer todo el corredor de 10 calles, demostrando una optimización del programa con una reducción de 106.2 segundos o 1.46 minutos en contraste de lo real.

Tabla 8 Optimización de tiempos en tándem

NOROESTES - SURESTE			SURESTE - NOROESTE		
LINK	TOTAL TIME	OPTIMIZADO	LINK	TOTAL TIME	OPTIMIZADO
(1,2)	13.2	13.1	(11,10)	22.3	17.8
(2,3)	6.2	5.9	(10,9)	22.9	10
(3,4)	5.5	5.2	(9,8)	67	29.8
(4,5)	8.1	7.7	(8,7)	12.5	11.8
(5,6)	24	12.6	(7,6)	32.7	14.6
(6,7)	39.7	10.3	(6,5)	8.4	8
(7,8)	110.1	30.2	(5,4)	8.8	8.6
(8,9)	29.3	9.8	(4,3)	5.8	5.6
(9,10)	18.9	14.8	(3,2)	5.3	5.1
(10,11)	32.4	25.6	(2,1)	68.7	31.6
	287.4	135.2		254.4	142.9

Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Tabla 9 Resumen de tiempo optimizado

	Tiempo real - Promedio	Promedio TSIS	Optimización	TSIS- Optimización
Seg	270	270.9	139.05	131.85
Min	0:04:30	0:04:31	0:02:19	0:02:12

Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Interpretación:

De la tabla se entiende que el promedio real para circular por todo el corredor fue de 270 segundos o 4.30 minutos. Después de plasmarlo y modelar el tiempo real en el programa TSIS 5.1 se obtuvo 270.9 segundos o 4.31 minutos.

Por último, se tuvo un tiempo de optimización según el modelamiento del tráfico en el TSIS 5.1 el cual fue de 139.05 segundo o 2.19 minutos para recorrer todo el corredor de 10 calles, demostrando una optimización del programa con una reducción de 131.85 segundos o 2.12 minutos en contraste de lo real.

3.3 Determinar los resultados de optimización de los operadores de tránsito.

Tabla 10 Optimización del operador de tránsito Jr. Shapaja con Jr. Jiménez P.

Semáforo: Jr. Shapaja con Jr. Jiménez Pimentel			
		Rojo	36 seg.
		Ámbar	4 seg.
	Verde	14 seg.	
		Rojo	36 seg.
		Ámbar	4 seg.
	Verde	14 seg.	
		Rojo	36 seg.
		Ámbar	4 seg.
	Verde	14 seg.	

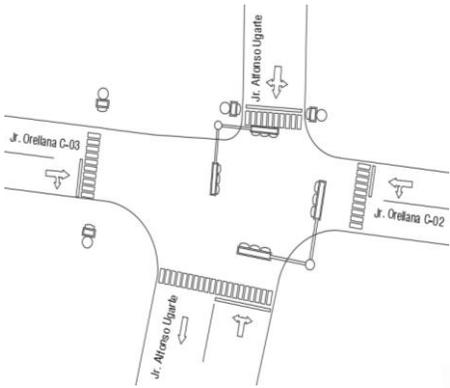
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Tabla 11 Optimización del operador de tránsito Jr. Orellana con Jr. Martínez de C.

Semáforo: Jr. Orellana con Jr. Martínez de Compañón			
		Rojo	16 seg.
		Ámbar	2 seg.
	Verde	14 seg.	
		Rojo	16 seg.
		Ámbar	2 seg.
	Verde	14 seg.	
		Rojo	16 seg.
		Ámbar	2 seg.
	Verde	14 seg.	

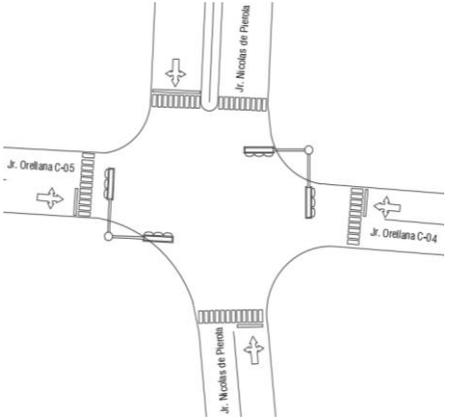
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Tabla 12 Optimización de tiempo Jr. Orellana con Jr. Alfonso U.

Semáforo: Jr. Orellana con Jr. Alfonso Ugarte		
		Rojo 54 seg. Ámbar 3 seg. Verde 24 seg.
		Rojo 58 seg. Ámbar 3 seg. Verde 20 seg.
		Rojo 63 seg. Ámbar 3 seg. Verde 15 seg.
		Rojo 68 seg. Ámbar 3 seg. Verde 10 seg.

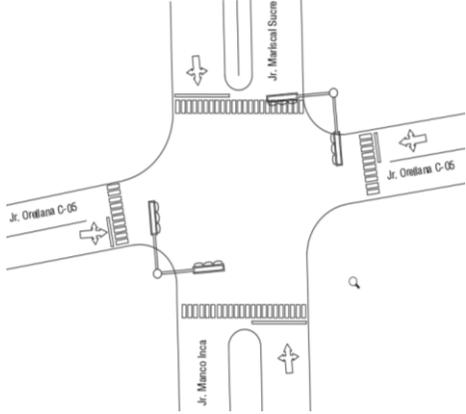
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Tabla 13 Optimización de tiempo Jr. Orellana con Jr. Nicolás de P.

Semáforo: Jr. Orellana con Jr. Nicolás de Piérola		
		Rojo 22 seg. Ámbar 4 seg. Verde 25 seg.
		Rojo 29 seg. Ámbar 4 seg. Verde 18 seg.
		Rojo 22 seg. Ámbar 4 seg. Verde 25 seg.
		Rojo 29 seg. Ámbar 4 seg. Verde 18 seg.

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Tabla 14 Optimización de tiempo Jr. Orellana con Jr. Manco Inca

Semáforo: Jr. Orellana con Jr. Manco Inca	
	Rojo 57 seg.
	Ámbar 3 seg.
	Verde 20 seg.
	Rojo 63 seg.
	Ámbar 3 seg.
	Verde 14 seg.
	Rojo 57 seg.
	Ámbar 4 seg.
	Verde 25 seg.
	Rojo 63 seg.
	Ámbar 3 seg.
	Verde 14 seg.

Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Interpretación:

En las tablas se obtuvo el tiempo adecuado para colocar en cada uno de los semáforos que se encuentran dentro del área de estudio, derivados del modelamiento integral de tránsito con el programa TSIS 5.1. Ingresar estos tiempos en los semáforos representaría una optimización en tiempos de viaje de 02:19 minutos, que viene a ser una gran reducción a comparación del tiempo de viaje actual, generando una mejoría en la transitabilidad del corredor del Jr. Orellana y Jr. Shapaja.

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

Para la validación de hipótesis se empleó la regresión lineal que es un modelo matemático que nos permita estimar la relación de dependencia entre la variable independiente y la dependiente, mediante la siguiente fórmula:

$$Y = b_0 + b_1 * X$$

Dónde:

Y: Mejorar la transitabilidad

b₀: Intercepto

b₁: Pendiente

X: Diseño de tránsito vehicular

La fórmula nos permite obtener la variable dependiente (Y) a la cual se manipula para obtener los objetivos planteados. El intercepto (b₀) nos permite establecer valores según la relación de las variables en el sistema cuantitativo. La pendiente (b₁) nos permite interceptar puntos en el plano cartesiano para estimar los grados de correspondencia entre las dos Hipótesis. Por último, la variable independiente (X) se refiere a donde se enfoca la investigación, en nuestro caso el Diseño de Tránsito Vehicular.

Para procesar todos los datos se utilizó el programa IBM SPSS, buscando obtener una autenticidad en la validación de la Hipótesis para los modelamientos y la reducción de tiempo de viaje.

Tabla 15 Estadístico descriptivo de relación de Hipótesis

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desviación estándar	N
Diseño de Tránsito Vehicular	2,00	1,000	3
Mejorar la Transitabilidad	2,4033	,19425	3

Fuente: SPSS- IBM

Tabla 16 *Correlación lineal de Pearson para Hipótesis*

		Correlaciones	
		Diseño de Tránsito Vehicular	Mejorar la Transitabilidad
Diseño de Tránsito Vehicular	Correlación de Pearson	1	,978
	Sig. (bilateral)		,133
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	2,000	,380
	Covarianza	1,000	,190
	N	3	3
Mejorar la Transitabilidad	Correlación de Pearson	,978	1
	Sig. (bilateral)	,133	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	,380	,075
	Covarianza	,190	,038
	N	3	3

Fuente: SPSS- IBM

Tabla 17 *Resumen del modelo para validación de Hipótesis*

Resumen del modelo									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Cambio en R cuadrado	Estadísticos de cambio			Sig. Cambio en F
						Cambio en F	gl1	gl2	
1	,978 ^a	,957	,913	,05715	,957	22,102	1	1	,133

a. Predictores: (Constante), Diseño de Tránsito Vehicular

Fuente: SPSS- IBM

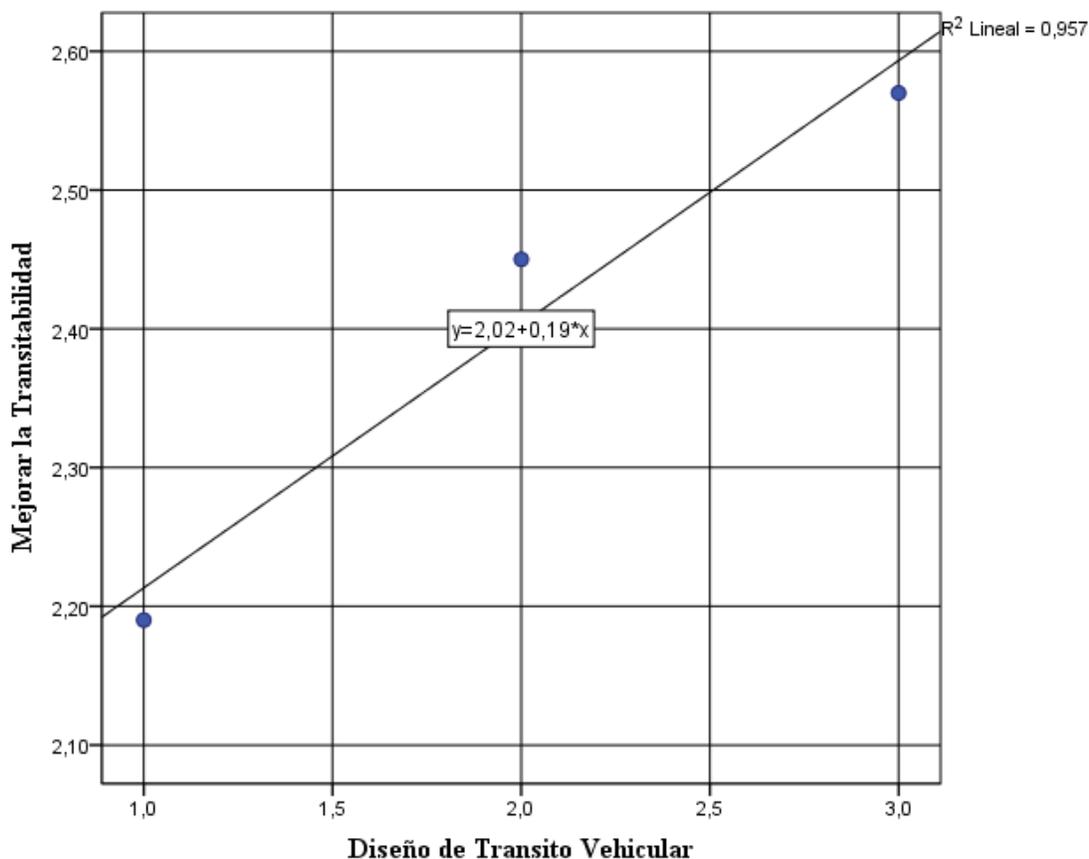


Figura 2 Regresión Lineal para validación de Hipótesis
Fuente: SPSS- IBM

Interpretación:

De la comprobación de Hipótesis general se determina que la correlación entre la variable dependiente “Mejorar la Transitabilidad” y la variable independiente “Diseño de Tránsito Vehicular” tiene una variación de 91.30% a 97.80% determinado así la dependencia uno del otro, por lo tanto, se comprueba que es una Hipótesis general positiva, con un grado de confiabilidad del 95% que nos ofrece el programa IBM SPSS.

IV. DISCUSIÓN.

Para obtener los resultados, se realizó una medición de las variables geométricas y operacionales en el mismo corredor de investigación, a fin de tener las medidas reales de la vía y sus complementos para modelarlos en el programa TSIS 5.1. Actualmente no se realizan este tipo de estudios para los modelamientos usados en San Martín, aunque estos son necesarios para mantener un orden y control de los operadores de tráfico de la ciudad, pues no se contaban con los avances tecnológicos para realizarlos a gran escala. Al igual que lo señalado por Quinteros y Gonzales (2017) en su publicación Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible, el inadecuado o inexistente modelamiento del transporte muestra resultados exitosos al inicio y al pasar el tiempo se presentan inconvenientes, esto se debe a que se realizan estudios estáticos de tráfico, en el que según los datos de cierta normativa se plantean los escenarios que muchas veces no son compatibles con la realidad de la zona. Así mismo, según Agudelo (2002) en las características del tráfico, este es el factor con el que analiza la calidad del servicio de la vía. Este está muy ligado tanto al tipo de vía, sus dimensiones y a la densidad de vehículos que pasan por la vía para lo cual se requiere un IMD. Otra parte importante del estudio es conocer la clasificación de la vía y la clase de vehículos que circulan por ésta. Según nuestra investigación en el área de estudio, se constató que por la cantidad de vehículos que circulan por ella estamos ante una carretera de primera clase, por la que circulan vehículos de categoría L, como los mototaxis y motos lineales; categoría M, como los vehículos de uso particular y N, como los vehículos de mercancía menores. Según el Manual de Carreteras: Diseño geométrico en (2018) las carreteras se pueden clasificar según su demanda y la clase de vehículos que circulan por ella. Teniendo esto en cuenta, se realizó la clasificación de la vía para comprender su importancia y contrastarlo con la realidad y los tipos de vehículos que circulan por ella, pero que por cuestiones geométricas ya presenta una saturación del flujo de vehículos. De los resultados obtenidos se coincide con las características que mencionan los autores, que es necesario medir correctamente las variables geométricas y operacionales de la vía para modelarlas en el programa TSIS 5.1, para esto es importante clasificar la vía y los tipos de vehículos que circulan por ella, con el fin de mejorar la calidad de servicio de la misma, pues nuestra realidad en nuestra San Martín es distinta al de la

capital y otras ciudades del país, de lo contrario estaríamos planteando resultados que no son compatibles con la realidad.

Para obtener el resultado de nuestro segundo objetivo, se realizó el inventario de los dispositivos de control de tránsito presentes en el corredor, a fin de entender la cantidad y tipo de dispositivos como semáforos y otras señales de tránsito y el impacto que tienen estos en el comportamiento de los usuarios de la vía. Este último es muy importante durante el modelamiento, pues como concluyó Agudelo (2002) es necesario que se consideren las capacidades y limitaciones de los usuarios de la vía, así como de los hábitos de conducción en la región. Por otro lado, Rittger (2015) manifiesta que los conductores se percatan de los cambios de luces desde una distancia de 230m y según ésta varía su actitud ante el semáforo. Así mismo, Ngoduy (2012) manifestó que se debe estudiar el comportamiento de los conductores pues afectan en la inestabilidad del tráfico. De los resultados obtenidos coincidimos con los autores citados en que el comportamiento de los conductores es el principal factor al momento de diseñar el tráfico de la ciudad. Por muy básico que sea esto no es tomado en cuenta al momento de aplicar normativa nacional directamente en el sistema de tráfico de Tarapoto, lo que genera que la población desarrolle actitudes al conducir que van en contra de lo propuesto por las normas, ocasionando conducciones temerarias y accidentes leves y fatales.

Para obtener el resultado de la siguiente variable, se cuantificó los vehículos y los tiempos de flujo vehicular de intersecciones, pues estos estudios nos permitieron conocer tanto el tipo como la cantidad de vehículos que transcurren en un determinado tiempo por el corredor. Para cumplir con los objetivos de esta investigación fue necesario realizar la medición de tiempos de viaje, asignación de viajes y de manera importante conocer los tiempos de ciclo de los operadores de tráfico. Pues como concluyeron Tobita y Nagatani en un artículo científico de la revista indexada *Discrete Dynamic in Nature and Society* (2012), los estudios para la dependencia de las transiciones dinámicas del tiempo de ciclo, la división y el tiempo de desplazamiento es lo primero a tomar en cuenta al momento de realizar este tipo de modelamientos, ya que con estos podremos conocer el sistema con el que se dinamiza el flujo del tránsito. Así mismo, según Somasundaraswaran, K. y Terramsetti (2019) para un artículo científico para

Transportatio saudíes, el modelamiento de tráfico nos permite optimizar la longitud de ciclo y secuencias de fases, así como realizar ajustes en las mismas en tiempo real. De los resultados obtenidos coincidimos con los autores citados al mencionar que es de vital importancia conocer los tiempos de flujos y ciclos de los operadores, pues estos nos permiten aplicar estos sistemas al micro modelamiento de tránsito, ya que nos ayudan a conocer cómo se comportará la densidad del tráfico ante diversos cambios que se realicen en la vía y sus operadores, dando de este modo cierta ventaja ante los métodos tradicionales.

