



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la  
carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Espinoza Minaya, Jhon Sivore ([orcid.org/0000-0003-4916-763X](https://orcid.org/0000-0003-4916-763X))

**ASESOR:**

Mg. Dolores Anaya, Dante ([orcid.org/0000-0003-4433-8997](https://orcid.org/0000-0003-4433-8997))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

HUARAZ – PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

Dedico el presente trabajo a mis padres por el apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, a mis hermanos por el soporte brindado siempre y a toda mi familia que con amor formaron mi ser.

### **Agradecimiento**

Agradezco a todos quienes me ofrecieron el soporte emocional que necesitaba en cada etapa de mi vida. Además, agradezco a las personas y entidades quienes me brindaron la confianza necesaria en el ámbito laboral para desarrollar y afianzar mi profesionalidad.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	2
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	13
3.2 Variables y operacionalización.....	14
3.3 Población, muestra y muestreo.....	15
3.4 Técnicas e instrumentos de colección de datos.....	16
3.5 Procedimientos.....	17
3.6 Método de análisis de datos.....	42
3.7 Aspectos éticos .....	69
IV. RESULTADOS .....	70
V. DISCUSIÓN .....	73
VI. CONCLUSIONES.....	74
VII. RECOMENDACIONES .....	75
REFERENCIAS.....	76
ANEXOS .....	79

## Índice de tablas

Tabla 1: Ficha estación cruce Santa Rosa, jueves, 5 de mayo de 2022.....	43
Tabla 2: Ficha estación cruce Santa Rosa. Viernes, 6 de mayo de 2022 .....	43
Tabla 3: Ficha estación cruce Santa Rosa. Sábado, 7 de mayo de 2022 .....	44
Tabla 4: Ficha estación cruce Santa Rosa. Domingo, 8 de mayo de 2022 .....	44
Tabla 5: Ficha estación cruce Santa Rosa. Lunes, 9 de mayo de 2022.....	45
Tabla 6: Ficha estación cruce Santa Rosa. Martes, 10 de mayo de 2022 .....	45
Tabla 7: Ficha estación cruce Santa Rosa. Miércoles, 11 de mayo de 2022 .....	46
Tabla 8: Ficha estación Churap. Jueves, 5 de mayo de 2022.....	46
Tabla 9: Ficha estación Churap. Viernes, 6 de mayo de 2022.....	47
Tabla 10: Ficha estación Churap. Sábado, 7 de mayo de 2022.....	47
Tabla 11: Ficha estación Churap. Domingo, 8 de mayo de 2022.....	48
Tabla 12: Ficha estación Churap. Lunes, 9 de mayo de 2022 .....	48
Tabla 13: Ficha estación Churap. Martes, 10 de mayo de 2022 .....	49
Tabla 14: Ficha estación Churap. Miércoles, 11 de mayo de 2022.....	49
Tabla 15: Pendientes máximas (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018) .....	53
Tabla 16: Tramos cada 50m del eje existente clasificados (Parte 1) .....	54
Tabla 17: Tramos cada 50m del eje existente clasificados (Parte 2) .....	55
Tabla 18: Tabulación del cumplimiento del eje existente .....	56
Tabla 19: Tramos cada 50m del eje propuesto clasificados (Parte 1).....	62
Tabla 20: Tramos cada 50m del eje propuesto clasificados (Parte 2).....	63
Tabla 21: Tramos cada 50m del eje propuesto clasificados (Parte 2).....	64
Tabla 22: Tabulación del cumplimiento del eje propuesto.....	64
Tabla 23: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018) .....	65
Tabla 24: Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018) .....	66
Tabla 25: Tabla de elementos de curva eje propuesto (Parte 1).....	67
Tabla 26: Tabla de elementos de curva eje propuesto (Parte 2).....	68

## Índice de gráficos y figuras

Gráfico 1: Técnicas e instrumentos de colección de datos.....	16
Gráfico 2: Procedimientos de recolección de información.....	17
Gráfico 3: Reunión con dirigente delegado de la comunidad campesina José Olaya sector Churap.....	18
Gráfico 4: Frontis del local comunal de la comunidad campesina José Olaya sector Churap.....	18
Gráfico 5: Plan de vuelo .....	19
Gráfico 6: Colocación de Punto de Control 01 .....	20
Gráfico 7: Colocación de Punto de Control 02 .....	20
Gráfico 8: Colocación de Punto de Control 03 .....	21
Gráfico 9: Colocación de Punto de Control 04 .....	21
Gráfico 10: Armado de Drone para inicio de trabajo fotogramétrico.....	22
Gráfico 11: Drone Phantome 4 PRO V2.0.....	22
Gráfico 12: Prueba de Drone para inicio de trabajo fotogramétrico.....	23
Gráfico 13: Inicio de vuelo de Drone para trabajo fotogramétrico .....	23
Gráfico 14: Drone en pleno recorrido .....	24
Gráfico 15: Proceso "Aligne Photos" .....	25
Gráfico 16: Proceso "Build Dense Cloud".....	26
Gráfico 17:Proceso "Classify Points".....	27
Gráfico 18: Modelo con los puntos clasificados.....	28
Gráfico 19: Selección y retiro de arboles y arbustos .....	29
Gráfico 20: Proceso "Build Mesh".....	30
Gráfico 21: Mesh.....	31
Gráfico 22: Proceso "Build Texture" .....	32
Gráfico 23: Modelo con Textura: .....	33
Gráfico 24: Proceso "Build TiledModel".....	34
Gráfico 25: Proceso "Build DEM" .....	35
Gráfico 26: Proceso "Build Orthomosaic" .....	36
Gráfico 27: Ortomosaico.....	37
Gráfico 28: Modelo con las curvas de Nivel .....	37
Gráfico 29: Sólido en 3D con curvas de nivel.....	38
Gráfico 30: Ficha para conteo vehicular.....	39

Gráfico 31: Eje existente de trocha .....	40
Gráfico 32: Plano de planta del eje existente KM: 0+00 al 0+500.....	41
Gráfico 33: Plano del perfil longitudinal del eje existente KM: 0+00 al 0+500 .....	41
Gráfico 34: Secuencia del análisis de los datos .....	42
Gráfico 35: Resumen de los datos de las fichas .....	50
Gráfico 36: Composición vehicular desagregado .....	50
Gráfico 37: Composición vehicular clasificado por tamaño .....	51
Gráfico 38: Secuencia de cálculo del IMDA .....	51
Gráfico 39: Secuencia del cálculo de la proyección del volumen vehicular a 20 años .....	52
Gráfico 40: Intervalo entre curvas de nivel (2m).....	57
Gráfico 41: Pendiente requerida (11%) .....	58
Gráfico 42: Especificamos el inicio del nuevo eje.....	58
Gráfico 43: Trazo del eje propuesto .....	59
Gráfico 45: Plano de planta del eje propuesto KM: 1+00 al 1+500 .....	60
Gráfico 46: Plano de planta del eje propuesto KM: 1+00 al 1+500 .....	60
Gráfico 44: Vista en planta del tramo final del eje propuesto .....	61
Gráfico 47: Proyección del volumen vehicular a 20 años.....	70
Gráfico 48: Plano de planta del eje existente .....	71
Gráfico 49: Vista en planta del eje propuesto.....	72

## Resumen

La necesidad de trasladar personas y objetos materiales han hecho que se construyan senderos que interconectan los centros urbanos. Estos senderos son el espacio geográfico por donde se han construido muchas de las trochas carrozables actuales. Esta característica hace que las trochas carrozables no cumplan con la geometría de construcción normada en el manual de Carreteras Diseño Geométrico DG 2018. Los objetivos de esta tesis fueron evaluar el diseño geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz, proponer un diseño geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz. La Investigación fue Aplicada, y el Diseño de Investigación no experimental, transversal descriptivo. Las conclusiones fueron que, de acuerdo al parámetro de evaluación utilizado, solo el 35.48% cumple los parámetros de diseño en perfil, el volumen vehicular es muy precario encontrándose en la actualidad el IMDA en 38 vehículos, se presenta una alternativa para el rediseño de la geometría de la vía tomando en cuenta las recomendaciones del Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018, la propuesta llega a cumplir el 100% los parámetros de evaluación utilizados.

**Palabras clave:** Diseño de carreteras, Diseño geométrico, Seguridad Vial, Topografía.

## **Abstract**

The need to move people and material objects has led to the construction of trails that interconnect urban centers. These trails are the geographical space where many of the current trails have been built. This characteristic means that these roads do not comply with the construction geometry regulated in the Manual of Roads Geometric Design DG 2018. The objectives of this thesis were to evaluate the geometric design in plan and profile of the road called Santa Rosa – Churap in Independencia- Huaraz, propose a geometric design in plan and profile of the road called Santa Rosa – Churap in Independencia- Huaraz. The Research was Applied, and the Research Design non-experimental, cross-sectional descriptive. It were concluded that, according to the evaluation parameter used, only 35.48% meet the profile design parameters, the traffic volume is very precarious, and the IMDA is currently found in 38 vehicles, an alternative is presented for the geometry redesign. of the road taking into account the recommendations of the Highway Manual: Geometric Design DG-2018, the proposal reaches 100% compliance with the evaluation parameters used.

**Keywords:** Road design, Geometric design, Road safety, Topography

## **I. INTRODUCCIÓN**

La informalidad del país hace que se tengan carreteras que no alcanzan los parámetros técnicos requeridos por la norma vigente, Resolución Directoral N° 03-2018-MTC/14, donde se aprueba el manual de Carreteras-Diseño Geométrico DG 2018, el cual se constituye como documento de carácter obligatorio. Las carreteras o trochas carrozables que tienen esta deficiencia son principalmente las que conectan a los pueblos históricamente marginados.

Para la formulación del problema debemos hacernos la siguiente pregunta ¿La carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz, cumple con los parámetros de Diseño Geométrico en planta y perfil del Manual De Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018?

Entonces la justificación del problema se circunscribe en que la vía de acceso Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz, impide el tránsito vehicular adecuado. El resultado, un transporte de alto riesgo para las personas, así como un encarecimiento del flete de los productos. Montaña et al., (2015, pág. 42) nos dicen que las autopistas, carreteras y las trochas carrozables son una necesidad social y económica, además se constituyen en una posesión valiosa para cualquier país. Se puede determinar el grado de desarrollo social de un país, conociendo la calidad de su infraestructura vial.

Nuestro objetivo general fue evaluar y proponer un diseño geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz, para esto se propuso desagregarlo en 2 objetivos específicos los cuales son: evaluar el Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz y Proponer un Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz.