Para obtener los resultados del siguiente objetivo, tuvimos que modelar los operadores de tránsito con el programa TSIS 5.1, pues este es el mayor resultado obtenido después de realizar diversos modelamientos con todos los datos recaudados de la vía y del sistema vial del área de estudio. Todo esto es a lo que se refiere la ingeniería del transporte, como menciona Helmer y et al (2009) que con la creación de un software de modelamiento ayuda a la ingeniería del tránsito a obtener un sofisticado control de tráfico y los sistemas de prioridad, pues nos permite modelar el tránsito según los que se desee optimizar en el corredor, ya sea tiempo de viaje o comprender como se vería afectado una vía por ciertos cambios. Para Quintero y Gonzales (2017) para Institute of Transportation Engineers, la ingeniería del transporte ese encarga del diseño geométrico, planificación y de los operadores de tránsito. Para Abbasi, Guleria Y Devi (2016) la ingeniería del transporte tiene como objetivo mejorar el producto de la red, la característica del servicio y el hábito del usuario. De los resultados obtenidos coincidimos con los autores al afirmar que un software de micro simulación ayuda a mantener un mejor control de tráfico, pues realizando el correcto modelamiento de los operadores, se mejoran tiempos, velocidades y flujos de vehículos, por este motivo es necesario que en la ciudad de Tarapoto tenga un modelamiento de tránsito, para tener un uso adecuado y eficaz de los recursos viales, así como reducir costos de operación, logrando mejorar la transitabilidad.

Y, por último, después de realizar el modelamiento, demostramos la optimización de la transitabilidad vehicular con el modelamiento del programa TSIS 5.1, pues se obtuvo una reducción de 2:19 minutos en el tiempo de viaje con respecto al modelo actual en el corredor de investigación, pues este modelo evidencia no estar a la altura del parque

automotor y vías de la ciudad de Tarapoto, ya que es evidente los grandes congestionamientos y accidentes en la misma. Pero todo esto necesitó ser analizado a fondo, pues no es solo un problema de los vehículos, sino también del entorno del área de estudio. Tal como concluyó Huamán (2016) en su tesis publicada por la Universidad Nacional de San Martín, que el principal problema de congestionamiento en el corredor vial de estudio son la cantidad de vehículos que atraen las instituciones públicas, privadas y los locales comerciales. Como menciona Ferrer en su trabajo *Intelligent Testing of Traffic Light Programs: Validation in Smart Mobility Scenarios* (2014), el uso de estos programas de modelamiento no solo reduce el número de escenarios de tráfico, sino que también se mejora la calidad del aire, dentro de los sistemas de modelamientos de tránsito existen varios como el, Thoreau freIum, flexos, Intra, Navisworks y el CORSIM. De la investigación realizada coincidimos con las afirmaciones de los autores citados, ya que después de la investigación confirmamos que dentro de la zona de estudio se encuentran algunas de las mayores y más tradicionales instituciones educativas, instituciones gubernamentales, centros de abastos y gran cantidad de locales comerciales, que concurren gran porcentaje de población. Para solucionarlo realizamos una micro simulación en el CORSIM - TSIS 5.1, porque contiene factores que se pueden ajustar al comportamiento actual de los conductores y además de permitir un modelamiento dinámico, afirmando la teoría de los autores respecto a una disminución en el tiempo de viaje de los vehículos en el corredor así como la reducción de emisiones de CO₂, pues estos estarán presentes en el corredor por menos tiempo, por lo tanto, no solo es una solución funcional de tráfico sino también eco amigable.

V. CONCLUSIONES

Luego del estudio realizado para el “Diseño de Tránsito Vehicular con TSIS-5.1 para mejorar la transitabilidad del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.” Se mostraron las siguientes conclusiones:

- 5.1. Se midieron las variables geométricas y operacionales del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08 según el mapa catastral de la ciudad. Se obtuvo que el corredor cuenta con 02 carriles, 01 para ida y 01 para vuelta, de 3.60m de ancho en promedio y de la carpeta de rodadura de tipo asfalto, lo que se ingresó al programa TSIS 5.1, con lo que logramos representar correcta y realmente las dimensiones de la vía en lo virtual.
- 5.2. Se realizó el inventario de los dispositivos de control de tránsito presentes en el área de estudio, de los cuales se obtuvo que en el corredor existen 05 intersecciones semaforizadas, en las cuales se encuentran 16 semáforos repartidos en soportes de 01 y 02 caras. Al mismo tiempo se encontró 22 señales horizontales y 09 señales verticales. Todos estos operadores fueron ingresados en TSIS 5.1 para controlar el tránsito de la misma manera a como lo hace en la realidad.
- 5.3. Con respecto a la cuantificación de vehículos y de tiempos de flujo vehicular del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, se realizó satisfactoriamente. Gracias al estudio de IMD de Intersecciones, se obtuvo la cantidad de vehículos que circulan por el corredor, para luego convertirlos en dimensiones de vehículos del programa, con el cual se conoce que en una de las intersecciones más congestionadas circulan 1539 vehículos/hora. Después de ingresar los datos al TSIS 5.1 nos muestran el flujo y virados que realizan en la realidad gracias a la micro simulación. Por otro lado, los tiempos de flujo vehicular reales fueron de 4:30 minutos el cual se contrasta con los 2:57 minutos obtenidos del diseño de tránsito vehicular del TSIS 5.1.
- 5.4. Por otro lado, se realizó el modelado de los operadores del tránsito con el TSIS-5.1 del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, buscando crear una base sólida para trabajar soluciones a partir de un modelamiento real de la zona de estudio. Este modelamiento preliminar se hizo con una diferencia de menos de 1 segundo entre la realidad y el programa. Se procedió cambiando los tiempos de ciclo de cada

semáforo para brindar prioridad a los vehículos que circulan por el corredor principal, ya que gracias al IMD se obtuvo que el 66% de vehículos circulan directamente a lo largo de todo el corredor. Posteriormente y luego de comparar tiempos de viaje, se llegó a un modelamiento de tránsito en el que se requiere 2:57 minutos para ir del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08 y viceversa. Lo que demuestra que los resultados obtenidos a partir de la propuesta de modelamiento de operadores son una opción más aplicable a la realidad en la brevedad de tiempo.

- 5.5. Por último, para demostrar en qué medida se da la optimización de tiempo se tuvo que realizar un modelamiento con incremento de carriles, que es la solución más obvia y esperada al momento de disminuir la congestión, la cual dio un tiempo de viaje de 2:45 minutos; también se realizó un modelamiento de incremento de carriles en adición de un correcto modelamiento de tránsito, el cual dio de resultado 2:19 minutos, reduciendo el tiempo de viaje casi a la mitad en 2:12 minutos. Teniendo en cuenta las propuestas anteriores y teniendo en cuenta el tiempo de viaje inicial, se demostró en qué medida se dio la optimización de la transitabilidad vehicular íntegramente con un diseño de tránsito obtenido del modelamiento del TSIS 5.1 con respecto al modelo actual del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, para lo cual se requirió de 30 modelamientos realizando diversas varianzas entre cada uno y combinaciones entre otros a fin de encontrar tiempos más óptimos. Del resultado final del modelado se obtuvo un tiempo de viaje de 2:57 minutos, el cual se puede comparar con el tiempo de viaje tanto original como con el incremento de carriles. Con respecto al original se obtuvo una reducción de 01:34 minutos y con respecto al incremento de carriles se demostró que solo exige una diferencia de 12 segundos entre uno y otro, lo que demuestra que en primer lugar hace falta un adecuado modelamiento en la ciudad para reducir los tiempos de viaje en una zona tan congestionada de Tarapoto sin tener que realizar más varianzas en la vía; en segundo lugar demuestra que con un correcto modelamiento de tránsito vehicular se obtienen casi los mismos resultados que una inversión de varios millones de soles en incremento de carriles, que en principio puede parecer la solución más obvia al congestionamiento.

VI. RECOMENDACIONES

Luego del estudio realizado para el “Diseño de Tránsito Vehicular con TSIS-5.1 para mejorar la transitabilidad del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.” Se llegó a las siguientes recomendaciones en base a la investigación realizar este proyecto:

- 6.1. Para realizar la medición de variables geométricas y operacionales de una vía se recomienda realizarlas en horarios nocturnos en los que se prescinde de congestión, ya que en horarios matutinos es imposible y peligroso medir adecuadamente las dimensiones de la vía por la cantidad de vehículos que circulan por ella.
- 6.2. Para realizar el inventario de operadores de tránsito se recomienda apoyarse del formato del Manual de Inventario Vial del MTC, para así simplificar el trabajo. Por otro lado, es necesario contabilizar los semáforos según la cantidad de caras que presentan por soporte, con el fin de entender cuántas fases de ciclo existen por cada intersección.
- 6.3. Para realizar la cuantificación de vehículos y de tiempos de flujo vehicular de intersecciones se recomienda que se agrupe a un gran número de personas (para este estudio se requirió de 72 personas, todos alumnos de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo- Tarapoto) los cuales tienen que ser capacitados porque este tipo de IMD de intersecciones es diferente al que se emplea usualmente, requiere de comprensión total de los formatos, así como de prácticas en campo para evitar errores. Para realizar los tiempos de flujo vehicular, se recomiendan transitar como mínimo 03 veces en ambos sentidos a lo largo de todo el corredor en horario y día de máxima demanda, para que el modelamiento preliminar del programa tenga un tiempo de ciclo más adecuado y cercano a la realidad.
- 6.4. Al realizar el modelado de los operadores del tránsito reales de la vía se recomienda tener en cuenta las dimensiones de los vehículos, la distancia entre vehículos, la reacción al cambio de tiempo entre otros comportamientos propios de los conductores, pues esto ayuda a tener un modelamiento más real y obtener mejores resultados.

6.5. Por último, para encontrar la optimización de la transitabilidad vehicular con el modelamiento del TSIS 5.1 se recomienda realizar varios modelamientos en solitario y combinados para alcanzar la mejor opción en cuanto a la reducción de tiempos de circulación. Después de esto, se recomienda realizar modelamientos de apoyo para poder contrastarlos entre sí, buscando entender el comportamiento de uno y de otro realizando diversas varianzas en la geometría de la vía y fases de semáforos. Por último se recomienda que exista un modelamiento de la ciudad o de los corredores y vías más importantes de ella para buscar mejorar la transitabilidad en todo Tarapoto y distritos cercanos.

REFERENCIAS

- ABBASI, M.; GULERIA, A.; DEVI, M. *Traffic Engineering in Software Defined Networks: A Survey*. Journal of Telecommunications and Information Technology [En línea] 2016 N° 4. [Fecha de consulta: 18 de octubre de 2019]. ISSN 15094553. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1854287845/fulltextPDF/5DD09D4A491D4111PQ/11?accountid=37408>
- AGUDELO, JOHN. *Diseño Geométrico de Vías Ajustado al Manual Colombiano (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de Colombia, Colombia, 2002.
- AHMAD, M.; CHEN, Q.; KHAN, Z. *Microscopic Congestion Detection Protocol in VANETs*. Journal of Advanced Transportation, [En línea] 2018 N° 14. [Fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. ISSN-0197-6729 Disponible en <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=5b46a33f-7725-4713-b716-d254dc148395%40pdc-v-sessmgr06>
- ASTM. *Índice de Condición de Pavimentos en Aeropuertos (D 5340)*. Pennsylvania: American Society for Testing and Materials, 2005. 94-95 pp. ISBN 988-676-123-887-9
- BAMBARÉN, Celso y CHÚ, Meilind. *Regulación del transporte y accidentes de tránsito por vehículos motorizados en el Perú*. Revista Médica Herediana. [En Línea]. Octubre, N° 04. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2019]. ISSN-1729-214X Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2013000400008.
- BEHAR, Daniel. *Metodología de la investigación*. Bogotá: Editorial Shalom, 2008. 94pp. ISBN 978-959-212-783-7
- BOLINSKA, Agnes. *Epistemic Representation, Informativeness and the Aim of Faithful Representation*. Synthese [En Línea] enero 2013. N° 2. [Fecha de consulta: 6 de noviembre de 2019]. ISSN 00397857. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1269502524/AE925429A19A423BPQ/1?accountid=37408>

CHANDRA, Satish, MEHAR, Arpan, VELMURUGAN, Senathipathi. *Effect of Traffic Composition on Capacity of Multilane Highways*. KSCE Journal of Civil Engineering [En Línea] Julio 2016, N°. 5. p. 2033. [Fecha de consulta: 25 de agosto de 2019]. ISSN 12267988. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1796153779/96B906DFFCF24E74PQ/2?accountid=37408>

CHEN, Juan, YU, Yuxuan, Guo, Qi. *Freeway Traffic Congestion Reduction and Environment Regulation via Model Predictive Control*. Shangai. China. Algorithms, (S. L.):12-10, 2019.ISSN: 1999-4893

DESAI, P.; LOKE, S. W.; DESAI, A. *Cooperative vehicles for robust traffic congestion reduction: An analysis based on algorithmic, environmental and agent behavioral factors*. PLoS ONE. [En Línea]. 2017 N° 08. [Fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. ISSN-1932-6203 Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=f8bd38ab-ddf9-4b1e-b21d-95023eb8ff24%40sessionmgr103>

DICOVSKIY, Luis. *Estática Básica para Ingenieros*. Nicaragua: UNI Norte, 2012. 33 pp. ISBN: 978-78-97897-111-7

ESPIE, Stephane y SAAD, Farida. *Driver Behaviour Modelling and Traffic Simulation*. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society. [En Línea] 2000, vol. 3. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2019] ISSN 10711813. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/235446642/fulltext/48FE82EA14FB433EPQ/2?accountid=37408>

FERRER, Javier; GARCIA-NIETO, José; ALBA, Enrique; CHICANO, Francisco. *Intelligent Testing of Traffic Light Programs: Validation in Smart Mobility Scenarios*. Sensors & Transducers. [En línea]. 2014: N° 10. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2019]. ISSN 1024123X. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1774492718/fulltextPDF/CCE0E8C217F7477CPQ/19?accountid=37408>

GUTIÉRREZ, J., RUIZ, E., JARAÍZ, F. y PÉREZ, J. *Diseño de un modelo de asignación de viajes con aplicaciones SIG para la gestión de planes de movilidad urbana sostenibles en ciudades medias*. GeoFocus [En línea]. 2013, N° 13. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2019]. ISSN 1578-5157. Disponible en <http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/259>

HALAT, Hooram y et al. *Dynamic Network Equilibrium for Daily Activity-Trip Chains of Heterogeneous Travelers: Application to Large-Scale Networks*. Transportation. [En línea] noviembre 2016, No. 6, p. 1043. [Fecha de consulta: 17 de octubre del 2019]. ISSN 00494488. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1838205511/FCBB211622944C1APQ/2?accountid=37408>

HAN BAI, KAI DENG, NAN WANG Y QIANGQIANG QIAO. *The Correction Model of Webster Method for Intersection Delay*. Applied Mechanics and Materiale [En línea]. 2011, N° 97-98. [Fecha de consulta: 30 de octubre del 2019]. doi: [10.4028/www.scientific.net/AMM.97-98.503](http://www.scientific.net/AMM.97-98.503).