## II. MARCO TEÓRICO

Como antecedente internacional tenemos a la tesis de maestría desarrollada en Nairobi capital de Kenia, denominada: “Effect of geometric design consistency on road safety: a case study of Nairobi Southern Bypass (uca-2) road”. Esta tesis nos dice que actualmente, la seguridad vial es un gran problema para el sistema de salud. Muchos programas gubernamentales apuntan a disminuir o eliminar los accidentes de tránsito, esto debe incluir el correcto diseño geométrico de las vías. El análisis de la coherencia en el diseño geométrico es una de las formas por las cuales se puede tener bajo control los riesgos en las vías. La autoridad Nacional de la seguridad en el transporte en Nairobi reporto en noviembre del 2014 que 15 personas habían sufrido accidentes fatales en el Bypass Sur de Nairobi. Esta alta cantidad de víctimas fatales han llevado a declarar el Bypass como una vía de alto riesgo. Sin embargo, si se identifica y corrigen las inconsciencias del diseño vial el riesgo disminuirá. El objetivo principal de la presente tesis, fue determinar el efecto de peligrosidad que causa la consistencia del diseño geométrico, enfocado esencialmente en el Bypass Sur de Nairobi. La metodología usada es de investigación descriptiva, esta, establece la relación entre dos variables. La investigación descriptiva involucra tanto a la aproximación cuantitativa y cualitativa. Se concluye que han ocurrido un total de 87 accidentes de tránsito en el Bypass durante el periodo de junio del 2016 y abril del 2019. El análisis de la data recogida en el lugar respecto a los parámetros de consistencia geométrica, han indicado que son los adecuados. Por lo que las causas de los accidentes son distintas a los ocasionadas por diseños geométricos inadecuados. (Akinyi, 2022)

Así mismo, el estudio realizado en San Juan, Argentina denominado: “Diseño Geométrico de Caminos de Montaña: particularidades y desafíos”, en donde nos explica que las carreteras que se diseñan y construyen en la sierra tienen como características altas pendientes y ejes sinuosos. El artículo nos describe las particularidades que estas carreteras tienen en su aspecto topográfico, geológico y geotécnico. Nos describe además la problemática y los desafíos respecto a su diseño. Tomando en cuenta las normativas. Los objetivos que se propuso fueron los siguientes: uniformizar las pautas para los estudios técnicos y para la ejecución de proyectos de carreteras, diseñar y construir caminos minimizando el número de potenciales accidentes de tránsito y eficientes para el disfrute de la sociedad en

general, asegurar que se cumplan las normas en todos los proyectos viales durante su construcción según la normativa y que además incluyan aspectos propios locales, acopiar toda la información técnica de la vialidad local que tengan que ver con la geometría de las vías, así como también de la seguridad vial, determinar los procedimientos y la normativa que brinden carreteras con excelentes niveles de seguridad, movilidad, bienestar y economía. Este artículo científico, aborda la problemática del Diseño Geométrico de Caminos de Montaña siguiendo un método preestablecido para diseñar las vías. Sabemos que una carretera es en esencia, una línea tridimensional, de esta manera para el diseño, se analiza la sección transversal de un punto, generalmente dicho punto se encuentra sobre el la línea central del camino, y se hacen dos proyecciones perpendiculares: una proyección vertical sobre un plano horizontal llamada planimetría y una proyección lateral horizontal sobre un plano vertical llamada altimetría. En resumen, son dos diseños bidimensionales, sencillos de comprender y de resolver. Luego, se combina la planimetría y la altimetría, para conformar el diseño en tres dimensiones de la carretera. Al final, se realiza la coordinación entre los diseños planimétrico y altimétrico El artículo concluye en que las carreteras que se diseñan y construyen en la sierra, difieren del resto en la topografía, en las condiciones geológicas y geotécnicas en la asignación del tipo drenaje pluvial, el medioambiente y el paisaje que rodea el área de influencia de la carretera. Estas características nos llevan a la construcción de obras, intervenciones y edificación de estructuras que son propias de las carreteras en la sierra. Acoplar dichas particularidades es un verdadero desafío pues muchas de ellas poseen características exclusivas de la zona. (Altamira, 2020)

También referenciamos al estudio realizado en Indonesia en la provincia de Nusa Tenggara Barat (NTB) y publicado en el artículo científico "The Relationship Between Frequency of Accident and Roads Geometric Design Consistency in NTB Province", nos dice que los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte en el mundo, y se pronostica que será la quinta más importante en el año 2030 si es que no se aborda la problemática inmediatamente. Basado en cifras brindadas por el cuerpo policial de Indonesia en el año 2017, el número de accidentes de tránsito en Indonesia, se han incrementado a 98,414 con 16,410 muertes con pérdidas materiales de hasta 212 billones de Rupias (14,5 billones de

dólares americanos aproximadamente). El exceso de velocidad atribuido al factor humano causa entre el 80 y 90% de accidentes, mientras que el estado de las vías causa entre el 10 y 20%. El objetivo principal del artículo es encontrar la relación existente entre la frecuencia de accidentes y el diseño geométrico de la vía, en las carreteras de la provincia de Nusa Tenggara Barat (NTB). Su metodología se basa en el desarrollo estadístico que nos brinda la regresión de Poisson y la Negativa Binomial con datos existentes de modelos que pronostican la probabilidad de accidentes en secciones rectas y curvas. El modelo obtenido en el artículo podrá ser usado posteriormente como una herramienta cuantitativa para evaluar el impacto que existe entre la consistencia del diseño geométrico y la cantidad de accidentes en la vía. Las conclusiones del artículo fueron: en los tramos rectos, los elementos geométricos que intervienen en los accidentes son: La velocidad de diseño, la longitud del tramo y la cantidad de vehículos que transitan por la vía, también que en los tramos curvos, los elementos geométricos que intervienen en los accidentes son: La velocidad de diseño, la longitud del tramo, el peralte en las curvas y la cantidad de vehículos que transitan por la vía, asimismo que la variable independiente “velocidad de diseño”, tiene un alto impacto en el diseño correcto de los tramos rectos y curvos de la vía, seleccionar una categoría de vía equivocada causa más accidentes según el modelo desarrollado, y finalmente que la variable independiente “peralte”, en curvas de tramos cortos da como resultado giros más cerrados, ocasionando mayor probabilidad de accidentes. Muchas de las vías en indonesia, aun no cumplen con los estándares geométricos requeridos. Se debe considerar la consistencia del diseño geométrico de las vías, recordando además que todos los elementos de diseño geométrico tienen una influencia en el número de accidentes de tránsito. Las autoridades debieran intervenir para que las nuevas vías se diseñen de acuerdo a los estándares actuales, de esta manera construir mejores vías con el objetivo que la cantidad de accidentes disminuya. (Leni Siregar & Elfandari, 2020)

Tomamos además como antecedente el estudio realizado en el distrito de Gushegu situado en la región norte de Gana denominado: "The Effects of Bad Roads on Transportation System in the Gushegu District of Northern Region of Ghana", donde nos describe que el transporte representa uno de las más importantes actividades humanas a nivel mundial. Es una parte indispensable de la economía de los países y juega un rol muy importante en las relaciones espaciales, ayudando a generar vínculos estrechos entre espacios físicos y actividades económicas, entre poblaciones y el resto del mundo. Una de las más importantes funciones del transporte es de permitir que la producción y el consumo de productos sucedan en diferentes ubicaciones geográficas. Un mejor transporte permite mayor intercambio comercial con más cantidad de personas. El crecimiento económico siempre ha dependido del incremento de la capacidad del transporte. Uno de los objetivos fue investigar los efectos que ocasionan las vías en mal estado en el sistema de transporte en el distrito de Gushegu al Norte de Ghana y en los propios vehículos. La metodología de estudio es la de recolectar datos mediante encuestas a choferes y propietarios transportistas. Las conclusiones encontradas evidencian los efectos de las vías en mal estado y en los vehículos en Gushegu. Buena infraestructura vial hace que los servicios de transporte de bienes y de personas sea muy fluido, esto es sin duda es la rueda que impulsa el desarrollo del país (Ghana). Las buenas carreteras facilitan el transporte y la entrega oportuna de bienes y servicios. Las carreteras que cumplen con los parámetros de construcción, contribuyen al incremento de actividad agrícola y a la prestación de servicios de salud de mejor calidad. Así mismo, disminuyen la cantidad de accidentes de tránsito, lo que conlleva a una menor cantidad de pérdidas de vidas humanas. En el caso de Gushegu, las autoridades necesitan mejorar las políticas respecto a al desarrollo de la infraestructura vial para q así se desarrolle el Distrito. (Naazie et al., 2018)

Como ultimo antecedente internacional consideramos al estudio desarrollado en el norte de Irán publicado en el artículo científico llamado: "Analysis of Geometric Design Impacts on Vehicle Operating Speed on Two-Lane Rural Roads" 2016. Nos dice que la calidad del mantenimiento que se realiza a las vías rurales está estrechamente relacionado a la velocidad de los vehículos que transitan por dichas vías. La velocidad de los vehículos ha sido relacionada generalmente por las características de su diseño geométrico. Estudios previos han desarrollado

diferentes modelos analíticos para medir los efectos de la geometría de la vía en relación a la velocidad de los vehículos. La velocidad es un parámetro importante al momento de elegir un servicio de transporte, además el tiempo de traslado y el costo son factores que determinan al momento de escoger la ruta apropiada. El objetivo fue el cálculo de la velocidad entre elementos geométricos consecutivos como una línea tangente seguida de una curva horizontal. La metodología usada en el norte de Irán fue de seleccionar 21 tangentes en diferentes vías con los siguientes criterios: pavimento en buen estado, ausencia de elementos que obstaculicen el tránsito y ausencia de intersecciones o accesos cercanos. Se realizaron las mediciones de las características geométricas de las líneas tangentes a las vías concluyendo en que la velocidad inicial en el punto de tangencia ha sido medida como el efecto representativo de la sección geométrica previa. Se encontró que la velocidad inicial y el peralte en la tangente han sido las variables más importantes en ambos casos, cuando la tangente tiene pendiente positiva o negativa. Además, el límite de la velocidad fue una variable importante cuando la pendiente fue negativa. (Boroujerdian et al., 2016)