HELMER, JAMES R, PE, T.E., P.T.O.E. and DAVIS, MATTHEW, P.E., P.T.O.E. *Traffic Engineering and Design: Trends and Considerations*. Institute of Transportation Engineers. ITE Journal [En línea] 2009, N°. 7. pp. 18-21 ProQuest Central. [Fecha de consulta: 7 de noviembre del 2019]. ISSN 01628178. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/224685660/fulltext/5DD09D4A491D4111PQ/24?accountid=37408>

HERNÁNDEZ, Roberto. *Metodología de la investigación*. (6ta ed.). México: Interamericana Editores, 2014. 172, 200 pp. ISBN 978-1-4562-2396-0

HOLLANDER, Yaron y LIU, Ronghui. *The Principles of Calibrating Traffic Microsimulation Models*. Transportation. [En línea] mayo 2008, N°. 3. [Fecha de consulta: 22 de noviembre del 2019]. ISSN 00494488. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/212425723/5115A8577EB54ED1PQ/1?accountid=37408>

- HUAMÁN, Gean. *Estudio, análisis y propuestas de solución al congestionamiento vehicular en los Jirones Salaverry, Orellana y Shapaja, comprendido entre las intersecciones de los jirones 1 de mayo y Salaverry hasta los jirones Shapaja y Jiménez Pimentel de la ciudad de Tarapoto* (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Perú, 2016.
- JARAMILLO, Janneth. “*Mejoramiento de la Circulación del Flujo Vehicular en la Intersección de los Jirones Orellana y Alfonso Ugarte de la Ciudad de Tarapoto, Distrito de Tarapoto, Provincia y Región San Martín* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Perú, 2017.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, *Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial*. (Edición, actualizado 2018). Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2018. p 22.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)*. (Edición, actualizado a enero 2018). Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2018. 94-95 pp.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, *Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial*. (2006). Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2006, 5-7 pp.
- NGODUY, D. *Effect of Driver Behaviours on the Formation and Dissipation of Traffic Flow Instabilities*. Nonlinear Dynamics. [En línea] Agosto 2012, N° 3. [Fecha de consulta: 1 de Octubre de 2019] ISSN 0924090X. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2259434353/48FE82EA14FB433EPQ/4?accountid=37408>
- QUINTERO, Julián y GONZALES, Rodrigo. *Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible*. Ambiente y Desarrollo [En línea], 2017 January [cited 2020 Sep11];21(40):57–72. DOI: 10.11144/Javeriana.ayd21-40.citm Disponible en: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=572707fb-fee9-49fc-a1de-06abcba06eed%40sdc-v-sessmgr02>

- RISIKAT, Adebisi, KABIR, Ahmad, ABDOULIE, Sunkary y BUSAYO, Adebisi. *Management of Vehicular Traffic System using Artificial Bee Colony Algorithm*. Hong Kong: International Journal of Image, Graphics and Signal Processing [En línea], 2017: 12 pp. DOI:10.5815/ijigsp.2017.11.03. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1986206588/327C329FF6A24E99PQ/8?accountid=37408#>
- RITTGER, Lena; SCHMIDT, Gerald; MAAG, Christian; KIESEL, Andrea. *Driving behaviour at traffic light intersections* Cognition. Technology & Work [En línea]. 2015, N° 4. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2019]. ISSN 14355558. Disponible en <https://search.proquest.com/docview/1712724987/CCE0E8C217F7477CPQ/25?accountid=37408>
- ROBLES, D, ÑAÑEZ, P. y QUIJANO, N 2009, “Control y simulación de tráfico urbano en Colombia: Estado del arte”. Revista de Ingeniería. [En Línea]. Marzo-Julio 2009, N° 29, [20 de abril de 2019]. ISSN. 0121-4993 Disponible en <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=cb840e92-4ff8-4c1d-9f34-7b0c515f8ee5%40pdc-v-sessmgr05>.
- SALAZAR, Ricardo y PACHON, Álvaro. *Methodology for Design of an Intelligent Transport System (ITS) Architecture for Intermediate Colombian City*. Ingeniería y Competitividad. [En Línea]. Octubre 2018, No 2, p.50. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2019]. DOI: <https://doi.org/10.25100/iyv.v20i2.5809>. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=5c79cdc9-a03b-431e-9f72-cfa2beaced2%40sessionmgr4008>
- SILVA, Cristiano, AQUINO, André y MEIRA, Wagner. *Smart Traffic Light for Low Traffic Conditions*. New York: Mobile New Apple [En línea], 2015. 285-293 pp. DOI:10.1007/s11036-015-0571-x. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1671988895/C3A63743AC78425DPQ/1?accountid=37408>
- SOBRINO, Natali y MONZON, Andrés. *Towards Low-Carbon Interurban Road Strategies: Identifying Hot Spots Road Corridors in Spain*. Sustainability. [En línea]

noviembre 2018, No. 11. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2019]. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/su10113963>.

SOMASUNDARASWARAN, K. y TERRAMSETTI, A., *Optimisation of signal timing for improving traffic flow on a highway segment using TRANSYT7F*. *Advances in Transportation Studies: an international Journal* [En línea]. Febrero-Setiembre 2018, n° 47. [Fecha de consulta: 1 de abril de 2019]. ISSN 1824-5463. Disponible en <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=f96f316b-069c-4334-8fc7-dc5f0c4d4fa0%40sdc-v-sessmgr05>.

SOMATUNGA, L.C. and KARUNARATHNE, U. 142 *Risk Factors among Heavy Vehicle Drivers*. *Injury Prevention*. [En línea]. Setiembre 2016, vol. 22, p. A52. [Fecha de consulta: 22 de agosto de 2019]. ISSN 13538047. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1960525654/1FDE9F9C7B364ED9PQ/3?accountid=37408>

SRIKUKENTHIRAN, Siva y SHALABY, Amer. *Enabling Large-Scale Transit Microsimulation for Disruption Response Support using the Nexus Platform: Proof-of-Concept Case Study of the Greater Toronto Area Transit Network*. *Public Transport* [En línea]. Marzo 2017, N°. 1-2. [Fecha de consulta: 15 de Setiembre de 2019] ISSN 1866749X. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1912907501/6F9D682760D3423CPQ/1?accountid=37408>

SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ORDENACION DEL TERRITORIO, *Programa De Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas (Tomo XII)*. México: Dirección General De Ordenación Del Territorio, 2017. 10 p.

TOBITA, Kazuhiro y NAGATANI, Takashi. *Traffic Behavior in CA Model of Vehicular Traffic through a Series of Signals*. Japan: *Discrete Dynamics in Nature and Society* [En línea], 2012. 17 pp. ISBN: 10.1155/2012/812969. Disponible en : <https://search.proquest.com/docview/1282268550/fulltextPDF/327C329FF6A24E99PQ/2?accountid=37408>

ULIANOV, Cristian, SHALTOU, Ramy y BALAN, Adrián C. *Lightweight Vehicle Structural Design with Advanced Steel Grades and Profiles*. Applied Mechanics and Materials. [En línea]. Noviembre 2015. Vol. 809-810. p. 2000. ISSN 16609336. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1901764752/B7F2681A899A4C2FPQ/1?accountid=37408>

VERA, Elvis, ZAPATA Jhean. *Propuesta para la Solución de la Congestión Vehicular en la Avenida Javier Prado Este (Entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos) (Tesis de pregrado)*. Universidad San Martín de Porres, Perú, 2017.

WUTHISHUWONG, Chairit, TRAECHTLER, Ansgar y BRUNS, Torsten. *Safe Trajectory Planning for Autonomous Intersection Management by using Vehicle to Infrastructure Communication*. EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking [En línea] Febrero 2015, vol. 2015. pp. 2. ISSN 16871472. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1661548829/78B20777A914E73PQ/1?accountid=37408>

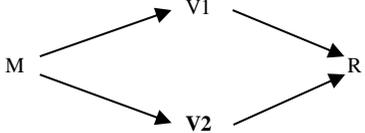
ZHENG, Lai y MENG, XiangHai. *Research on Traffic Characteristics and Traffic Conflicts of the One-Way-Closure Work Zone on Freeway*. Advanced Engineering Forum. [En línea] Julio 2012, vol. 5. [Fecha de consulta: 22 de Setiembre de 2019]. ISSN 22349898. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1430384341/37BF9A2062F148AFPQ/1?accountid=37408>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Diseño de Tránsito Vehicular con TSIS 5.1 para mejorar la transitabilidad del Jr. Shapaja C-01 a Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019”

	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>Problema general ¿Cómo realizar el diseño de tránsito vehicular utilizando el TSIS-5.1 para mejorar la transitabilidad del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?</p> <p>Problemas específicos: ¿Cómo medir en el mapa catastral de la ciudad las variables geométricas y operacionales del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?</p> <p>¿Cómo realizar el inventario de los dispositivos de control de tránsito presentes del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?</p> <p>¿Cómo realizar la cuantificación de vehículos y de tiempos de flujo vehicular de intersecciones del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?</p> <p>¿Cómo realizar el modelado de los operadores del tránsito con el TSIS-5.1 del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?</p> <p>¿Cómo demostrar en qué medida se da la optimización de la transitabilidad vehicular con el modelamiento del TSIS 5.1 con respecto al modelo actual del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019?</p>	<p>Objetivo general Diseñar el tránsito vehicular utilizando el TSIS 5.1 para mejorar la transitabilidad en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Objetivos específicos Medir en el mapa catastral de la ciudad las variables geométricas y operacionales del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Realizar el inventario de los dispositivos de control de tránsito presentes en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Cuantificar los vehículos y los tiempos de flujo vehicular de intersecciones en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Modelar los operadores de tránsito con el programa TSIS 5.1 el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Mostrar la optimización de la transitabilidad vehicular con el modelamiento del programa TSIS 5.1 con respecto al modelo actual en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p>	<p>Hipótesis general El diseño del tránsito vehicular utilizando el TSIS 5.1 mejorará la transitabilidad en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Hipótesis específicas Se medirá en el mapa catastral de la ciudad las variables geométricas y operacionales del Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Se realizará el inventario de los dispositivos de control de tránsito presentes en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Se la cuantificación los vehículos y tiempos de flujo vehicular de intersecciones en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Se modelará los operadores del tránsito con el programa TSIS 5.1 el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p> <p>Se demostrará en qué medida se da la optimización de la transitabilidad vehicular con el modelamiento del programa TSIS 5.1 con respecto al modelo actual en el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p>	<p>Técnica Análisis de las calles y afluentes del corredor vial en el plano Catastral.</p> <p>Prueba de tiempos de flujo vehicular.</p> <p>IMD vehicular.</p> <p>Simulación y evaluación de dispositivos de control de tránsito.</p> <p>Modelado integral de tránsito con MacTrans TSIS 5.1-CORSIM.</p> <p>Inventario de dispositivos de control de tránsito.</p> <p>Elaboración de Manual TSIS 5.1-CORSIM.</p> <p>Instrumentos Análisis de afluentes y asignación de Viajes (Manual Normativo de Estudios de Ingeniería de Tránsito).</p> <p>Formato propio para prueba de tiempos de flujo vehicular.</p> <p>IMD (Manual de Carreteras, MTC).</p> <p>Modelado de Operadores mediante TRAFVU.</p> <p>Modelado Integral de tránsito con MacTrans TSIS-CORSIM 5.1: Software para simulación de tráfico a nivel microscópico para dispositivos de control de tránsito, intersección de vías y afluente en las intersecciones de la vía.</p> <p>Formato estandarizado MTC para dispositivos de control de tránsito.</p> <p>CORSIM User's Guide.</p>

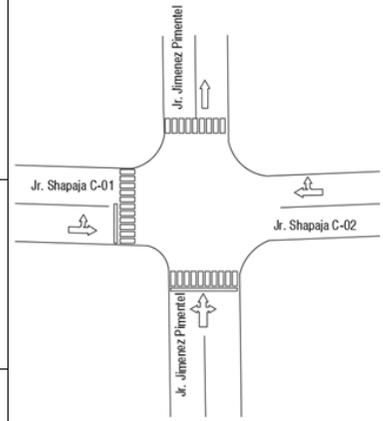
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones											
<p>La investigación es de diseño preexperimental debido a la aplicación de la variable para la obtención de un resultado pues se desea conocer los efectos la variación de la optimización del diseño del tránsito vehicular mediante el modelado del programa TSIS 5.1.</p>  <pre> graph LR M --> V1 M --> V2 V1 --> R V2 --> R </pre> <p>Dónde: M = Muestra V1 = Variable Independiente (Diseño de tránsito vehicular) V1 = Variable Dependiente (Mejorar la Transitabilidad) R = Resultado (Diseño)</p>	<p>Población La población del proyecto está conformada por el Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, en la ciudad de Tarapoto, 2019.</p> <p>Muestra Para la presente investigación existe una muestra poblacional, debido a que la población es finita y no se puede excluir a ninguna de las calles pertenecientes al Jr. Shapaja C-01 al Jr. Orellana C-08, Tarapoto, 2019.</p>	<table border="1" data-bbox="1442 309 2029 549"> <thead> <tr> <th>Variables</th> <th>Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Diseño de Tránsito vehicular</td> <td>Mapa Catastral</td> </tr> <tr> <td>Operadores de tránsito</td> </tr> <tr> <td>Transitabilidad vehicular</td> </tr> <tr> <th>Variables</th> <th>Dimensiones</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">Mejorar la Transitabilidad</td> <td>Cuantificado de vehículos</td> </tr> <tr> <td>Tiempos de viaje</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Diseño de Tránsito vehicular	Mapa Catastral	Operadores de tránsito	Transitabilidad vehicular	Variables	Dimensiones	Mejorar la Transitabilidad	Cuantificado de vehículos	Tiempos de viaje
Variables	Dimensiones												
Diseño de Tránsito vehicular	Mapa Catastral												
	Operadores de tránsito												
	Transitabilidad vehicular												
Variables	Dimensiones												
Mejorar la Transitabilidad	Cuantificado de vehículos												
	Tiempos de viaje												

ANEXO 2. ESTUDIO DE IMD POR INTERSECCIÓN

ANEXO 2.01: IMD POR INTERSECCIÓN

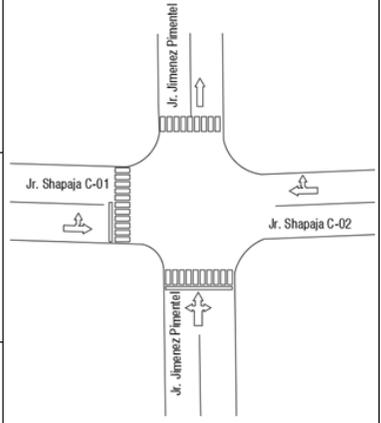
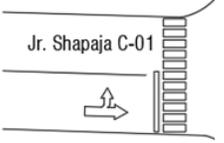
ANEXO 2.01.01: JR. SHAPAJA CON JR. JIMENEZ PIMENTEL

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS													
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Shapaja con Jr. Jimenez Pimentel				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - A			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019	
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		40	101	2	2	3	0	2	0	0	0	0	150
	 Jr. Shapaja C-02	552	615	41	7	27	0	7	0	0	0	5	1254
TOTAL		592	716	43	9	30	0	9	0	0	0	5	1404



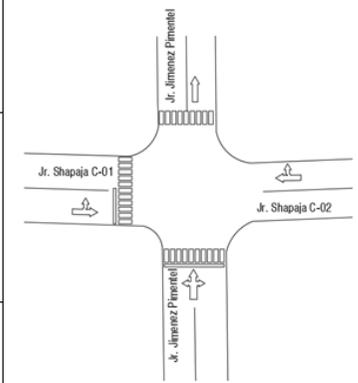
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO					
INTERSECCIÓN			Jr. Shapaja con Jr. Jimenez Pimentel							Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz							CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - A		
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.							DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E				
DIAGRAMA VEHICULAR															
		268	360	12	0	16	1	2	0	0	0	1	660		
		126	202	6	5	10	0	0	0	0	0	0	349		
TOTAL		394	562	18	5	26	1	2	0	0	0	1	1009		



FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

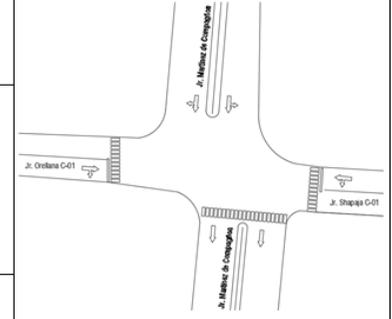
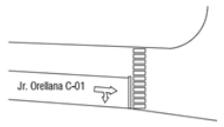
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN			Jr. Shapaja con Jr. Jimenez Pimentel				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm				
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - A				
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019		
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR														
			32	56	2	7	3	0	1	0	0	0	2	103
			186	256	13	12	8	0	3	0	0	0	1	479
			1	4	1		2							8
TOTAL			219	316	16	19	13	0	4	0	0	0	3	590



ANEXO 02.01.02: JR. ORELLANA CON JR. MARTINEZ DE COMPAGÑON

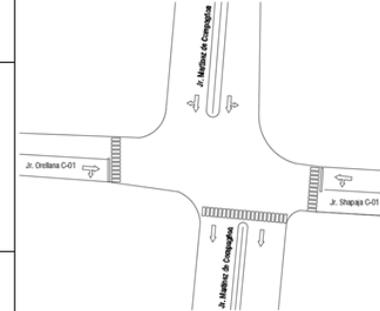
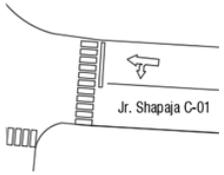
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN				Jr. Orellana con Jr. Martínez de Compañón				Hoja de Resumen				Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR				Luigui Torres y Manuel Díaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN				GRUPO - B		
UBICACIÓN				TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA				11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL	
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E			
DIAGRAMA VEHICULAR														
		681	576	22	26	29	6	0	2	0	0	5	1347	
		306	316	3	2	8	0	0	0	0	0	0	635	
TOTAL		987	892	25	28	37	6	0	2	0	0	5	1982	



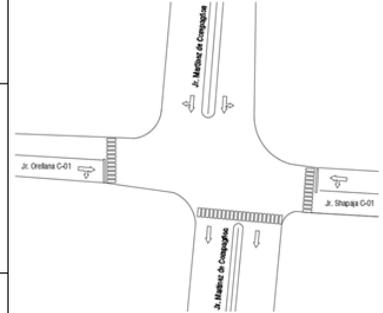
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN				Jr. Orellena con Jr. Martínez de Compañón				Hoja de Resumen				Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR				Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN				GRUPO - B		
UBICACIÓN				TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA				11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL	
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E		
DIAGRAMA VEHICULAR														
		600	798	11	31	60	0	6	1	0	0	5	1512	
		87	100	10	5	13	0	2	0	0	0	4	221	
TOTAL		687	898	21	36	73	0	8	1	0	0	9	1733	



FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

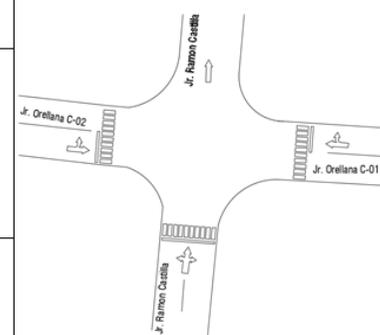
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN			Jr. Orellena con Jr. Martínez de Compañón				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm				
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Díaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - B				
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11 SEPTIEMBRE 2019				
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR														
			553	623	27	12	43	0	1	2	0	0	0	1261
			707	681	10	60	55	5	7	0	0	0	10	1535
			122	211	3	4	4	0	1	0	0	0	0	345
TOTAL			1382	1515	40	76	102	5	9	2	0	0	10	3141



ANEXO 02.01.03: JR. ORELLANA CON JR. RAMON CASTILLA

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO					
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Ramon Castilla							Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz							CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - C		
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.							DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E				
DIAGRAMA VEHICULAR															
		254	303	10	2	8	0	3	0	0	0	0	580		
	 Jr. Orellana C-01	807	969	70	10	56	0	0	3	12	0	0	1927		
TOTAL		1061	1272	80	12	64	0	3	3	12	0	0	2507		



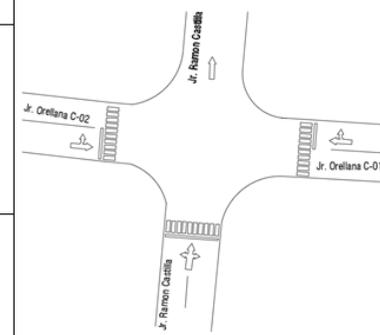
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN				Jr. Orellana con Jr. Ramon Castilla				Hoja de Resumen				Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR				Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN				GRUPO - C		
UBICACIÓN				TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA				11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	DIAGRAMA VEHICULAR	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	
			208	318	6	15	16	2	1	1	0	2	2	571
			523	725	27	13	30	0	4	5	8	0	1	1336
TOTAL			731	1043	33	28	46	2	5	6	8	2	3	1907



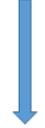
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

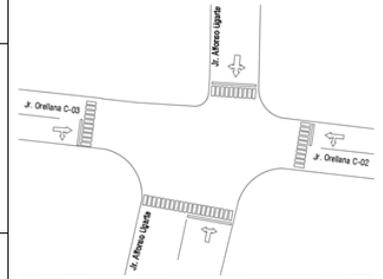
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO				
INTERSECCIÓN		Jr. Orellana con Jr. Ramon Castilla								Hoja de Resumen		Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR		Luigui Torres y Manuel Diaz								CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN		GRUPO - C		
UBICACIÓN		TARAPOTO, SAN MARTÍN.								DÍA Y FECHA		11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL	
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E			
DIAGRAMA VEHICULAR														
		40	31	0	1	2	0	1	0	0	0	0	75	
		143	142	3	0	3	0	1	0	0	0	0	292	
		56	77	0	1	2	0	0	0	0	0	0	136	
TOTAL		239	250	3	2	7	0	2	0	0	0	0	503	



ANEXO 02.01.04: JR. ORELLANA CON JR. ALFONSO UGARTE

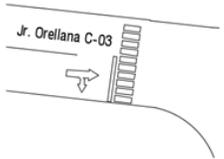
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr Orellana con Jr Alfonso Ugarte				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - D			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019	
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		97	106	1	3	7	0	0	0	0	0	1	215
		362	567	21	6	37	0	5	0	0	0	0	998
		113	156	7	5	12	0	2	0	0	0	0	295
TOTAL		572	829	29	14	56	0	7	0	0	0	1	1508



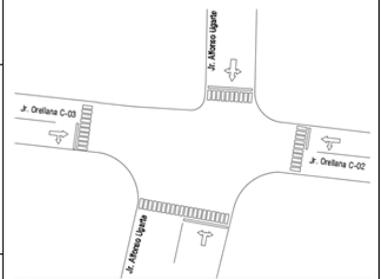
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO					
INTERSECCIÓN			Jr Orellana con Jr Alfonso Ugarte							Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz							CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - D		
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.							DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E				
DIAGRAMA VEHICULAR															
		385	625	21	17	29	2	3	4	5	0	2	1093		
		176	338	5	5	3	0	0	0	0	0	1	528		
TOTAL		561	963	26	22	32	2	3	4	5	0	3	1621		



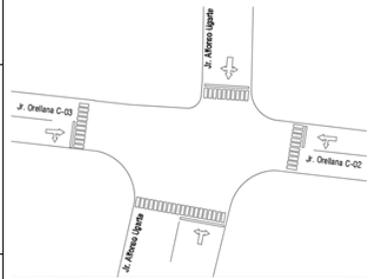
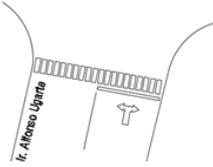
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO					
INTERSECCIÓN		Jr Orellana con Jr Alfonso Ugarte								Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR		Luigui Torres y Manuel Diaz								CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - D		
UBICACIÓN		TARAPOTO, SAN MARTÍN.								DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E			
DIAGRAMA VEHICULAR															
		225	193	20	3	10	1	2	0	0	0	0	454		
		157	145	12	2	5	0	0	0	0	0	2	323		
TOTAL		382	338	32	5	15	1	2	0	0	0	2	777		



FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

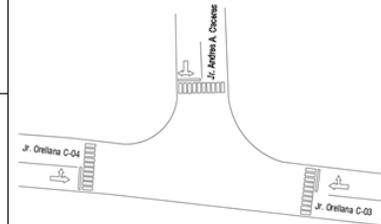
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO					
INTERSECCIÓN					Jr Orellana con Jr Alfonso Ugarte					Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR					Luigui Torres y Manuel Diaz					CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - D		
UBICACIÓN					TARAPOTO, SAN MARTÍN.					DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E			
DIAGRAMA VEHICULAR															
		197	303	13	5	12	0	1	0	0	0	3	534		
		225	331	8	6	22	1	7	0	0	0	0	600		
TOTAL		422	634	21	11	34	1	8	0	0	0	3	1134		



ANEXO 02.01.05: JR. ORELLANA CON JR. ANDRES A. CACERES

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

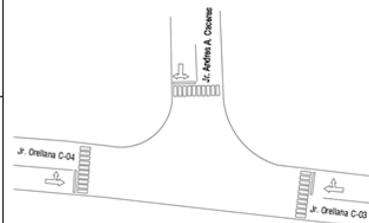
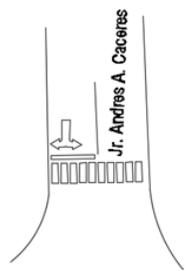
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Andres A. Caceres				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - E			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11 SEPTIEMBRE 2019			
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		199	299	16	8	11	0	0	0	0	0	0	533
		510	580	19	24	37	7	9	3	1	1	2	1193
TOTAL		709	879	35	32	48	7	9	3	1	1	2	1726



FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS										CONTEO DE TRÁNSITO					
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO															
INTERSECCIÓN					Jr. Orellana con Jr. Andres A. Caceres					Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR					Luigi Torres y Manuel Diaz					CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - E		
UBICACIÓN					TARAPOTO, SAN MARTÍN.					DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E				
DIAGRAMA VEHICULAR															
		56	164	6	0	5	0	0	0	0	0	0	231		
	 <i>Jr. Orellana C-04</i>	440	481	24	0	14	2	3	3	1	0	4	972		
TOTAL		496	645	30	0	19	2	3	3	1	0	4	1203		

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

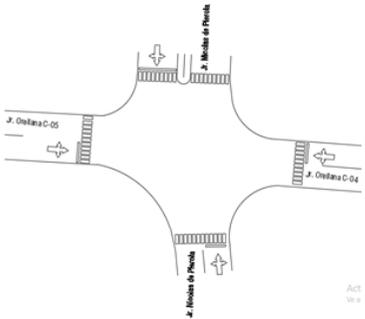
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO					
INTERSECCIÓN		Jr. Orellana con Jr. Andres A. Caceres								Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR		Luigui Torres y Manuel Diaz								CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - E		
UBICACIÓN		TARAPOTO, SAN MARTÍN.								DÍA Y FECHA			11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E				
DIAGRAMA VEHICULAR															
		56	117	5	0	1	0	0	0	0	0	0	179		
		44	78	1	0	1	0	0	0	0	0	0	124		
TOTAL		100	195	6	0	2	0	0	0	0	0	0	303		



ANEXO 02.01.06: JR. ORELLANA CON JR. NICOLAS DE PIEROLA

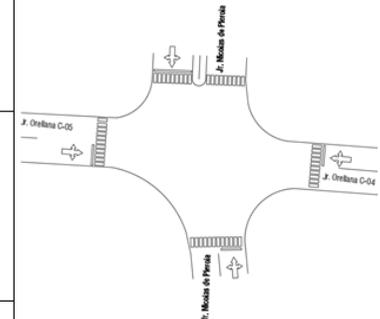
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Nicolas de Pierola				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm				
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - F				
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019		
HORA	SENTIDO	DIAGRAMA VEHICULAR	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
	↶		132	213	0	5	4	0	0	0	0	0	0	354
	↑		144	252	5	5	5	0	2	0	0	0	0	413
	↷		94	212	2	0	1	0	0	0	0	0	0	309
TOTAL			370	677	7	10	10	0	2	0	0	0	0	1076



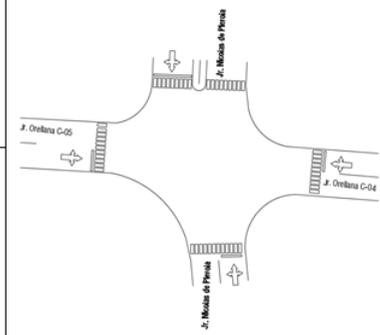
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN				Jr. Orellana con Jr. Nicolas de Pierola				Hoja de Resumen				Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR				Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN				GRUPO - F		
UBICACIÓN				TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA				11	SEPTIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS				MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL	2E		>=3E	2E		
DIAGRAMA VEHICULAR														
		60	69	7	2	2	0	1	0	0	0	2	143	
		150	279	9	3	5	2	1	1	0	0	2	452	
		57	88	3	1	1	0	2	0	0	0	0	152	
TOTAL		267	436	19	6	8	2	4	1	0	0	4	747	



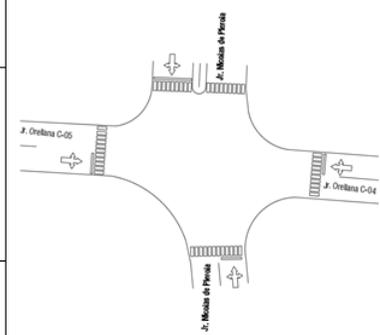
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN		Jr. Orellana con Jr. Nicolas de Pierola					Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR		Luigui Torres y Manuel Diaz					CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - F			
UBICACIÓN		TARAPOTO, SAN MARTÍN.					DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019	
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		59	91	2	1	3	0	0	0	0	0	0	156
		706	825	37	10	33	10	9	2	3	0	1	1636
		64	141	3	0	0	0	2	0	0	0	0	210
TOTAL		829	1057	42	11	36	10	11	2	3	0	1	2002



FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Nicolas de Pierola				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - F			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019	
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		76	107	1	0	4	0	0	0	0	0	1	189
		573	792	26	27	45	3	4	3	1	1	1	1476
		169	212	9	0	8	2	0	0	0	0	1	401
TOTAL		818	1111	36	27	57	5	4	3	1	1	3	2066

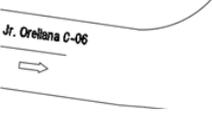
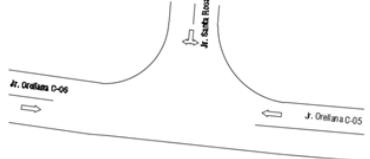


ANEXO 02.01.07: JR. ORELLANA CON JR. SANTA ROSA

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

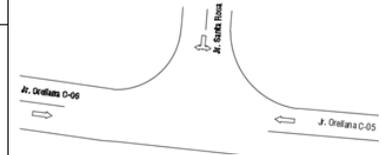
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Santa Rosa							Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz							CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - G			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.							DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019	
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E				
DIAGRAMA VEHICULAR																
	←		863	1142	42	20	49	4	9	2	0	0	4	2135		
TOTAL			863	1142	42	20	49	4	9	2	0	0	4	2135		

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Santa Rosa				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm				
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - G				
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019		
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	
DIAGRAMA VEHICULAR														
			993	34	28	53	6	4	2	0	0	8	1840	2968
														
														
TOTAL			993	34	28	53	6	4	2	0	0	8	1840	2968

FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

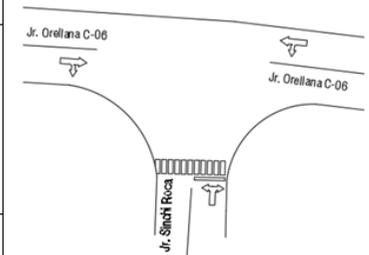
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO					
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Santa Rosa							Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz							CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - G		
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.							DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E				
DIAGRAMA VEHICULAR															
		107	145	2	2	7	0	2	0	0	0	0	265		
		139	268	6	4	24	0	3	1	0	0	2	447		
TOTAL		246	413	8	6	31	0	5	1	0	0	2	712		



ANEXO 02.01.08: JR. ORELLANA CON JR. SINCHI ROCA

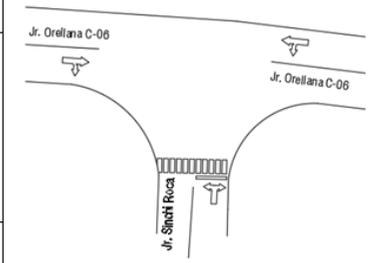
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Sinchi Roca				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - H			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11 SETIEMBRE 2019			
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		603	828	48	0	64	0	2	2	0	0	0	1547
	 Jr. Orellana C-06	106	160	12	6	6	0	13	0	0	0	0	303
TOTAL		709	988	60	6	70	0	15	2	0	0	0	1850



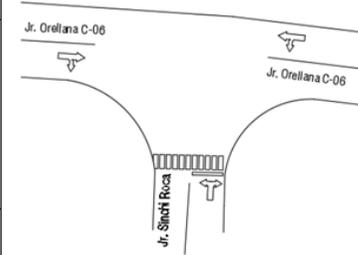
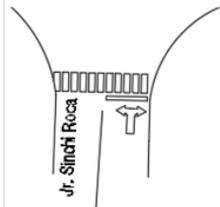
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Sinchi Roca				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm				
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - H				
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019		
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	
DIAGRAMA VEHICULAR														
	←		98	135	3	0	4	0	0	0	0	0	0	240
	 Jr. Orellana C-06	↙	104	204	1	6	4	0	0	1	0	0	0	320
TOTAL			202	339	4	6	8	0	0	1	0	0	0	560



FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

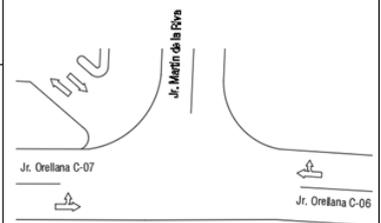
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Sinchi Roca				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - H			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019	
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		882	1167	42	47	70	0	0	2	0	0	6	2216
		166	216	3	1	9	0	1	0	0	0	0	396
TOTAL		1048	1383	45	48	79	0	1	2	0	0	6	2612