Entre los antecedentes nacionales tenemos a la tesis de pregrado desarrollada en la Provincia de Yauyos, departamento de Lima denominada: "Propuesta de diseño geométrico en planta de la carretera Huayña-Yauyos progresiva km 2+300 a km 3+300 en el Centro Poblado Yauyos, de la Provincia de Yauyos 2020". Su objetivo fue evaluar si la geometría en planta del tramo de la vía comprendido entre el Centro Poblado de Huayña y el Centro Poblado de Yauyos que va desde el kilómetro 2.3 al kilómetro 3.3 en el Centro Poblado Yauyos, de la Provincia de Yauyos, cumple las recomendaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y con su normativa vigente, entonces realiza el procedimiento que se menciona a continuación: Recopilar la data actual de la carretera ejecutada, catalogar la vía de acuerdo a la cantidad de vehículos que transitan, observar las particularidades de la carretera, en esta etapa se almacenará y estudiará minuciosamente cada elemento de la geometría en planta que a continuación se nombran: las curvas horizontales, el Peralte (%), la longitud de transición, radio máximo y radio mínimo. Y finalmente con todo esto determinar si la geometría en planta cumple con los requisitos técnicos obligatorios y si no lo hace proponer una solución alterna. Sus conclusiones son las siguientes: En la carretera motivo del estudio, se pudo

contabilizar 19 curvas, algunas simples y otras compuestas, en todas ellas se encontró que el diseño es inapropiado, con esto se desarrolló una hoja de cálculo. Además, se encuentra que no existen sobrecanchos en las curvas y que los radios de giros son inapropiados, entonces, la vía seleccionada no cumple con la normativa descrita en el Manual De Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, se requiere entonces, mejorar la vía. (Hipolito Guerrero, 2020)

También consideramos a la tesis de pregrado desarrollada en la provincia de Cajamarca departamento de Cajamarca llamada: “Evaluación del diseño geométrico de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo C.P. El Tambo – C.P. Laguna Santa Úrsula con respecto al Manual De Diseño De Carreteras De Bajo Volumen De Tránsito-MTC”. Donde nos menciona que la topografía irregular del lugar se constituye en un problema importante, ya que el eje por donde se diseña la vía afectara terrenos de propiedad privada. Generalmente se ejecuta una obra vial recorriendo un sendero de preexistente el cual generalmente no se adapta al diseño geométrico adecuado. Su objetivo fue evaluar la geometría de la trocha carrozable que recorre el Centro Poblado El Tambo y el Centro Poblado Laguna Santa Úrsula, teniendo como base las recomendaciones vertidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Su metodología es del tipo transversal-descriptivo. Concluye en que las características de la geometría de la vía que interconecta el Centro Poblado Laguna Santa Úrsula con el Centro Poblado El Tambo, no cumplen con los requisitos del diseño geométrico recomendados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (Huaripata Carmona, 2018)

Como último antecedente nacional mencionaremos a la tesis de pregrado desarrollada en la provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash llamada: “Evaluación del diseño geométrico de la carretera Carhuaz - Chacas, tramo km 0+000 al km 9+500, aplicando el manual de diseño geométrico DG-2014 Año 2017”. Donde nos dice que con la finalidad que una carretera este adecuadamente diseñada, es fundamental que deba tener un diseño geométrico que cumpla con la demanda vehicular y la topografía del entorno en la que se emplaza. Un buen diseño geométrico brinda mínimo riesgo de accidentes y confort a los usuarios, y se interrelaciona apropiadamente con su entorno. Su objetivo fue evaluar el diseño

geométrico de la carretera Carhuaz – Chacas tramo comprendido entre el Km 0+000 y el Km 9+500. La metodología es del tipo mixta, ya que mezcla el enfoque cualitativo, porque se realizarán las mediciones y evaluación de los parámetros de diseño geométrico de la carretera, y cuantitativo porque con la medición de estos parámetros se describirá la misma, no experimental porque no existirá manipulación de variables, y transversal porque la evaluación se hizo en un mismo punto del tiempo. Así mismo, en cuanto al alineamiento horizontal, dice que: “existen 99 tramos de los cuales solo el 14% presenta longitudes mínimas, respecto a las curvas circulares existen 97 curvas, de las cuales 79 son curvas circulares y 18 son de curvas de vuelta. El radio mínimo requerido en las curvas cumple en un 14%, mientras que las curvas de vuelta cumplen con el radio mínimo interior y máximo exteriores en un 22%. De la misma forma, se concluye que se requiere la construcción de banquetas de visibilidad en un 82% ya que actualmente las distancias de visibilidad no cumplen con lo recomendado por el Ministerio de Transportes y comunicaciones (MTC). Y, por último, en cuanto al alineamiento vertical existen 46 tramos, de los cuales un 96% presentan pendientes que cumplen con la normativa, el 2% del total pendientes máximas son de diseño excepcional y el 2% restante son pendientes no funcionales. Además, existen 24 curvas verticales cóncavas, 21 curvas verticales convexas y 01 deflexión. (Solis Ayora, 2018)

Las bases teóricas han sido necesarias para la realización de la presente tesis, así que definiremos algunos conceptos tales como: la evaluación, siendo esta el proceso ordenado de identificar, recoger y procesar los datos sobre los elementos deseados, esto con el objetivo de asignarles un valor para luego tomar las decisiones requeridas. (Aliaga & Figueroa, s.f., párr.13)

Otro concepto necesario de definir es la propuesta de mejora, que es brindar alternativas de solución luego de haber identificado y priorizado los problemas. El problema es la brecha que existe entre lo que sucede y lo que debería estar sucediendo y debe ser lo suficientemente notorio para que alguien haya decidido mejorar la condición. (Zúñiga et al., 2018)

A continuación, definiremos los conceptos técnicos específicos de la presente tesis:

Trochas carrozables, son vías transitables, que tienen un Índice Medio Diario Anual (IMDA) menor a 200 vehículos por día, y además, no alcanzan las características geométricas propias de una carretera. El ancho de sus calzadas debe ser al menos de 4.00 m, en los casos donde la calzada es el ancho mínimo recomendado, se construirán ensanches. Estas plataformas son llamadas plazoletas de cruce, distanciados 500 m como mínimo. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 13)

Los criterios esenciales para el diseño estándar de una carretera, contemplan todas las etapas que van desde el momento en que se concibe la idea, hasta la realización física de la obra. La estandarización de los procedimientos para diseñar, tienen que estar de acuerdo con las recomendaciones y limitaciones establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y comprenden lo siguiente: asignación de la categoría vial que le corresponde estas podrían ser: autopista de primera clase, autopista de segunda clase, carretera de primera clase, carretera de segunda clase y carretera de tercera clase, determinación de la velocidad para la cual se diseña la vía y definición de la sección transversal de la vía. . (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 16)

Los proyectos de mejoramiento de trazo, contemplan la optimización del trazado en planta y/o perfil en las máximas longitudes posibles de una vía preexistente, podrían desarrollarse realizando correcciones al eje o incluyendo algunas modificaciones en el entorno del eje existente. También se podría realizar el rediseño geométrico completo junto con los elementos de drenaje con la finalidad de elevar el nivel de servicio del camino. Si se requiere la ampliación del ancho de la vía, el trazo se someterá al eje existente. Sin embargo, si la segunda calzada es independiente a la existente, serán analizados como nuevos trazos. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, págs. 16-17)

Índice medio diario anual (IMDA), es la intensidad media diaria anual con sus siglas IMDA, conocida a nivel mundial como AADT que son las siglas en inglés de Average Annual Daily Traffic. Su uso radica en el planeamiento: proyección para la construcción de nuevas vías, programas para la pavimentación de las vías,

determinación del uso de las vías, determinación del diseño geométrico en general de las vías. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 92)

La relación entre el diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal, existe una interrelación entre el diseño geométrico de la vía, el desplazamiento vehicular y la capacidad de reacción del conductor, entonces no es suficiente que exista un flujo dinámico vehicular, sino asegurar que el conductor tenga el tiempo suficiente para adaptar su conducción a la geometría de la vía para evitar eventualidades negativas que podrían presentarse. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 124)

El diseño geométrico en planta, está conformado por los siguientes elementos: alineamientos rectos, curvas circulares y curvas de grado variable. Estos elementos, tienen como finalidad el cambio suave durante el movimiento del vehículo cuando pasa de alineamientos rectos a curvas circulares o de la forma inversa, así como también entre dos curvas con diferente radio de giro. Para permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, se debe procurar que el alineamiento horizontal conserve la misma velocidad de diseño en todo el tramo de la carretera que sea posible. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 125)

Los radios mínimos, pueden ser recorridos a la velocidad de diseño en condiciones seguras y confortables. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 128)

Las curvas de transición, son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades del trazo, estas deben ofrecer confort y seguridad al ser recorridos. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 138)

Las curvas de vuelta son aquellas proyectadas en una ladera con la finalidad de obtener una cota mayor, sin sobrepasar las pendientes máximas. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 150)

Diseño geométrico en perfil, está constituido por curvas verticales, estas curvas se conectan entre sí con rectas tangentes y dependiendo del sentido de las pendientes podrían ser positivas o negativas. Se busca que los vehículos operen de manera ininterrumpida, para esto el alineamiento vertical juega un papel importante. Se buscará conservar velocidades de diseño homogéneas en todo el tramo posible de la carretera. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 169)

Coordinación del trazo en planta y perfil, son las combinaciones entre los elementos verticales y horizontales del trazo no serán factibles siempre, así, basta con respetar las normas establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). De esta manera se evitan efectos negativos de seguridad y estética de la vía. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 263)

Consistencia del diseño geométrico, a pesar de abordar la proyección de la geometría de una carretera de manera independiente en planta, perfil y sección transversal, el resultado final es una franja tridimensional, donde la totalidad de sus componentes crean un conjunto único que va interactuar con los usuarios y establecerán las condiciones reales de conducción. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 270)

La metodología del diseño, es en esencia una línea que se incrusta espacialmente en las tres dimensiones, desde el punto de vista de un proyectista, esta representación resulta compleja, debido a esto es necesario seguir ciertos pasos para posibilitar su fácil entendimiento y su posterior dimensionamiento. Entonces para su análisis, se elige un punto el cual está generalmente en el eje del camino, y se realizan dos proyecciones perpendiculares llamadas planimetría y altimetría. Estas proyecciones se realizan a lo largo de la trayectoria de dicho punto. La proyección vertical sobre un plano horizontal es la planimetría y la proyección lateral horizontal sobre un plano vertical es la altimetría. Entonces, en realidad son dos diseños bidimensionales, siendo más sencilla su interpretación de forma independiente. Luego, estos dos diseños independientes se combinan formando así el diseño espacial en tres dimensiones que termina siendo la representación final de la carretera. El proceso sigue con la coordinación planialtimétrica continua

entre los diseños independientes a lo largo del espacio requerido. (Altamira, 2020, págs. 6-7)

La Fotogrametría con drones, nos brinda la facilidad de recopilar información del relieve de la superficie del terreno, esta información, nos brinda la posibilidad de elaborar mapas de alta resolución, realizar mediciones de longitudes, áreas, volúmenes, y hasta modelar superficies en 3D con alta precisión; pero con notables ventajas en términos de seguridad, tiempo y costo. (Instituto Geofísico Del Peru (IGP), 2020, pág. 7)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