ANEXO 02.01.09: JR. ORELLANA CON JR. MARTIN DE LA RIVA

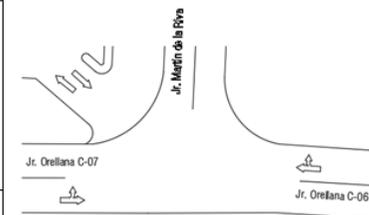
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Martin de la Riva				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - I			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11 SETIEMBRE 2019			
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		242	411	6	6	22	2	0	3	0	0	0	692
	 Jr. Orellana C-06	58	77	1	0	2	0	0	0	0	0	0	138
		653	834	16	39	64	4	28	2	1	0	16	1657
TOTAL		953	1322	23	45	88	6	28	5	1	0	16	2487

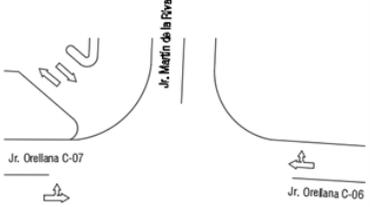


FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Martín de la Riva				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - I			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019	
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		99	161	5	3	6	2	4	0	0	0	0	280
	 Jr. Orellana C-07	606	1104	26	49	67	7	14	1	6	0	2	1882
TOTAL		705	1265	31	52	73	9	18	1	6	0	2	2162

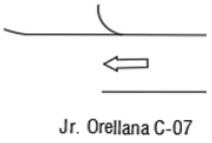


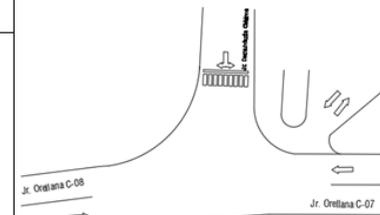
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO										CONTEO DE TRÁNSITO					
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Martín de la Riva							Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz							CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - I		
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.							DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL		
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E				
DIAGRAMA VEHICULAR															
		63	1	2	3	0	0	0	0	0	0	112	181		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	49		
TOTAL		79	1	2	3	0	0	0	0	0	0	145	230		

ANEXO 02.01.10: JR. ORELLANA CON JR. COMANDANTE CHIRINOS

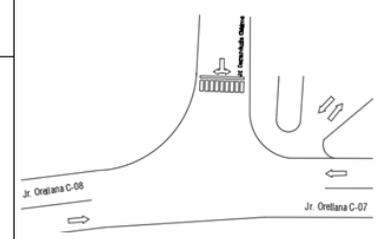
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Comandante Chirinos				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm				
SUPERVISOR			Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - J				
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11 SETIEMBRE 2019				
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR														
			500	766	16	22	43	5	9	2	0	0	2	1365
		Jr. Orellana C-07												
TOTAL			500	766	16	22	43	5	9	2	0	0	2	1365



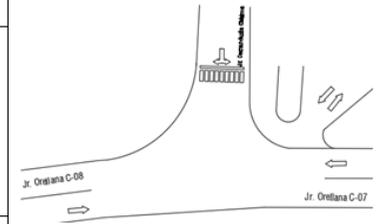
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Comandante Chirinos				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm				
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - J				
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11 SETIEMBRE 2019				
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR														
			58	80	1	2	4	0	0	0	0	0	0	145
	 Jr. Orellana C-08		622	910	53	0	67	6	1	3	0	0	0	1662
TOTAL			680	990	54	2	71	6	1	3	0	0	0	1807

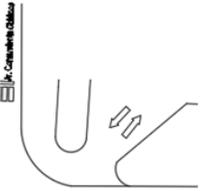


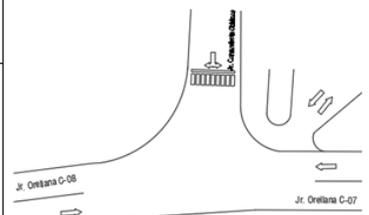
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Comandante Chirinos				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Díaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - J			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11 SETIEMBRE 2019			
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		100	151	7	1	3	0	0	0	0	0	0	262
		117	174	5	1	5	0	0	0	0	0	0	302
TOTAL		217	325	12	2	8	0	0	0	0	0	0	564



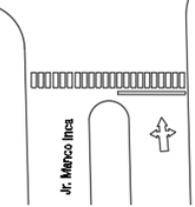
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

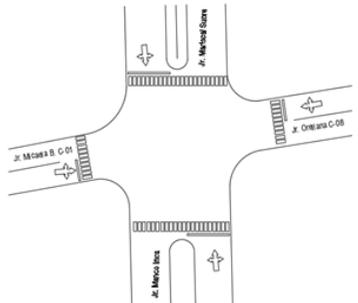
2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN				Jr. Orellana con Jr. Comandante Chirinos				Hoja de Resumen				Hora: 12:00 a 1:30 pm		
SUPERVISOR				Luigui Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN				GRUPO - J		
UBICACIÓN				TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA				11	SETIEMBRE	2019
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL	MICRO	2E	>=3E	2E	
DIAGRAMA VEHICULAR														
			59	75	1	0	2	0	0	0	0	0	0	137
														
TOTAL			59	75	1	0	2	0	0	0	0	0	0	137



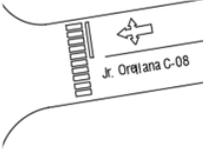
ANEXO 02.01.11: JR. ORELLANA CON JR. MANCO INCA

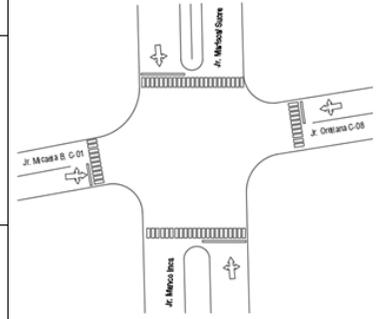
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Manco Inca				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm				
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - K				
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11 SETIEMBRE 2019				
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR														
			33	29	1	0	5	0	1	0	0	0	0	69
			304	373	15	25	10	4	0	0	4	1	0	736
			100	148	4	2	11	0	1	0	0	0	0	266
TOTAL			437	550	20	27	26	4	2	0	4	1	0	1071



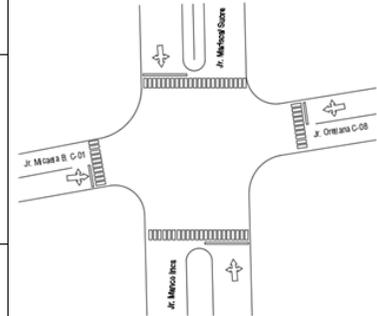
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO							
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Manco Inca				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm				
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - K				
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11 SETIEMBRE 2019				
HORA	SENTIDO		MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
							PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR														
			84	95	7	3	8	0	0	0	0	0	0	197
			532	673	141	1	44	0	10	2	0	0	2	1405
			123	151	6	0	19	0	4	1	0	0	0	304
TOTAL			739	919	154	4	71	0	14	3	0	0	2	1906



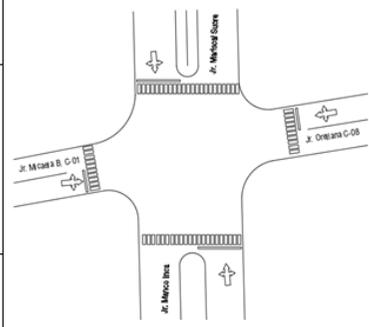
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Manco Inca				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - K			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019	
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		28	71	7	0	0	0	0	0	0	0	0	106
		197	187	3	14	6	2	3	0	0	0	1	413
		38	46	0	4	6	0	1	0	0	0	3	98
TOTAL		263	304	10	18	12	2	4	0	0	0	4	617



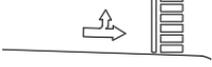
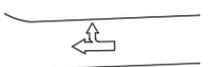
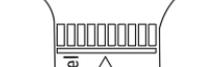
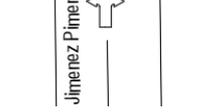
FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

2.03.01 FICHA DE CONTEO CLASIFICADO							CONTEO DE TRÁNSITO						
INTERSECCIÓN			Jr. Orellana con Jr. Manco Inca				Hoja de Resumen			Hora: 12:00 a 1:30 pm			
SUPERVISOR			Luigi Torres y Manuel Diaz				CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN			GRUPO - K			
UBICACIÓN			TARAPOTO, SAN MARTÍN.				DÍA Y FECHA			11	SETIEMBRE	2019	
HORA	SENTIDO	MOTO-CICLETA	MOTOTAXI	AUTO	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E		
DIAGRAMA VEHICULAR													
		54	127	5	5	4	1	0	0	0	0	0	196
		412	598	20	34	53	2	12	2	2	0	3	1138
		66	85	5	5	8	0	0	0	0	0	1	170
TOTAL		532	810	30	44	65	3	12	2	2	0	4	1504



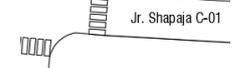
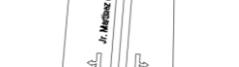
ANEXO 3. RESUMEN DE VEHÍCULOS SEGÚN INTERSECCIONES Y VIRADOS

Resumen IMD Jr. Shapaja con Jr. Jiménez Pimentel

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
		127	0	127
		195	4	199
		39	0	39
		273	4	277
		104	4	108
		390	2	392
		25	0	25
Vehículos totales por intersección				1166

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Martínez de Compañón

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
		129	0	129
		289	5	294
		51	2	53
		330	5	335
		306	2	308
		333	6	339
		81	0	81
Vehículos totales por intersección				1539

Fuente: Elaboración propia de los testistas

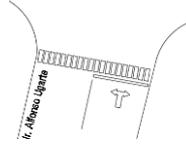
Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Ramón Castilla

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
		125	3	128
		337	10	347
		130	0	130
		458	13	471
		16	0	16
		58	0	58
		30	0	30
Vehículos totales por intersección				1179

Fuente: Elaboración propia de los testistas

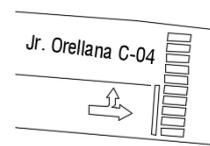
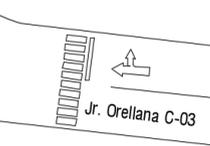
Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Alfonso Ugarte

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
		133	1	134
		243	8	251
		213	0	213
		266	4	270
		64	0	64
		212	0	212
		46	0	46

	 	130	0	130
		118	1	119
Vehículos totales por intersección				1439

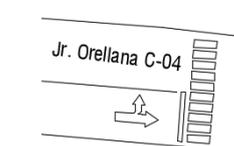
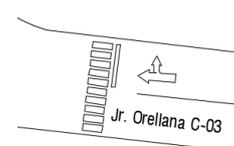
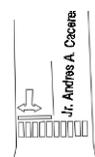
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Andrés A. Cáceres

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
	 	89	0	89
		351	8	359
	 	169	0	169
		387	7	394
	 	46	0	46
		68	0	68
Vehículos totales por intersección				1123

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Andrés A. Cáceres

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
	 	89	0	89
		351	8	359
	 	169	0	169
		387	7	394
	 	46	0	46



68 0 68

Vehículos totales por intersección 1123

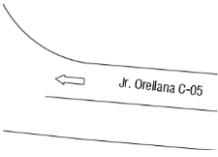
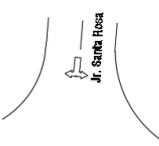
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Nicolás de Piérola

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
		42	1	43
		258	4	262
		74	1	75
		74	0	74
		70	0	70
		63	0	63
		28	2	30
		102	1	103
		32	0	32
		29	7	36
		258	6	264
		44	6	49
Vehículos totales por intersección				1101

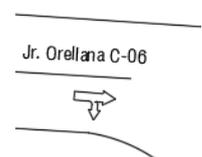
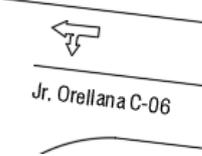
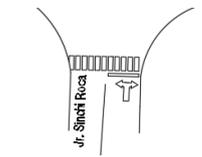
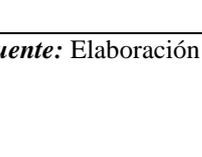
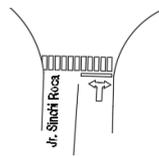
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Santa Rosa

Ubicación	Sentido	Veh.	Veh.	Total
		Livianos	Pesados	
		379	9	388
		451	6	457
		109	0	109
		59	0	59
Vehículos totales por intersección				1013

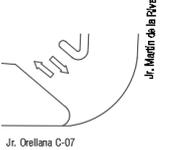
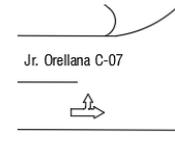
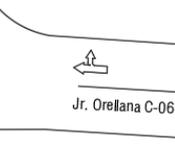
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Sinchi Roca

Ubicación	Sentido	Veh.	Veh.	Total
		Livianos	Pesados	
		338	1	339
		72	8	80
		492	0	492
		80	4	84
		47	0	47
		72	1	73
Vehículos totales por intersección				1114

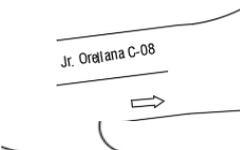
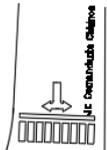
Fuente: Elaboración propia de los testistas

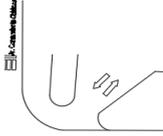
Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Martin de la Riva

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
		20	0	20
		5	0	5
		62	0	62
		468	6	474
		134	0	134
		26	0	26
		355	13	368
Vehículos totales por intersección				1088

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

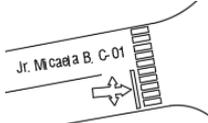
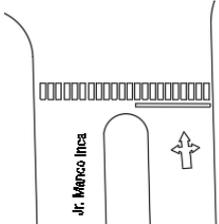
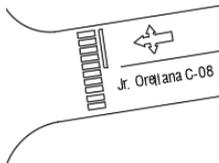
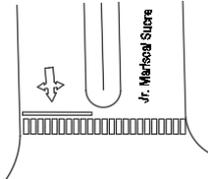
Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Comandante Chirinos

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
		389	3	392
		24	0	24
		313	4	317
		68	0	68
		57	0	57
		26	0	26



Fuente: Elaboración propia de los testistas

Resumen IMD Jr. Orellana con Jr. Manco Inca

Ubicación	Sentido	Veh. Livianos	Veh. Pesados	Total
		46	0	46
		278	7	285
		38	1	39
		15	0	15
		152	4	156
		63	0	63
		47	0	47
		300	4	304
		66	0	66
		21	0	21
		82	1	83
		38	1	39
Vehículos totales por intersección				1020

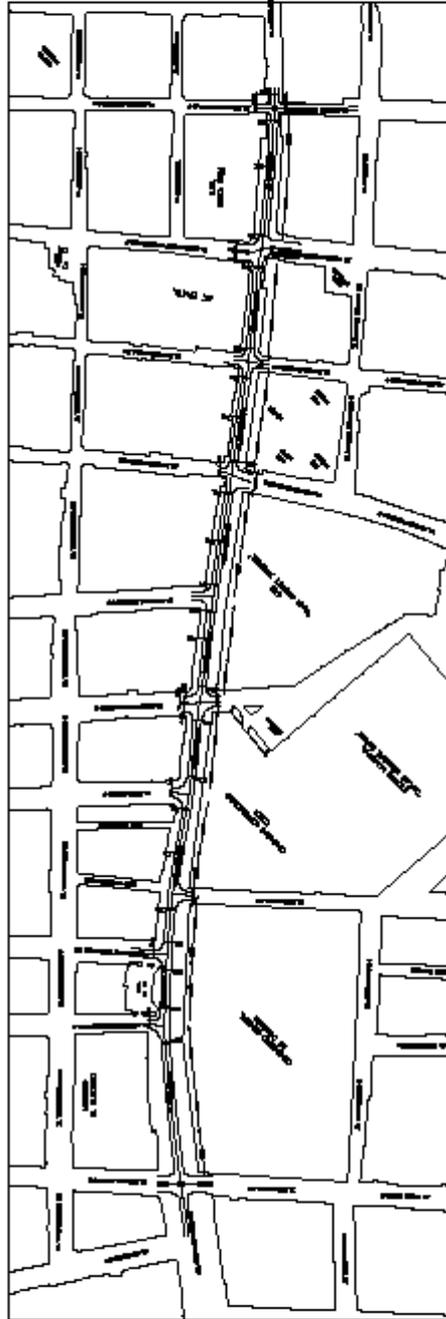
Fuente: Elaboración propia de los testistas