El tipo de investigación es Aplicada debido a que vamos a brindar una alternativa para solucionar un problema. En tal sentido el libro: “Metodología de la Investigación” nos dice que la investigación científica es muy rigurosa, esquematizada y se desarrolla con mucho cuidado. Este tipo de investigación, cumple dos objetivos principales. a) Producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) Resolver problemas (investigación aplicada). Si nuestros objetivos son evaluar la situación actual del diseño geométrico y proponer un diseño que cumpla con los parámetros requeridos. (Hernández Sampieri et al., 2014, pág. XXIV)

La presente tesis, será: No experimental y transversal descriptivo. En el libro: “Metodología de la Investigación”, nos indica que el Diseño de Investigación es concebir un plan y así obtener la información que se necesita para responder al planteamiento del problema. También nos dice que la investigación no experimental cuantitativa se trata de observar los fenómenos tal y como ocurren en su contexto natural, situaciones ya existentes que no han sido manipuladas, y las variables independientes ocurren sin opción a ser cambiadas porque no se tiene control sobre ellas. Además, nos dice que en la investigación transversal se recolectan datos en un momento determinado y donde se describen los parámetros existentes. (Hernández Sampieri et al., 2014, págs. 128,152)

### **3.2 Variables y operacionalización**

Las variables en el desarrollo de la presente tesis fueron 02: La evaluación del Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz y la propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz. Ambas variables a su vez son independientes y cuantitativas. Tomando en cuenta que, “las variables independientes reciben ese nombre ya que la característica o propiedad que causa al fenómeno estudiado, no puede ser controlado. Además, el modelo cuantitativo es requerido para la investigación en las ciencias naturales debido a que tienen un alto grado de precisión” (Baena Paz, 2017, págs. 34,93).

Véase Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

Para obtener la información topográfica – geométrica, se realizó un vuelo fotogramétrico con Drone donde:

**Población** : El eje de la carretera tramo Sector Santa Rosa – Caserío de Churap tiene una longitud de 3,073 m. Para su análisis, este tramo se dividió en pendientes de 50 m cada uno. Entonces, se obtuvieron en total 62 tramos.

**Muestra** : El área que se ha mapeado es de 0.886 km<sup>2</sup> (88.6 ha). Dentro de esta área se encuentra la totalidad del eje de la carretera tramo Sector Santa Rosa – Caserío de Churap. En nuestra investigación, se ha logrado recolectar la totalidad de la información topográfica – geométrica, que consta de los 62 tramos de 50 m,

**Muestreo** : No se aplica ningún criterio muestral.

Para obtener la información de las características del tránsito, se tomó como referencia el artículo publicado llamado: "ÍMDA (Índice Medio Diario Anual)", donde nos explica sobre la metodología estadística utilizada para el cálculo del conteo volumétrico y clasificación vehicular en campo.

**Población** : "es el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un determinado tramo de la red vial en un año." (Ministerio de Transportes y Comunicaciones Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, 2022, párr.4)

**Muestra** : "El Índice Medio Diario Semanal (IMDS) se obtiene a partir del volumen de tráfico diario registrado por tipo de vehículo en un tramo de la red vial durante 7 días". (Ministerio de Transportes y Comunicaciones Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, 2022, párr.6)

**Muestreo** : Con la utilización de las fichas de conteo, se procede al muestro, de esta forma, "con la información de conteos recopilada en campo y las series históricas de tránsito de las estaciones de peaje ubicadas en la red de análisis, es posible caracterizar este comportamiento" (Ministerio de Transportes y Comunicaciones Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, 2022, párr.9)

### 3.4 Técnicas e instrumentos de colección de datos

Para la realización del presente estudio, se utilizaron:

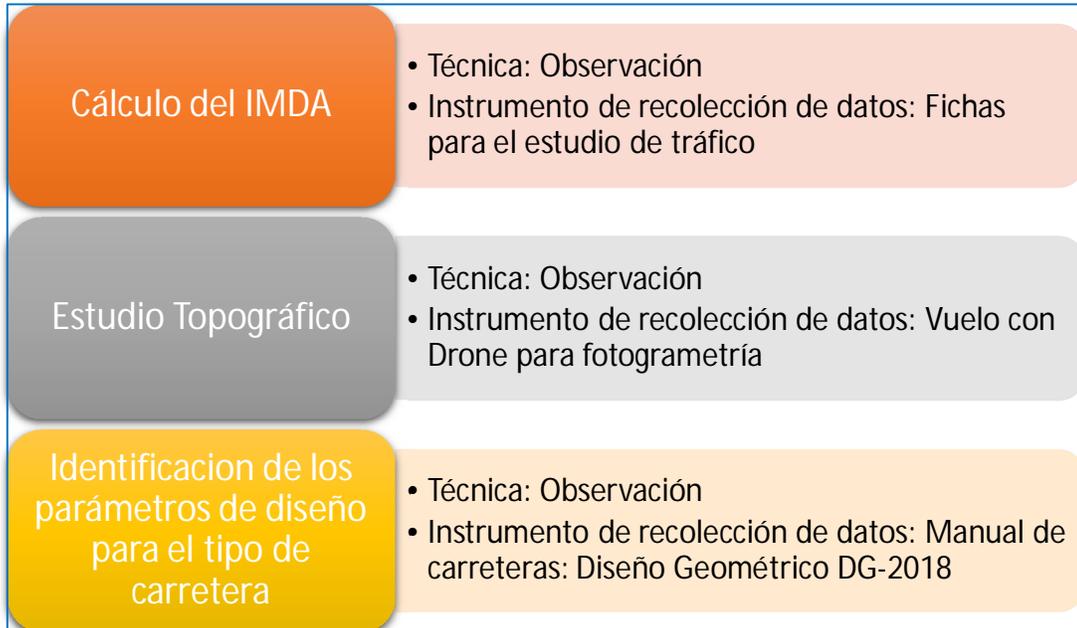


Gráfico 1: Técnicas e instrumentos de colección de datos

Véase Anexo 2: Datos técnicos de las fotografías para la restitución fotogramétrica

Véase Anexo 3: Fotografías para la restitución fotogramétrica

Véase Anexo 4: Fichas llenadas en campo para el estudio de tráfico

Véase Anexo 7: Actas de inicio y finalización del estudio de tráfico

### 3.5 Procedimientos

Los procedimientos fueron:

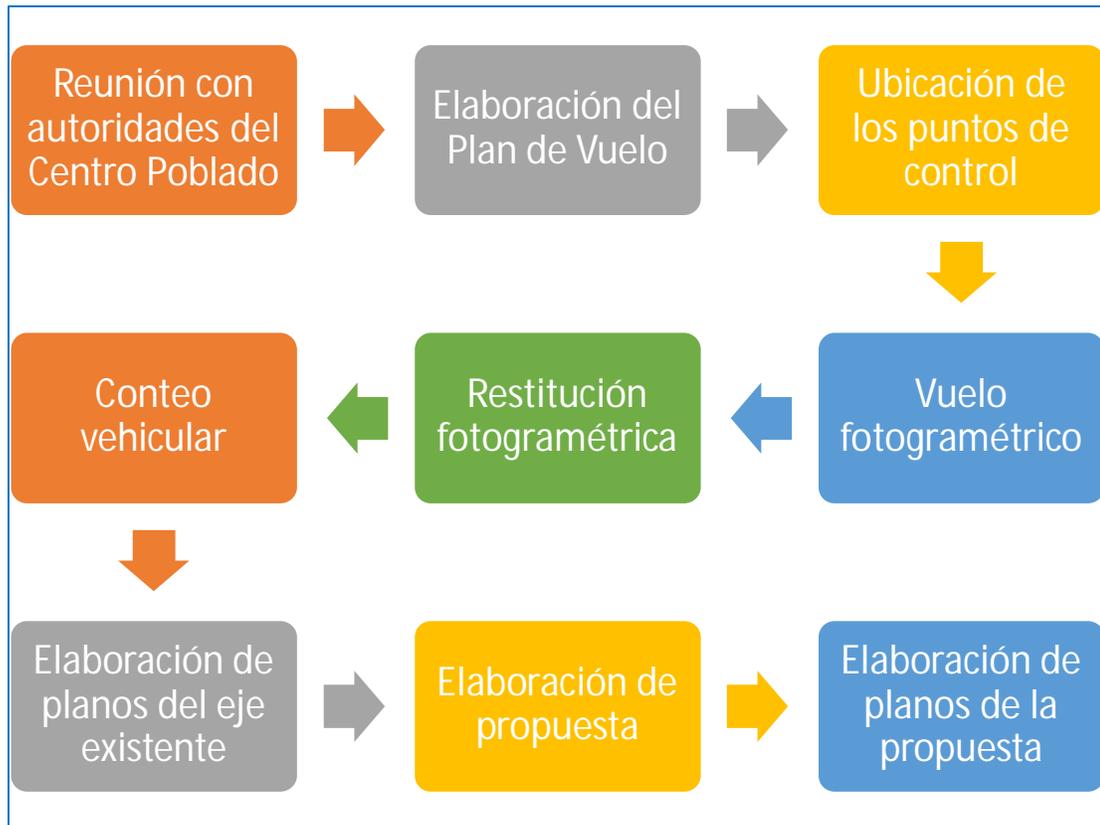


Gráfico 2: Procedimientos de recolección de información

### Reunión con autoridades del Centro Poblado:

Para el inicio de la recolección de datos fue necesaria una reunión con la autoridad competente. En esta reunión se pide la autorización respectiva para realizar los estudios de campo necesarios.



Gráfico 3: Reunión con dirigente delegado de la comunidad campesina José Olaya sector Churap



Gráfico 4: Frontis del local comunal de la comunidad campesina José Olaya sector Churap

## Elaboración del Plan de Vuelo:

Para realizar los vuelos fotogramétricos, se requiere de un plan de vuelo. Este plan de vuelo se realiza tomando como base a un mapa satelital y a una línea preliminar del área a cubrir. Puede desarrollarse con varios softwares, pero en este caso se hizo con DroneDeploy.

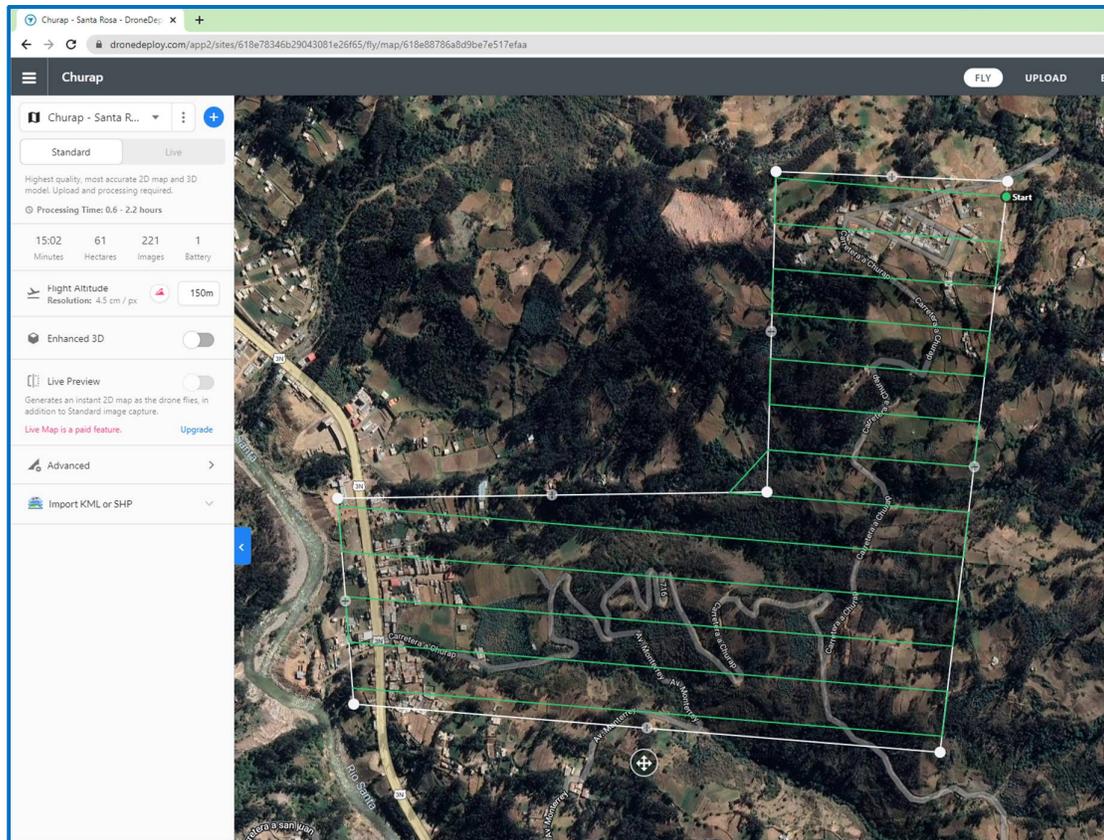


Gráfico 5: Plan de vuelo

Ubicación de los puntos de control:

Para la corrección del posicionamiento se colocaron 04 puntos en la superficie, estos servirán para la corrección del modelo tridimensional.



*Gráfico 6: Colocación de Punto de Control 01*



*Gráfico 7: Colocación de Punto de Control 02*



*Gráfico 8: Colocación de Punto de Control 03*



*Gráfico 9: Colocación de Punto de Control 04*

### Vuelo fotogramétrico:

El vuelo fotogramétrico se realizó en condiciones climáticas óptimas con un Drone Marca DJI, modelo Phantome 4 ProV02. Tomando en cuenta el plan de vuelo elaborado previamente.

Véase Anexo 5: Especificaciones del Drone



*Gráfico 10: Armado de Drone para inicio de trabajo fotogramétrico*



*Gráfico 11: Drone Phantome 4 PRO V2.0*



*Gráfico 12: Prueba de Drone para inicio de trabajo fotogramétrico*



*Gráfico 13: Inicio de vuelo de Drone para trabajo fotogramétrico*



*Gráfico 14: Drone en pleno recorrido*

Restitución fotogramétrica:

Se realiza con el software Agisoft Metashape.

Véase Anexo 6: Informe de Construcción del modelo en 3D

El proceso de restitución fotogramétrica comienza con la alineación de las fotografías: "Aline Photos"

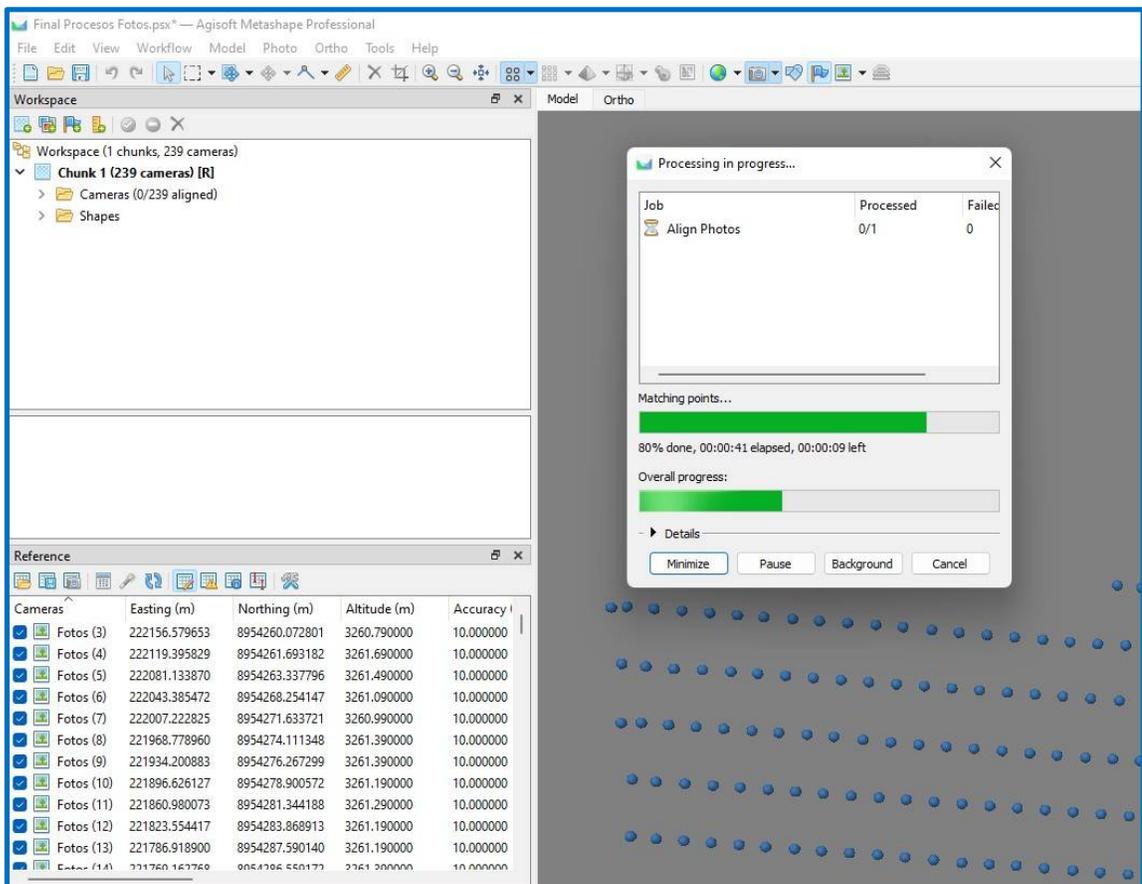


Gráfico 15: Proceso "Aline Photos"

Después, se construye la nube de puntos densa: "Build Dense Cloud"

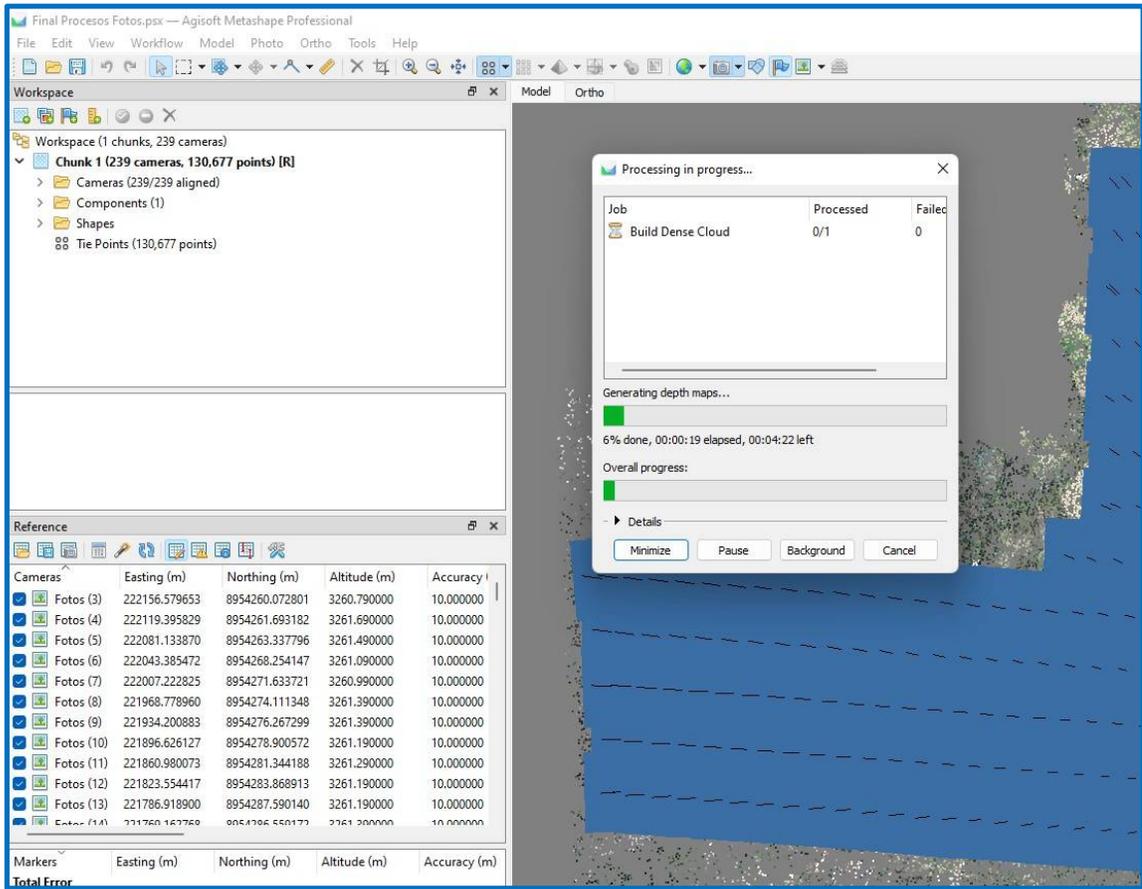


Gráfico 16: Proceso "Build Dense Cloud"

Una vez se tuvo la totalidad de la nube de puntos, se procedio a clasificarlos: “Classify Points”, con la finalidad de eliminar los puntos que no se utilizaran para este proyecto como son, puntos pertenecientes a arboles, vehiculos y casas.