***ANEXO 4. PLANOS DE TIEMPOS DE VIAJE E INVENTARIO DE
DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO***

ANEXO 5. GEOMETRÍA DE LA CALZADA E INVENTARIO POR INTERSECCIÓN

ANEXO 5.01: MAPA CATASTRAL DEL LUGAR DE ESTUDIO

ANEXO 5.02: GEOMETRÍA DE LA CALZADA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLE/O-FILIAL TARAPOTO

Centro de Estudios Urbanos y Territoriales, P.O. Box 1000, Tarapoto, Tarma, Perú

Autores: Lugo, Juan; Torres, Natalia; 2008-08-08-08-08-08

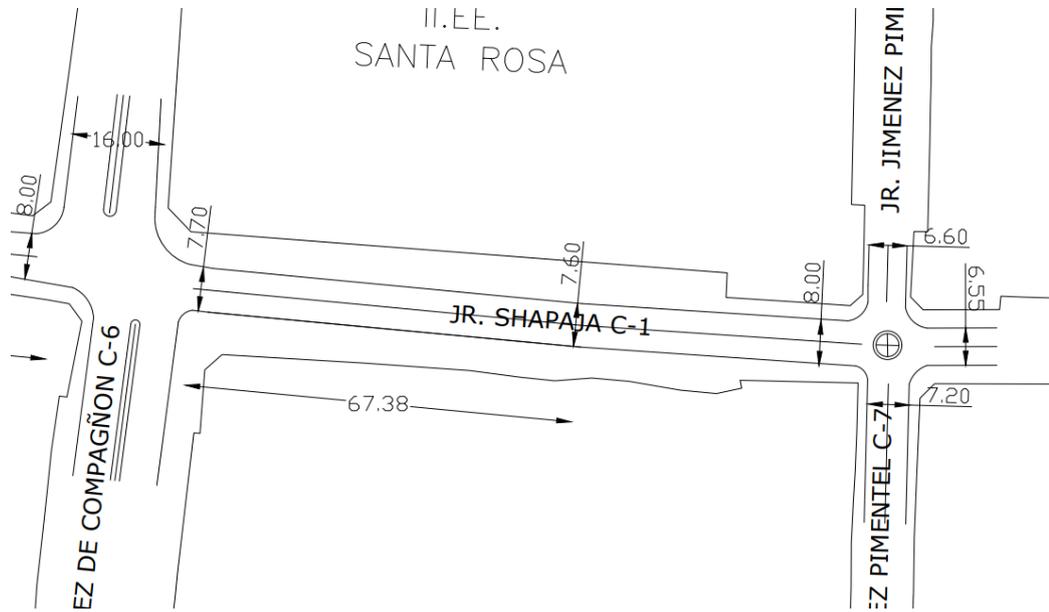
Verbalizac geométrica de la vía

Fecha: 14/08/2008 Escala: 1/2500 Dato: 3

P-03

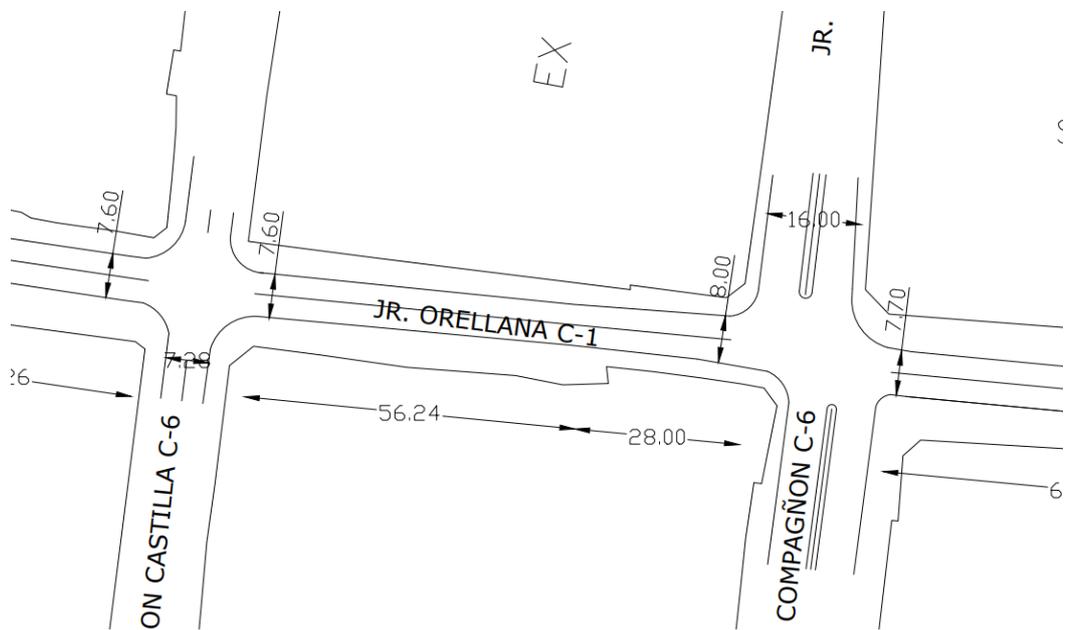


Geometría de Jr. Shapaja C-01



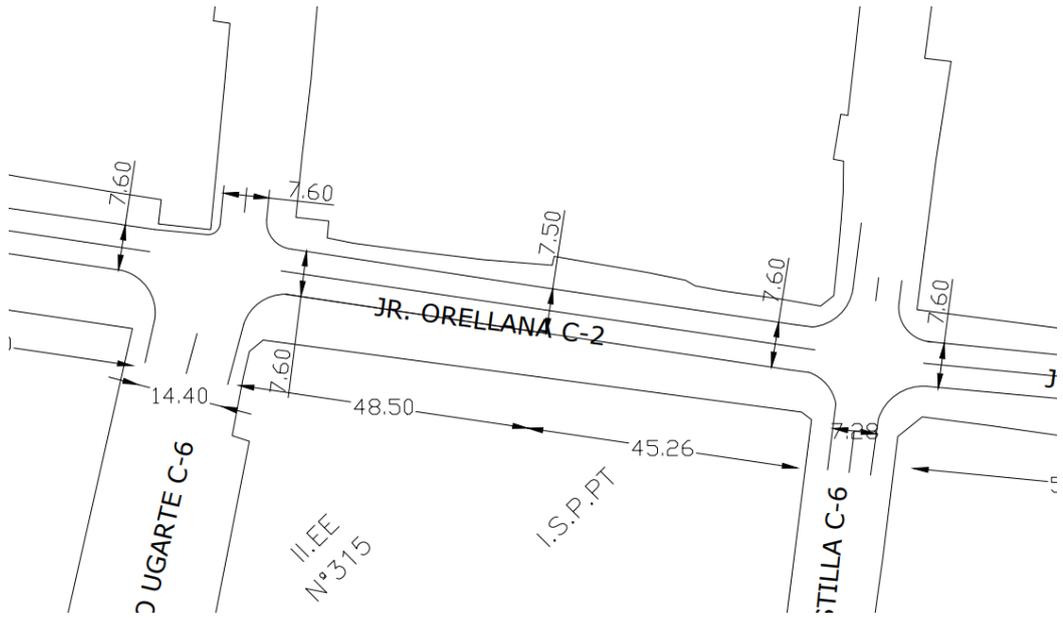
Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

Geometría de Jr. Orellana C-01



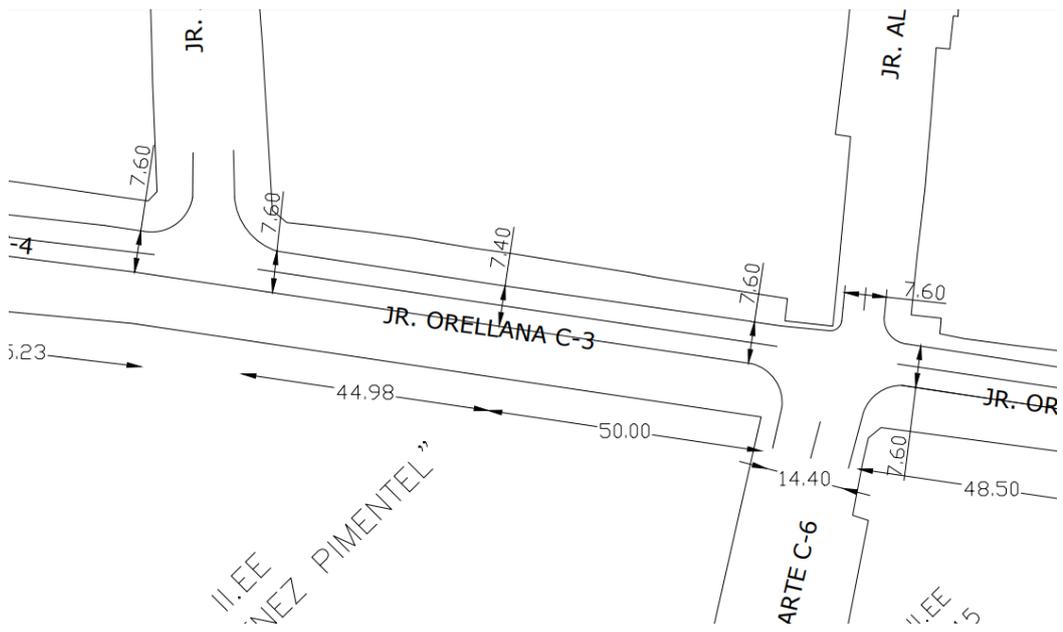
Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

Geometría de Jr. Orellana C-02



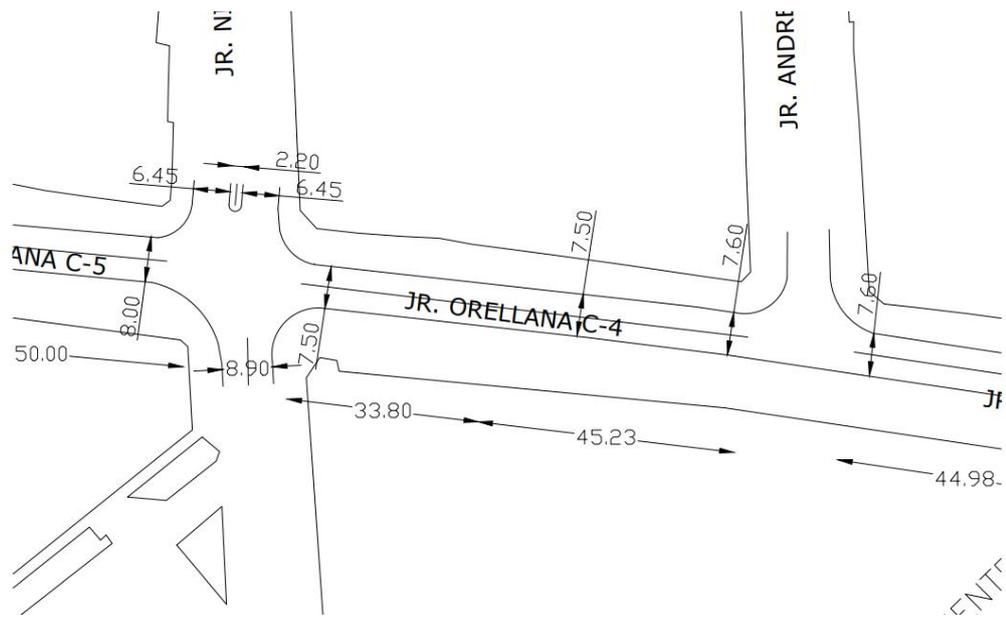
Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

Gráfico Geometría de Jr. Orellana C-03



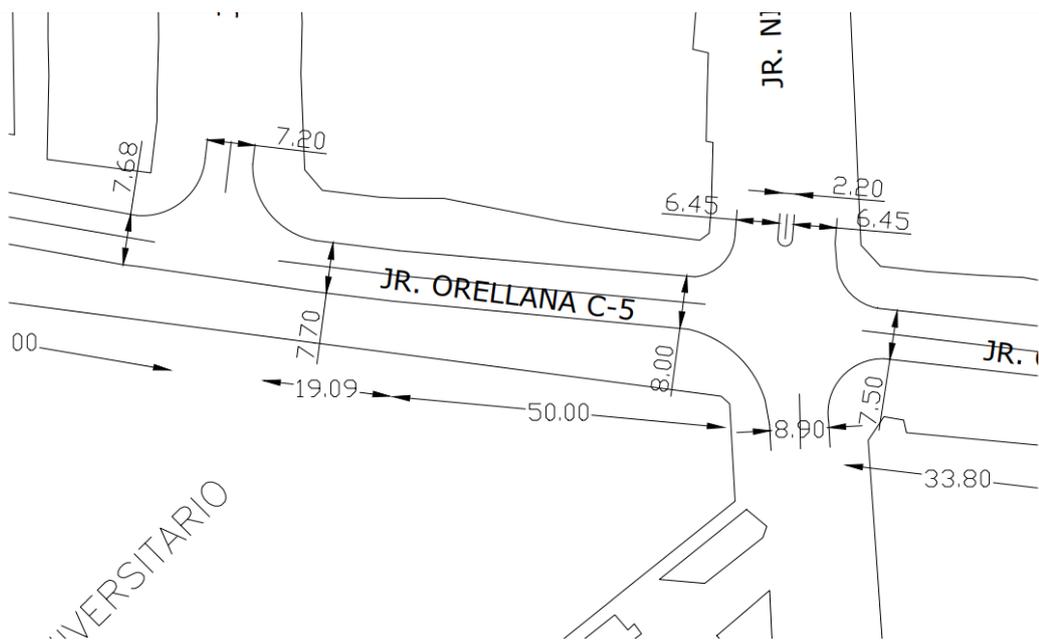
Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

Geometría de Jr. Orellana C-04



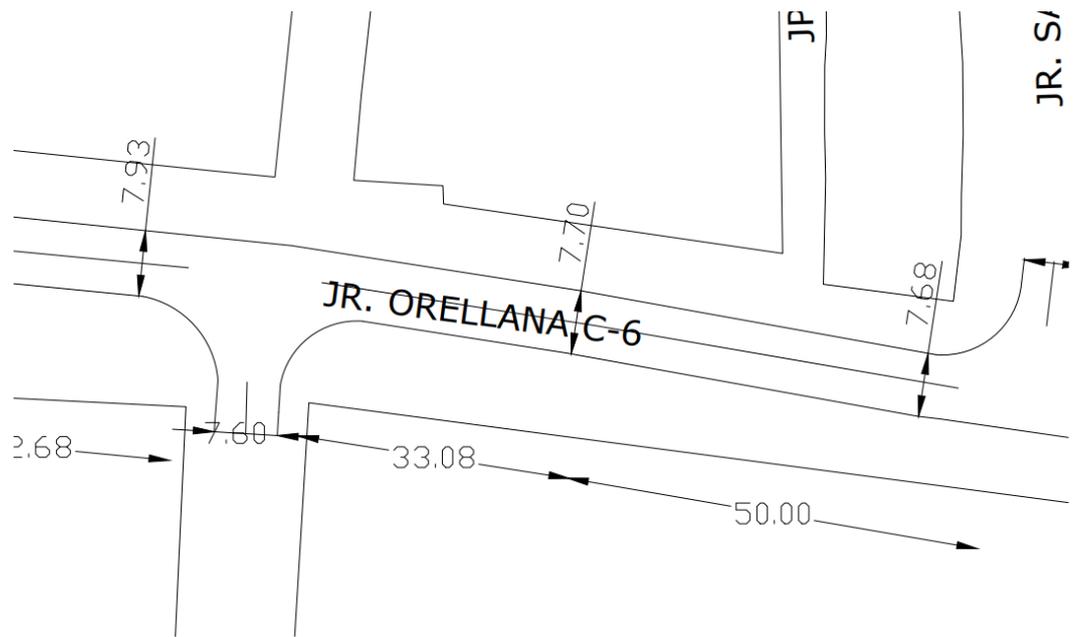
Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

Geometría de Jr. Orellana C-05



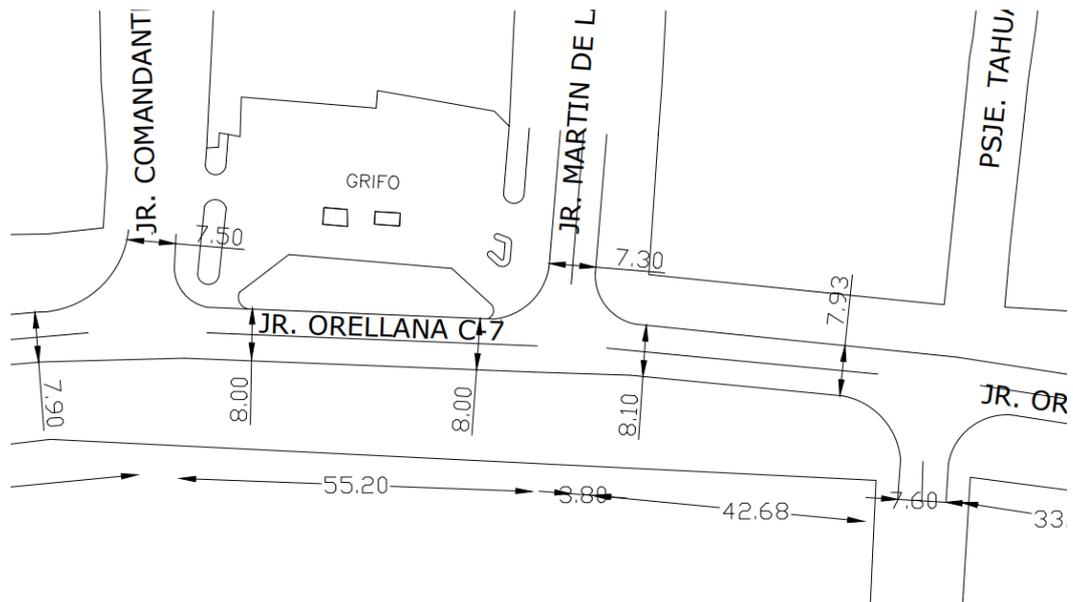
Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