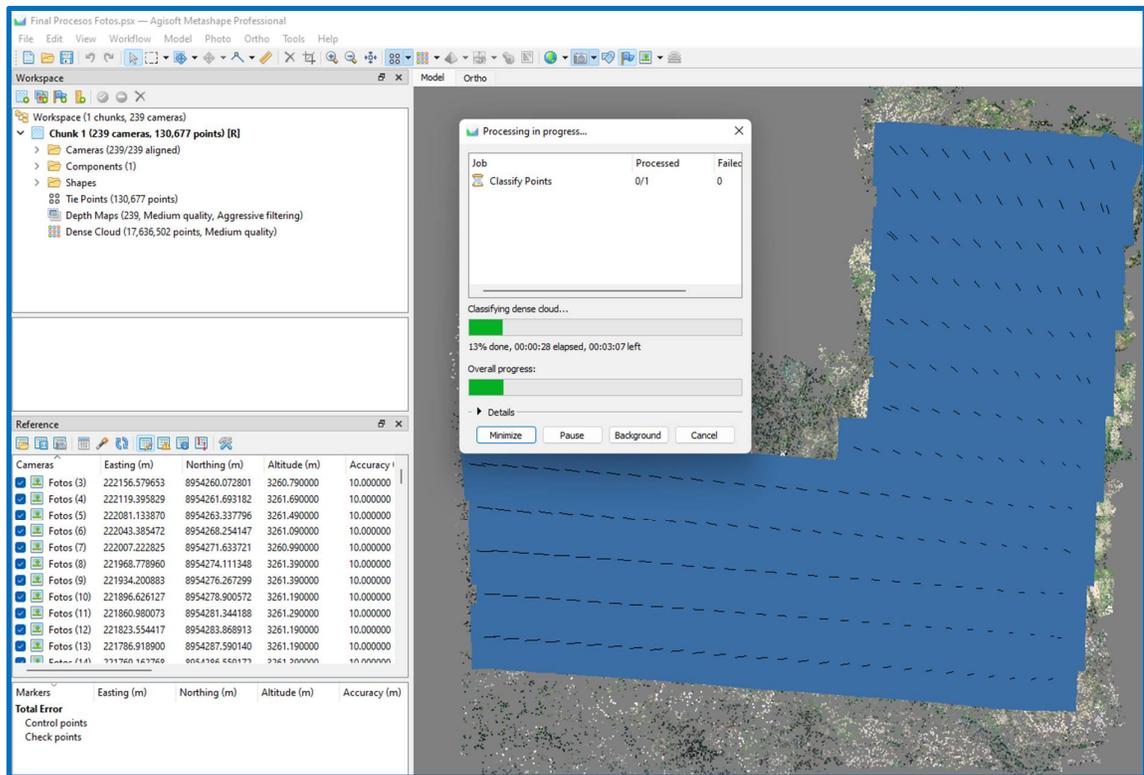


Gráfico 17:Proceso “Classify Points”

En el grafico siguiente, se observa la nube de puntos del modelo clasificada.

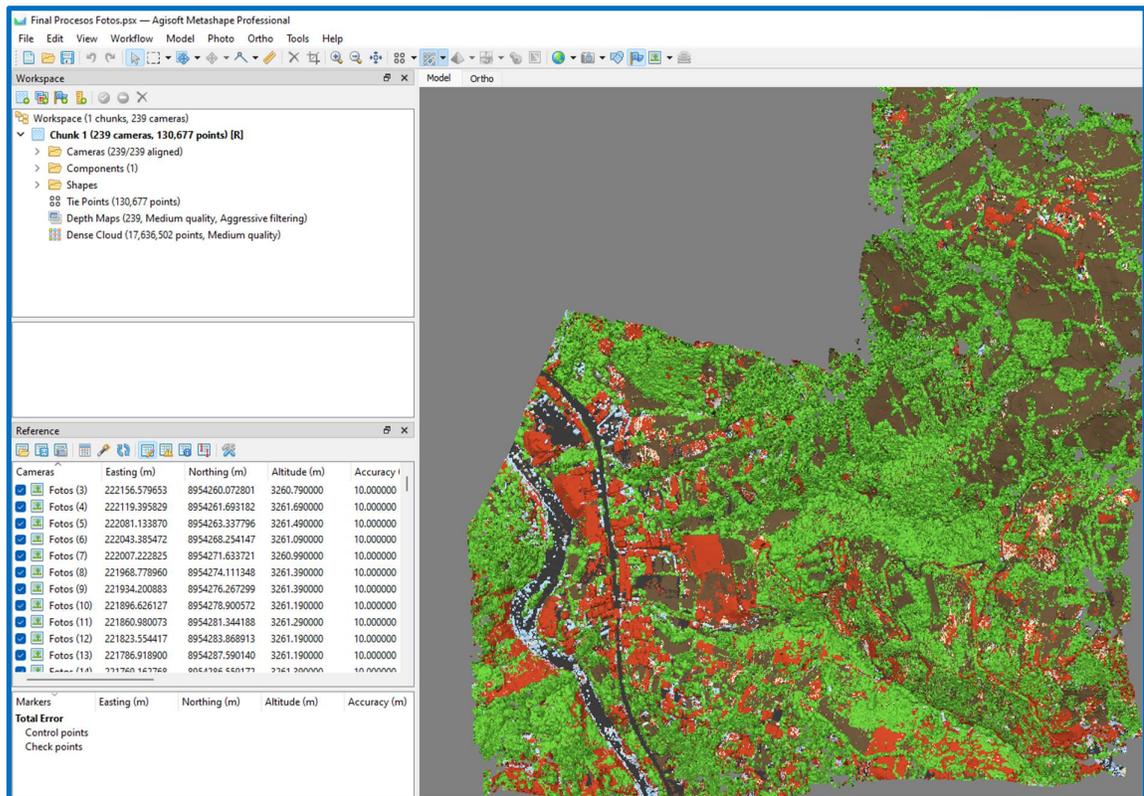


Gráfico 18: Modelo con los puntos clasificados

Los puntos de color verde pertenecientes a los arboles y arbustos fueron seleccionarlos eliminarlos.

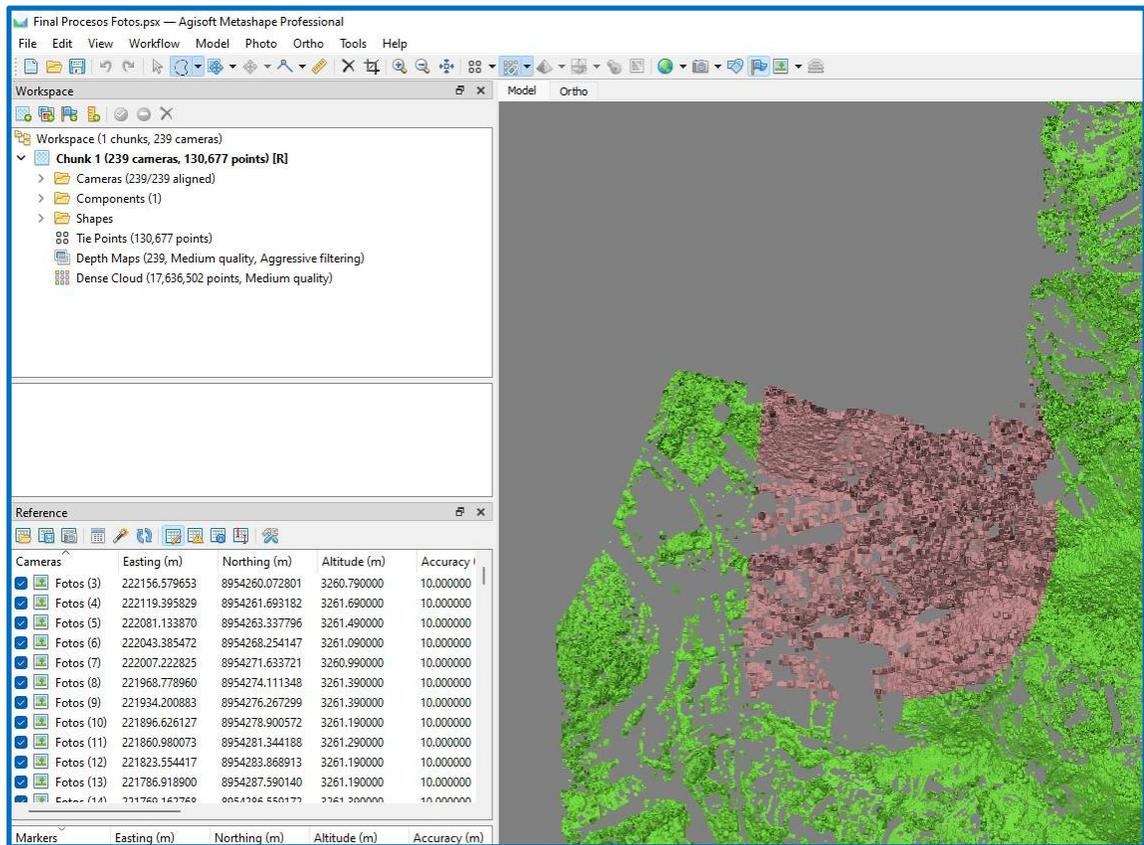


Gráfico 19: Selección y retiro de arboles y arbustos

En seguida, el proceso continúa con la construcción de la malla: "Build Mesh"

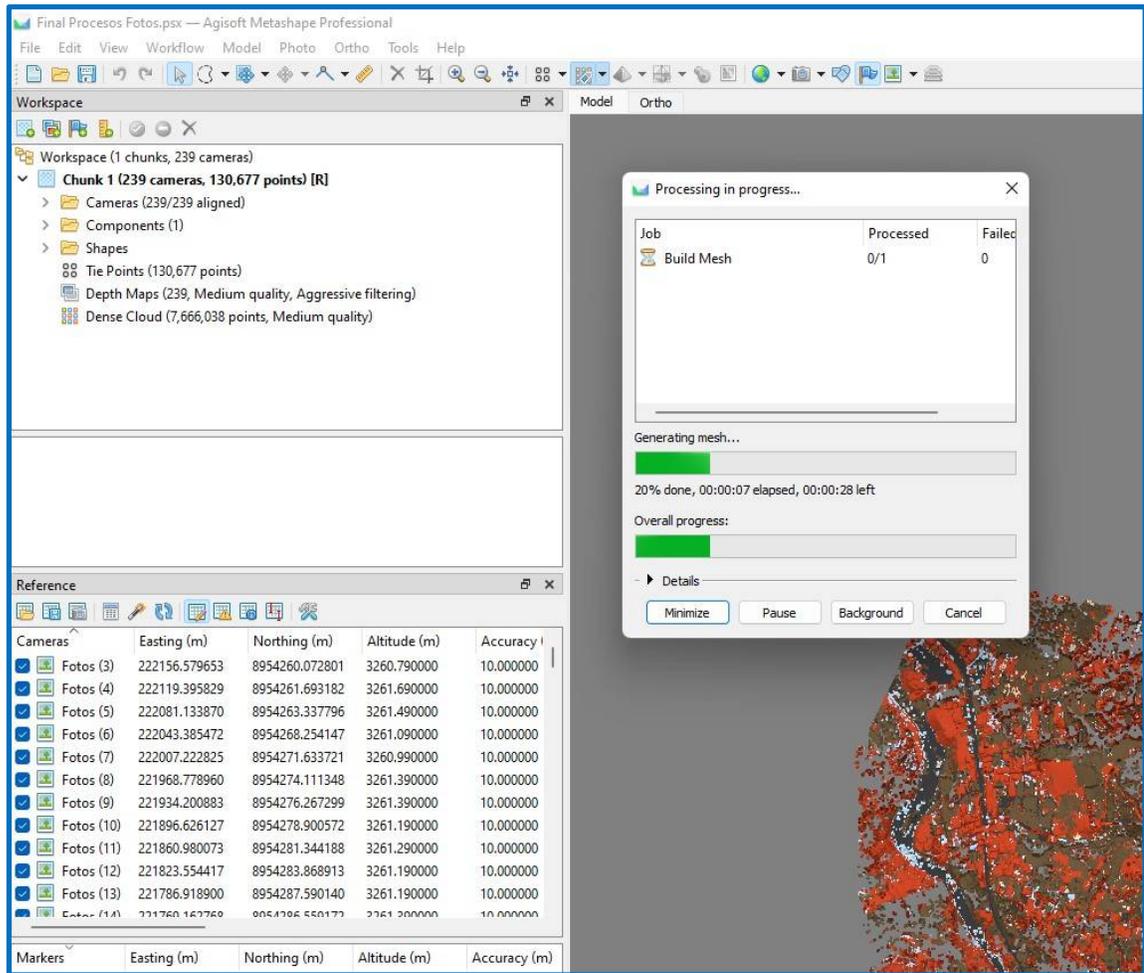


Gráfico 20: Proceso "Build Mesh"

En el gráfico siguiente, podemos observar la malla construida.

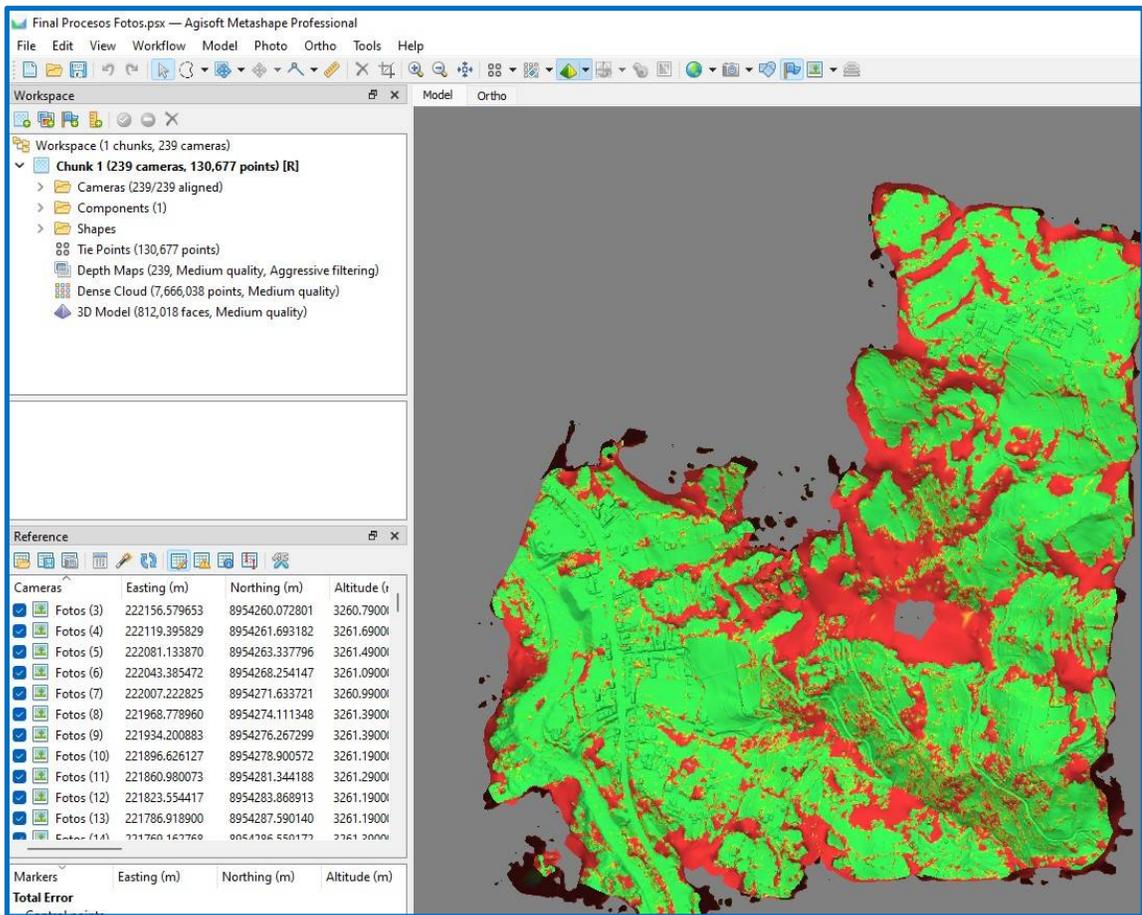


Gráfico 21: Mesh

S continuó con la construcción del modelo con textura: "Build Texture"

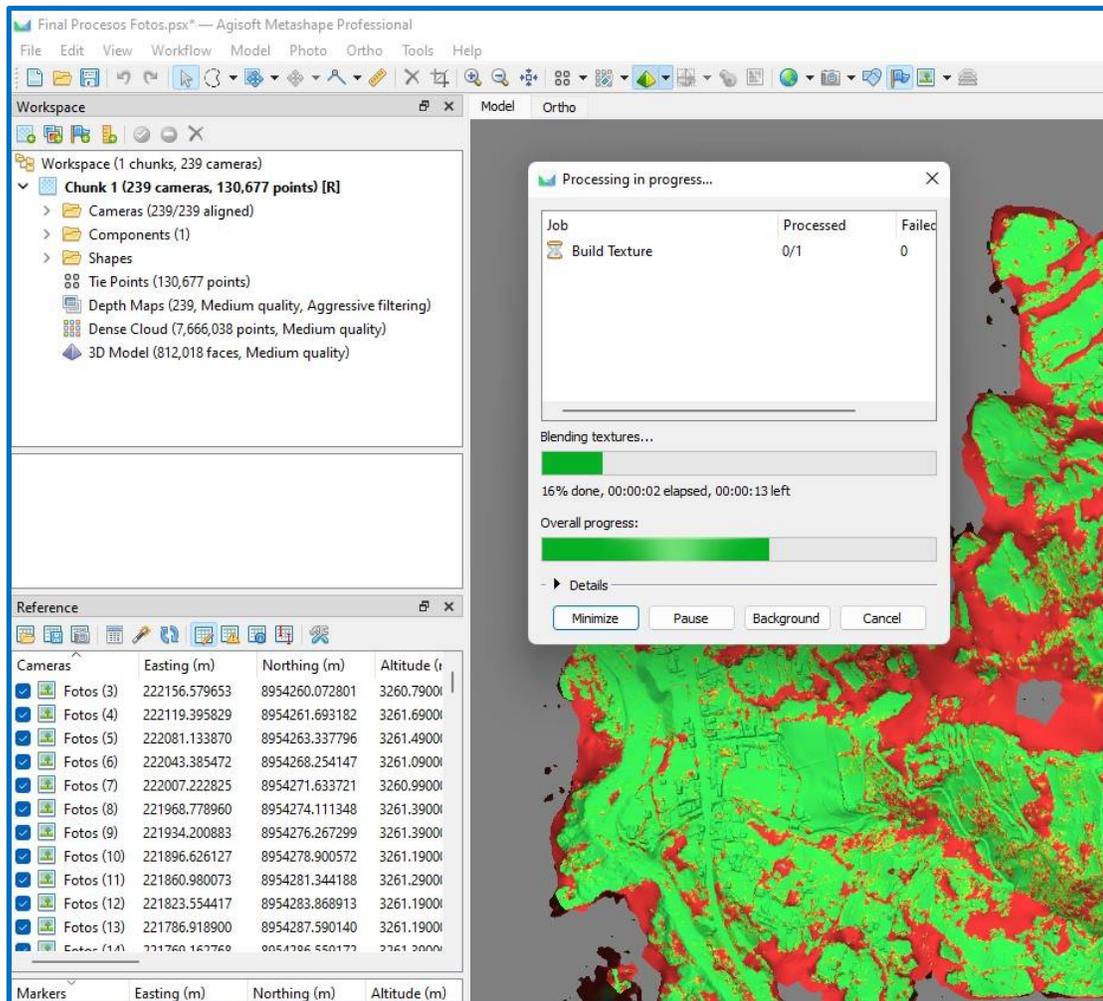


Gráfico 22: Proceso "Build Texture"

A continuacion se observa el modelo 3D con textura



*Gráfico 23: Modelo con Textura:*

El proceso sigue con la construcción del modelo de teselas "Build Tiled Model" con esto, el modelo en 3D consigue tener una apariencia realista