Geometría de Jr. Orellana C-06



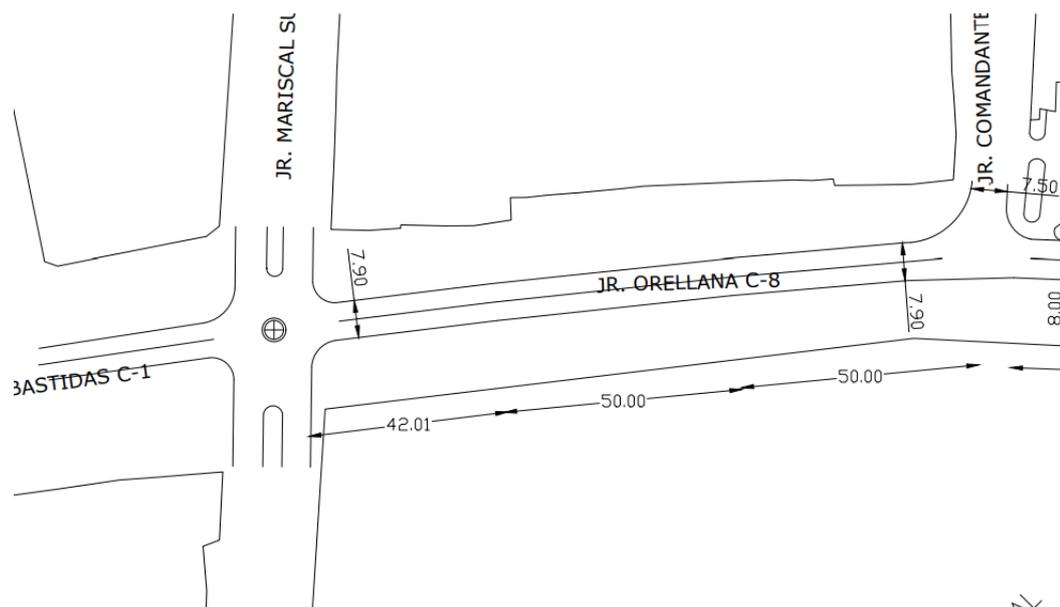
Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

Geometría de Jr. Orellana C-07



Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

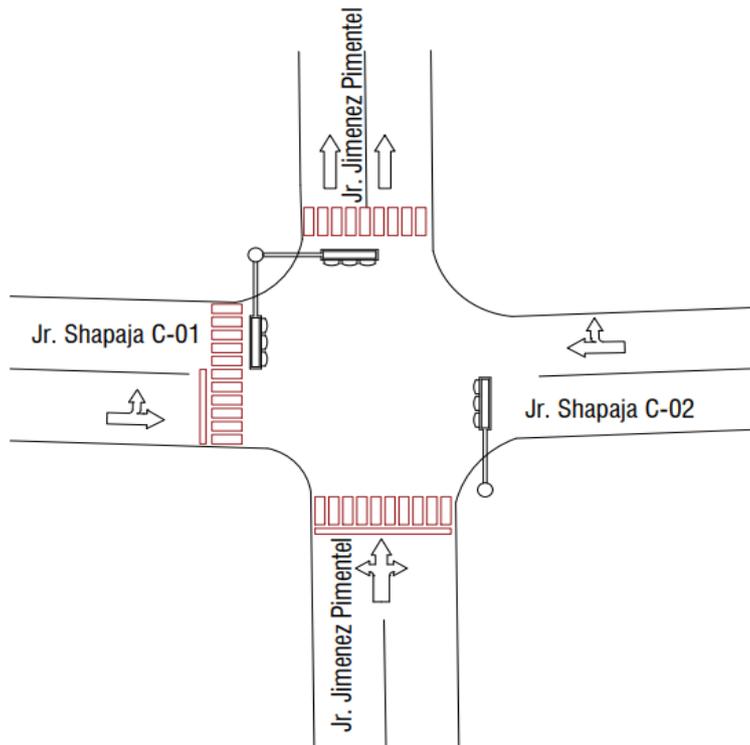
Geometría de Jr. Orellana C-08



Fuente: Elaboración Propia de lo tesistas

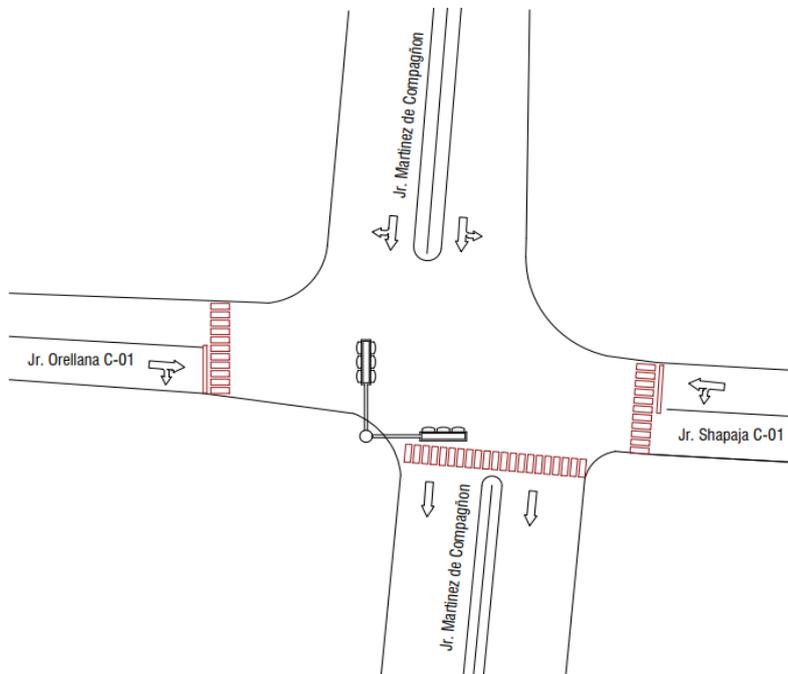
ANEXO 5.03: INVENTARIO POR INTERSECCIÓN

Intersección Jr. Shapaja y Jr. Jiménez Pimentel



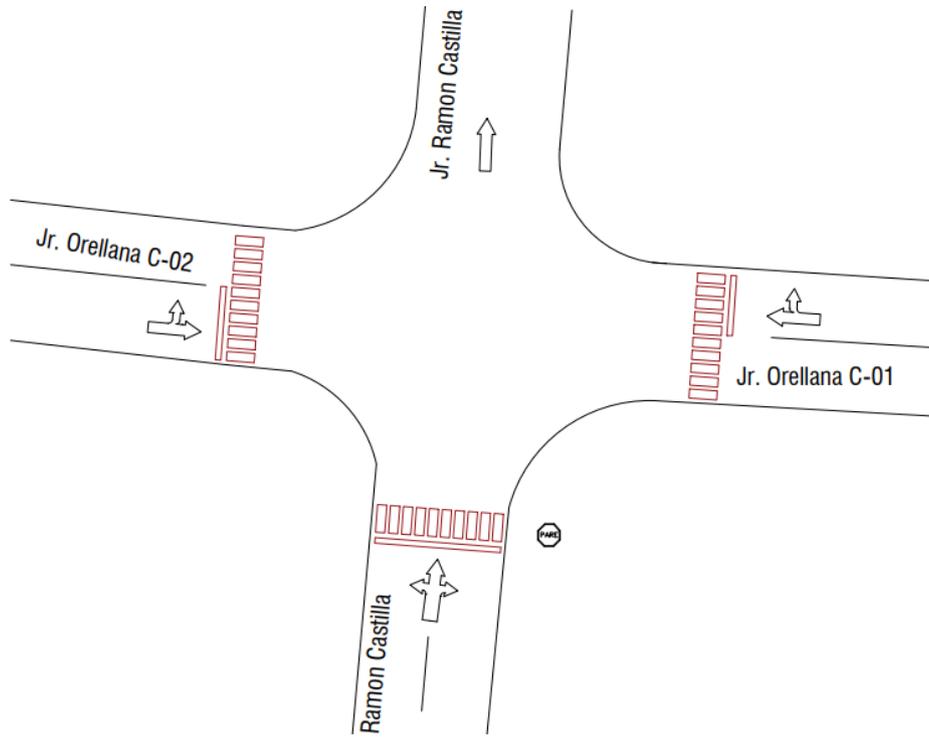
Fuente: Elaboración Propia de lo tesistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Martínez de Compañón



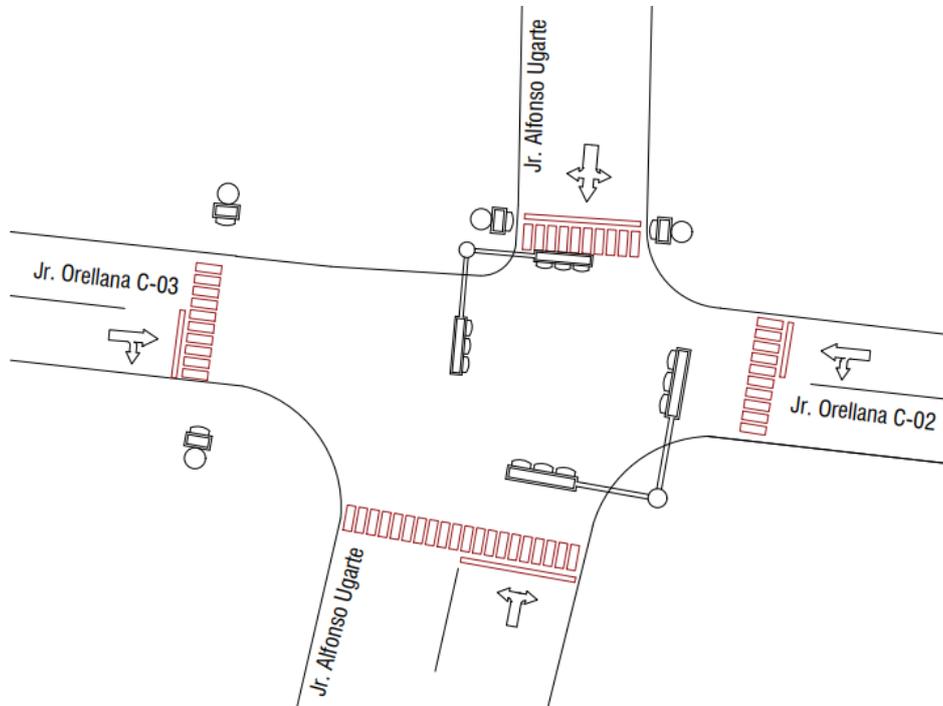
Fuente: Elaboración Propia de lo tesistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Ramón Castilla



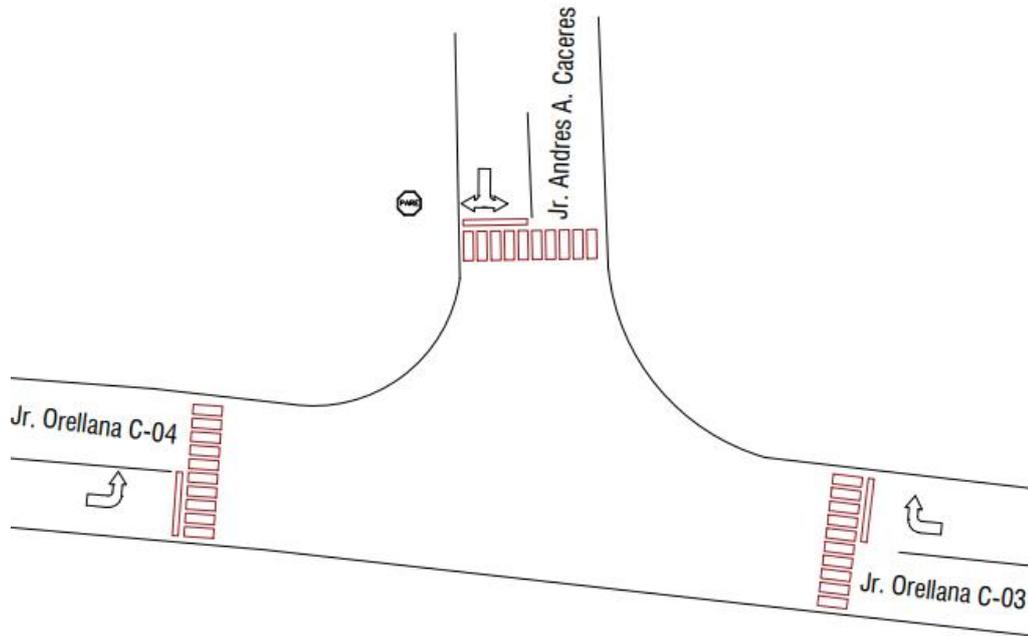
Fuente: Elaboración Propia de lo tesistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Alfonso Ugarte



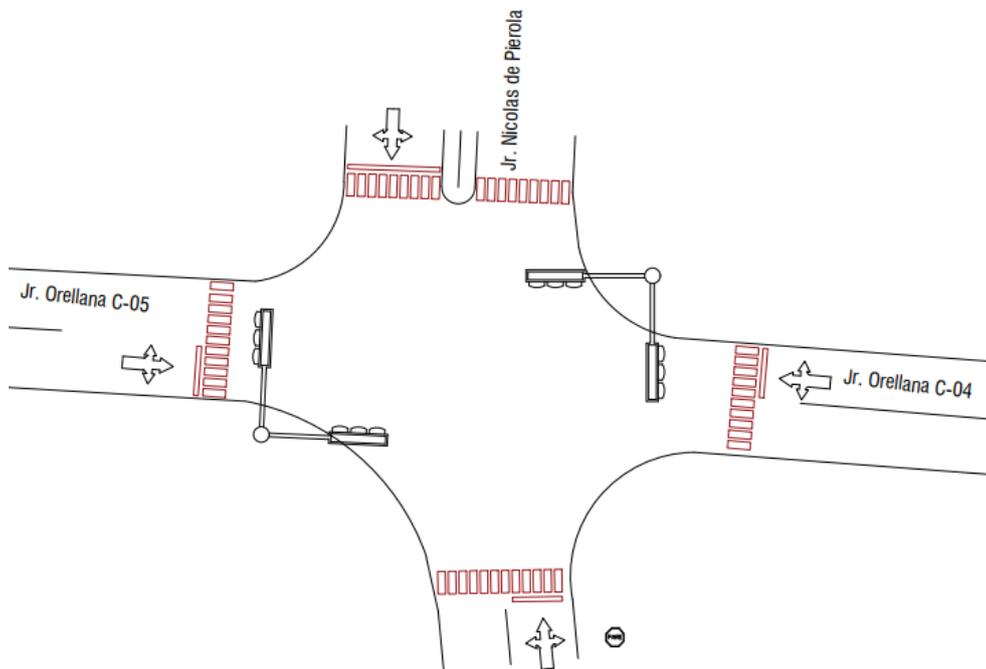
Fuente: Elaboración Propia de lo tesistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Andrés A. Cáceres



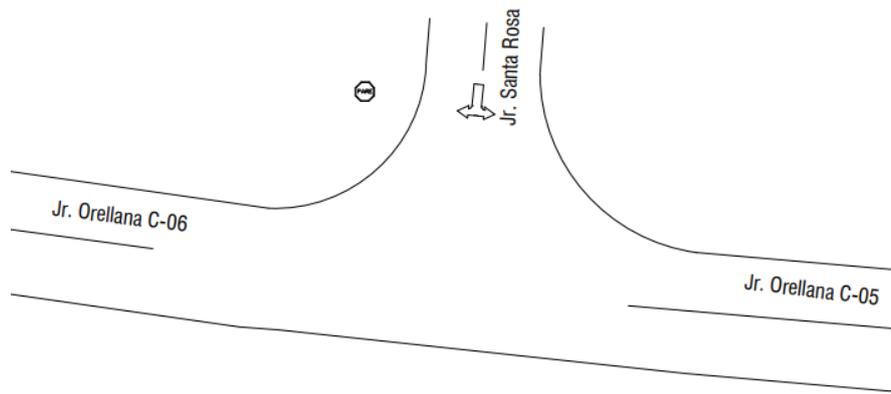
Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Nicolás de Piérola



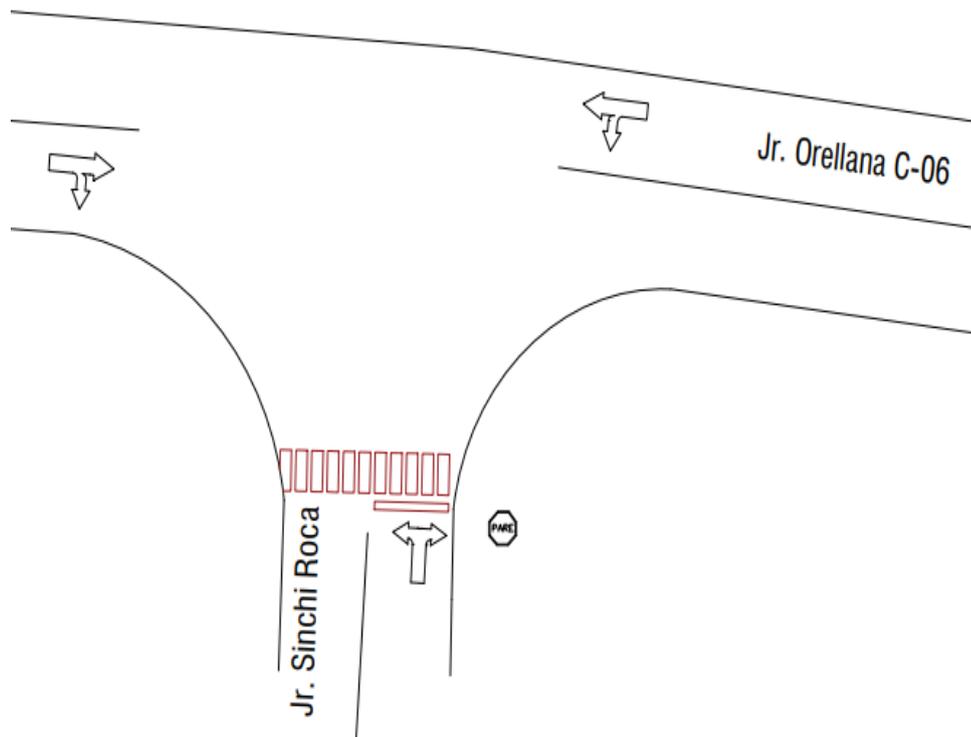
Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Santa Rosa



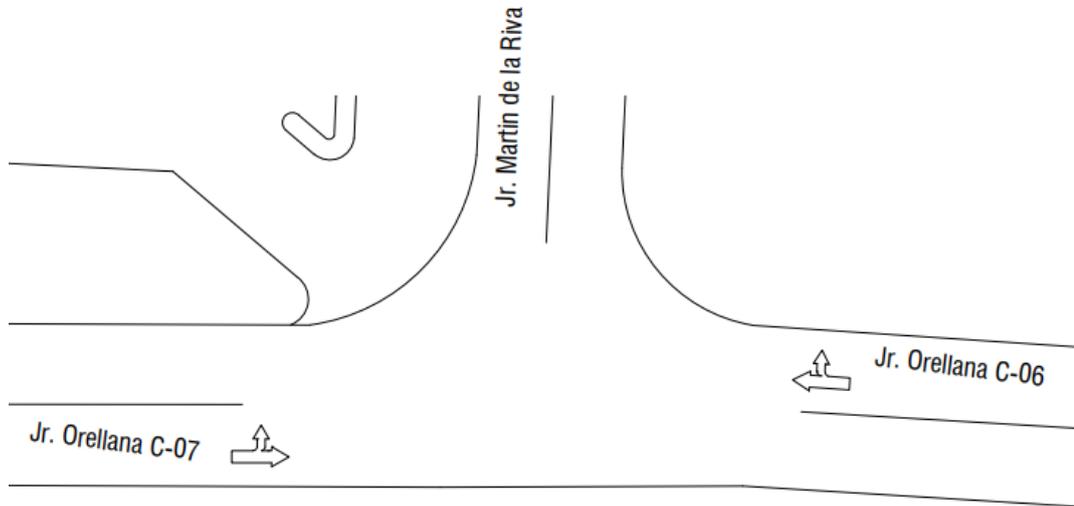
Fuente: Elaboración Propia de lo tesistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Sinchi Roca



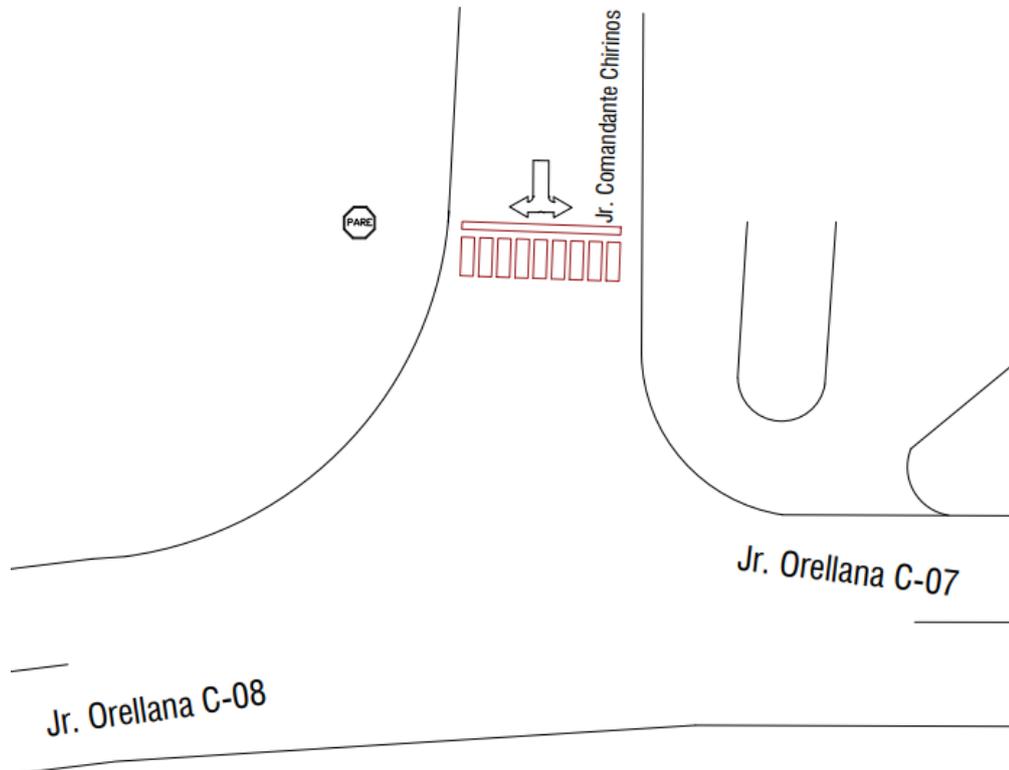
Fuente: Elaboración Propia de lo tesistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Martin de la Riva



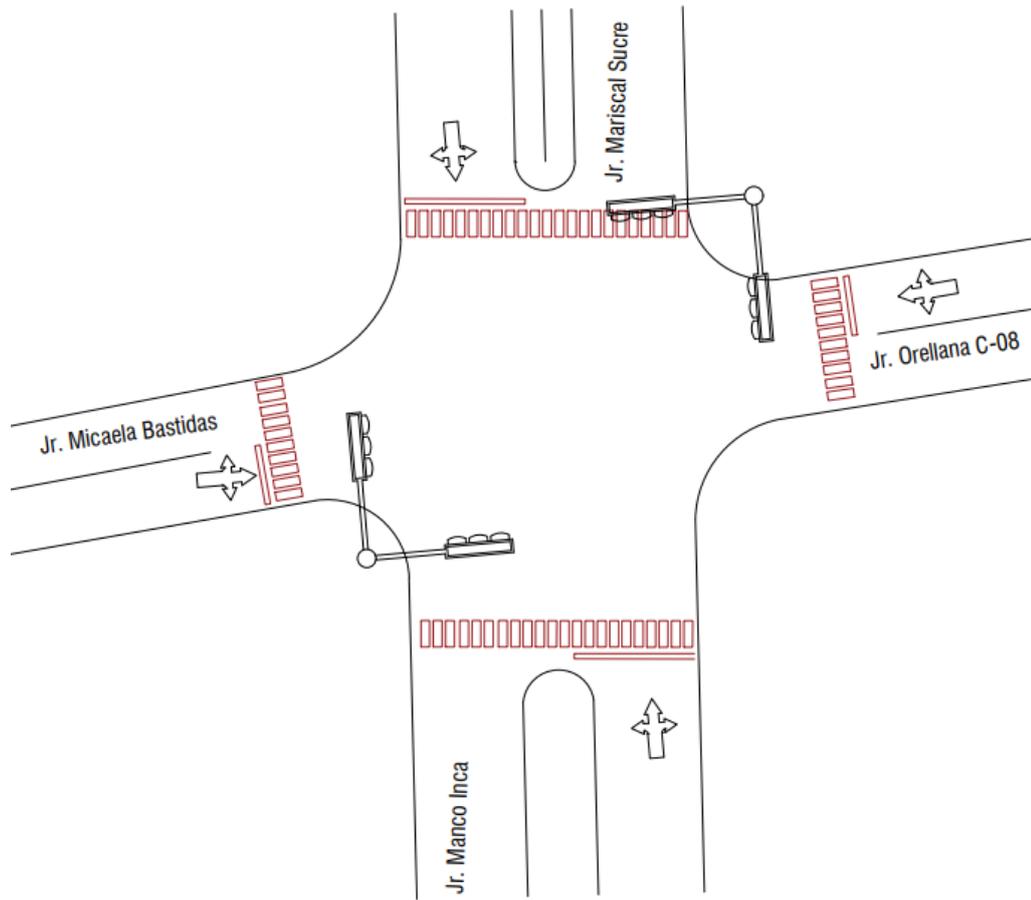
Fuente: Elaboración Propia de lo tesistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Comandante Chirinos



Fuente: Elaboración Propia de lo tesistas

Intersección Jr. Orellana y Jr. Manco Inca



Fuente: Elaboración Propia de lo testistas

***ANEXO 6. DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL – UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL NORTE, ANTOFAGASTA***

“DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL – UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE, ANTOFAGASTA”



Ing. Ingrid Alvares Jefa del Departamento de la Ingeniería Civil.



Asesor en Ingeniería de Transito Ing. Patricio Tapia y su asistente Rodrigo Mero.



Analizamos el IMD que se obtuvo en la zona de estudio.



Se comenzó con el modelamiento con todo los datos recaudados.



Haciendo uso de los ambientes de la Biblioteca de UCN.



El Ing. Patricio nos asesoraba para contrastar la realidad con un buen modelamiento sin incrementar costos.

**ANEXO 7. CERTIFICADO DE PASANTÍA: UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
NORTE – DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y CONSTRUCCIÓN
ANTOFAGASTA, CHILE**



Universidad
Católica del Norte

Facultad de Ciencias de Ingeniería y Construcción.
Carrera de Ingeniería Civil



FaCIC
Facultad de Ciencias de
Ingeniería y Construcción
Universidad Católica del Norte

CONSTANCIA INTERCAMBIO ESTUDIANTIL



INGRID ALVAREZ ÁRZIC, Jefe de Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Católica del Norte, por medio de la presente suscribe que el estudiante **Luigi Jean Pier**, DNI: 77047107, como estudiante de intercambio de movilidad estudiantil cursando una pasantía e investigación en nuestro Campus Universitario, realizó el Desarrollo del Proyecto de Tesis en Nuestra Carrera llamado "Diseño de Tránsito vehicular con el programa TSIS 5.1".

Se extiende la presente constancia a petición del interesado, para ser presentada ante la Universidad Cesar Vallejo del País de origen.

Antofagasta, Octubre 2019

IAA/Mch

Antofagasta
Avda. Angamos 0610
Fono: 55 235 5006
Fax: 55 235 5089
www.ucn.cl



Universidad
Católica del Norte

Facultad de Ciencias de Ingeniería y Construcción.
Carrera de Ingeniería Civil



FaCIC
Facultad de Ciencias de
Ingeniería y Construcción
Universidad Católica del Norte

CONSTANCIA INTERCAMBIO ESTUDIANTIL

INGRID ALVAREZ ÁRZIC, Jefe de Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Católica del Norte, por medio de la presente suscribe que el estudiante **Manuel Díaz Guzmán**, DNI: **70.782.737**, como estudiante de intercambio de movilidad estudiantil cursando una pasantía e investigación en nuestro Campus Universitario, realizó el Desarrollo del Proyecto de Tesis en Nuestra Carrera llamado "Diseño de Tránsito Vehicular con el programa TSIS 5.1".

Se extiende la presente constancia a petición del interesado, para ser presentada ante la Universidad Cesar Vallejo de su País de origen.

Antofagasta, Octubre 2019

IAA/Mch

Antofagasta
Avda. Angamos 0610
Fono: 55 235 5006
Fax: 55 235 5089
www.ucn.cl



Universidad
Católica del Norte

CONSTANCIA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL

El Programa Internacional Estudiantil de la Universidad Católica del Norte (UCN), deja constancia que el estudiante **Luigi Jean Pierre Torres Palacios DNI 77047107**, participó de intercambio estudiantil de pregrado en nuestra casa de estudios durante el segundo semestre que corresponde a agosto-diciembre 2019. Desde el 23 de septiembre hasta el 04 de octubre.

El estudiante cursó una pasantía de 80 horas en la carrera de Ingeniería Civil, a cargo del académico Patricio Tapia.

Antofagasta, 02 de octubre 2019



Jocelyn Moraleda Jofré
Coordinadora de Movilidad Estudiantil
Dirección de Relaciones Institucionales

Avda. Angamos 0610
Antofagasta
Fono: 55-355037
www.ucn.cl/internacional



Universidad
Católica del Norte

CONSTANCIA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL

El Programa Internacional Estudiantil de la Universidad Católica del Norte (UCN), deja constancia que el estudiante **Manuel Díaz Guzmán DNI 70782737**, participó de intercambio estudiantil de pregrado en nuestra casa de estudios durante el segundo semestre que corresponde a agosto-diciembre 2019. Desde el 23 de septiembre hasta el 04 de octubre.

El estudiante cursó una pasantía de 80 horas en la carrera de Ingeniería Civil, a cargo del académico Patricio Tapia.

Antofagasta, 02 de octubre 2019



Jocelyn Moraleda Jofré
Coordinadora de Movilidad Estudiantil
Dirección de Relaciones Institucionales

Avda. Angamos 0610
Antofagasta
Fono: 55-355037
www.ucn.cl/internacional

ANEXO 8. PANEL FOTOGRÁFICO

MATERIALES UTILIZADOS



GPS



Tableros



Hojas Bond



Lápiz, borrador y tajador



Laptop



Cámara fotográfica



Wincha

MEDIDAS DE LA CALZADA DEL JR. SHAJAPA C-01 AL JR. ORELLANA C-08



Medida de la calzada de Jr. Jiménez Pimentel



Medida de la calzada de Jr. Shapaja C-01



Medida de la calzada de Jr. Martínez de Compañón



Medida de la calzada de Jr. Orellana C-06

TIEMPOS DE SEMÁFOROS

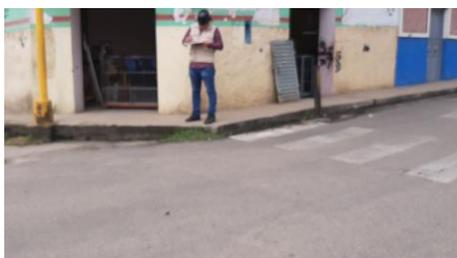


Cuantificando los tiempos de luces de semáforos en la intersección Jr. Orellana con Jr. Nicolás de Piérola



Cuantificando los tiempos de luces de semáforos en la intersección Jr. Manco Inca con Jr. Orellana

ESTUDIO DE IMD POR INTERSECCIONES



Cuantificado de vehículos por viraje en el Jr. Shapaja con Jr. Jiménez Pimentel



Cuantificado de vehículos por viraje en el Jr. Orellana con Jr. Martínez de Compañón



Cuantificado de vehículos por viraje en el Jr. Orellana con Jr. Nicolás de Piérola



Cuantificado de vehículos por viraje en el Jr. Comandante Chirinos con Jr. Orellana



Cuantificado de vehículos por viraje en el Jr. Manco Inca con Jr. Orellana



Foto con el grupo que formo parte del estudio de IMD en forma dinámica.

COMPORTAMIENTO DE LOS CONDUCTORES, DISTANCIA ENTRE VEHICULOS Y TIEMPOS DE VIAJE



Se observa una cola de hasta una cuadra y la distancia que tienen entre ellos.



Medida del espacio que tienen entre dos vehículos en este caso dos moto taxis



Medida del espacio que tienen entre dos vehículos en este caso dos motos lineales



Medida del espacio que tienen entre dos vehículos en este caso dos moto taxis



Se realizó el tiempo de viajes desde jr. Orellana C-08 a Jr. Shapaja C-01, como primer estudio.



Se realizó el tiempo de viajes desde Jr. Shapaja C-01 a jr. Orellana C-08, como segundo estudio.