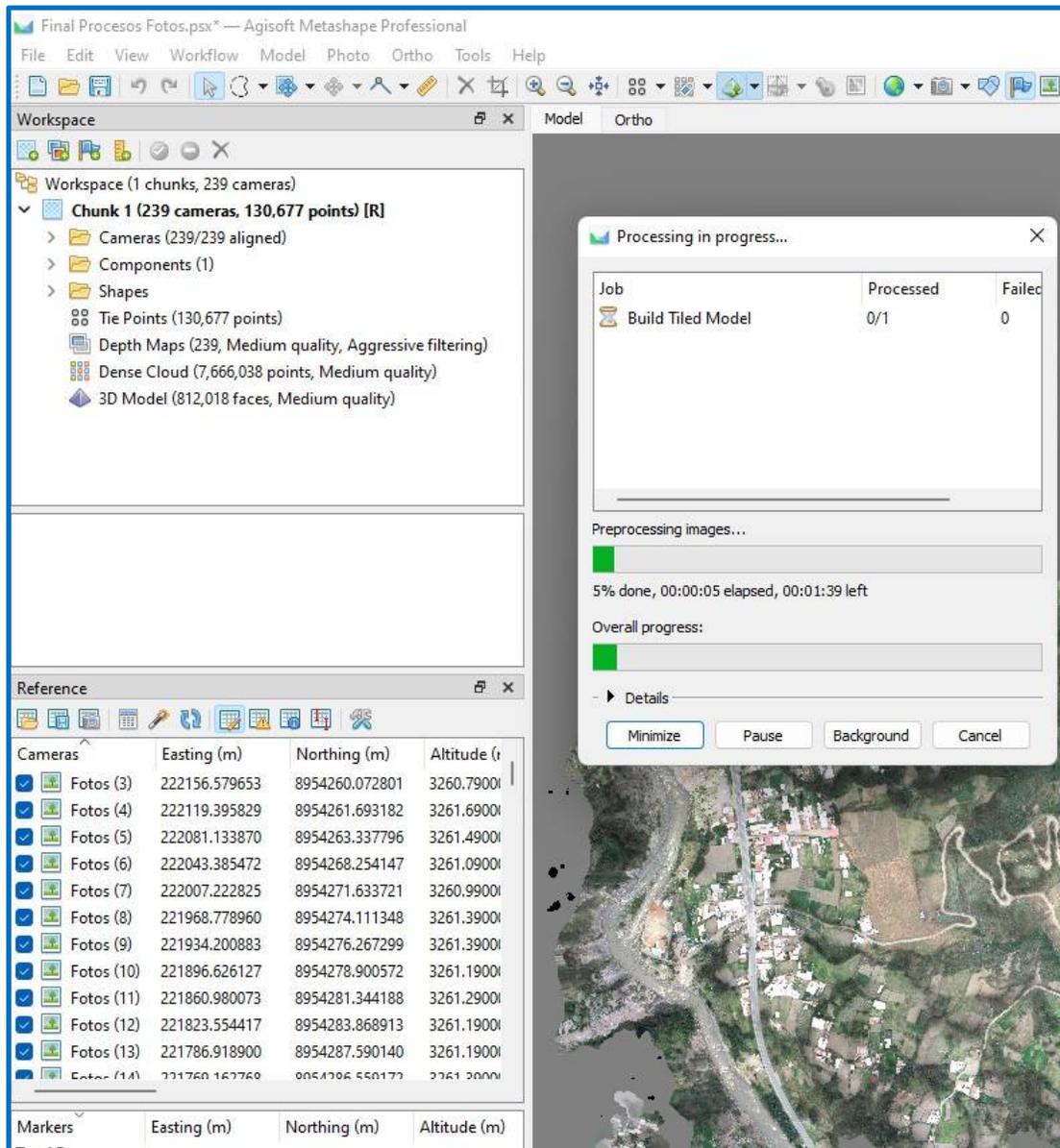


Gráfico 24: Proceso "Build Tiled Model"

Luego se procedio a procesar el Modelo de Elevación Digital, llamado DEM, por sus siglas en ingles Digital Elevation Model. Este DEM nos da la posibilidad de exportar el modelo en curvas de nivel, insumo indispensable para el analisis del presente trabajo de investigacion.

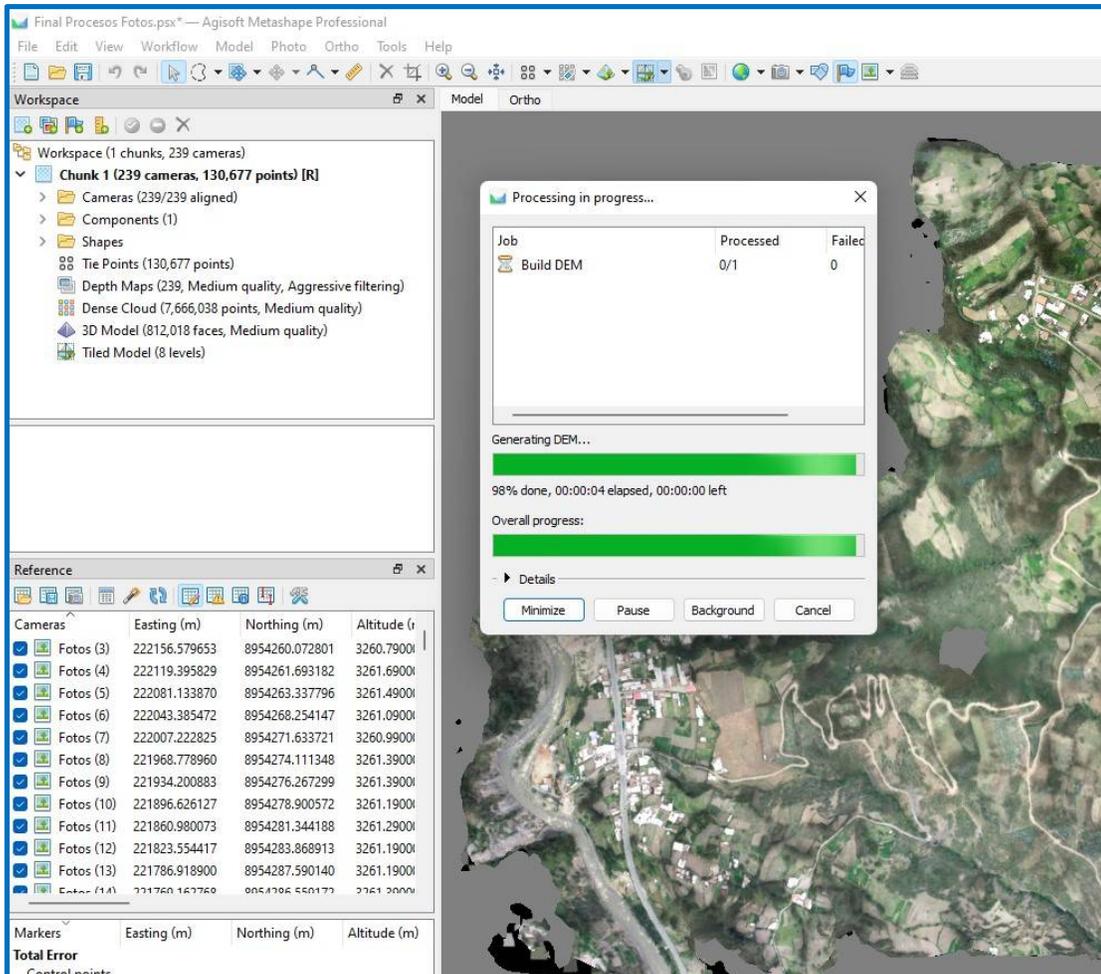


Gráfico 25: Proceso "Build DEM"

Finalmente, se procesó a procesar el ortomosaico. Este, es la imagen georeferenciada en xy, esto nos permitió trazar el eje en planta, así como también la ubicación de las infraestructuras existentes en el tramo

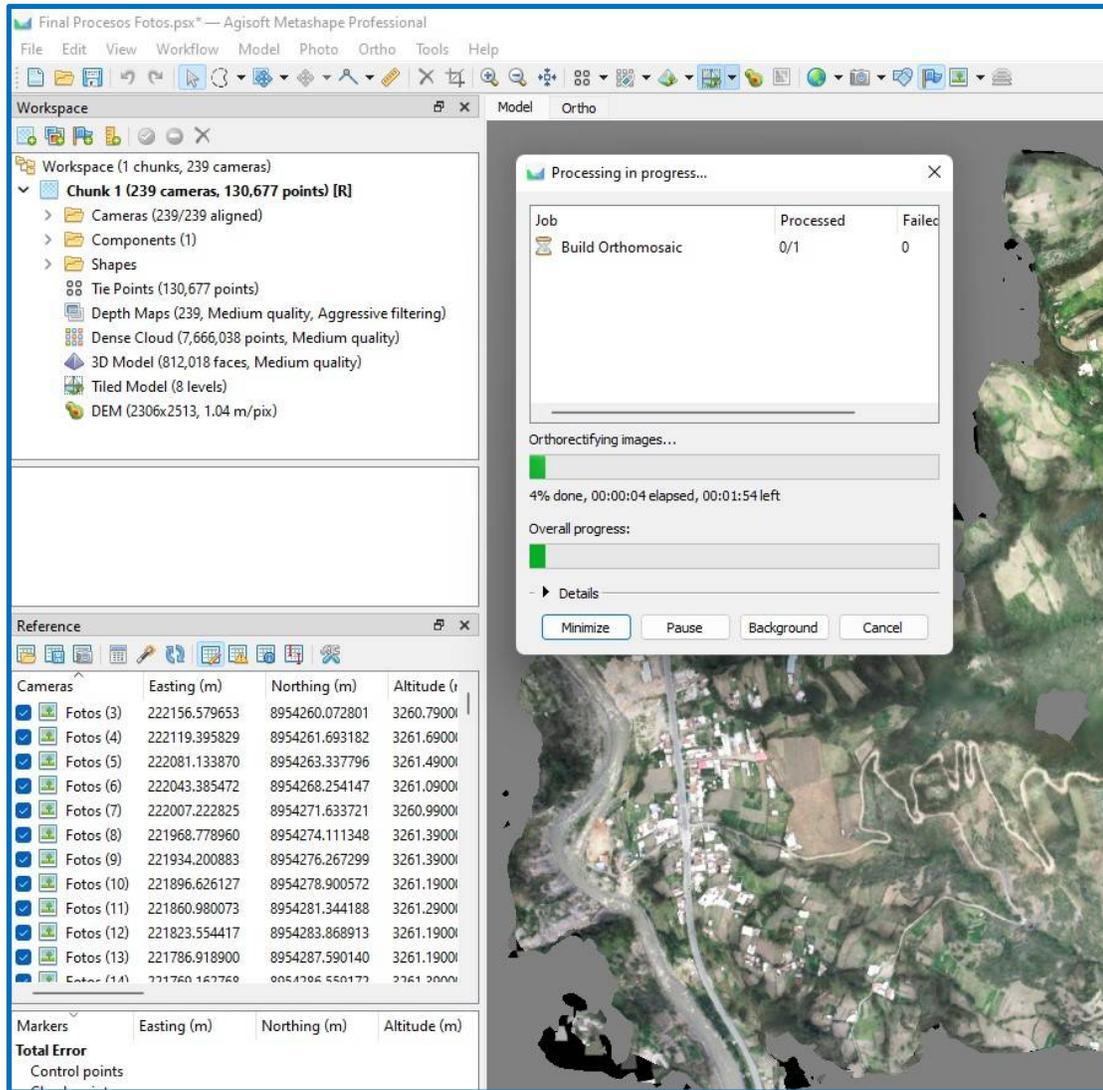


Gráfico 26: Proceso "Build Orthomosaic"

El siguiente gráfico, nos muestra parte del Ortomosaico



Gráfico 27: Ortomosaico

El siguiente gráfico, nos muestra el modelo en 3D con las curvas de nivel superpuestas sobre el modelo 3D denominado de teselas.

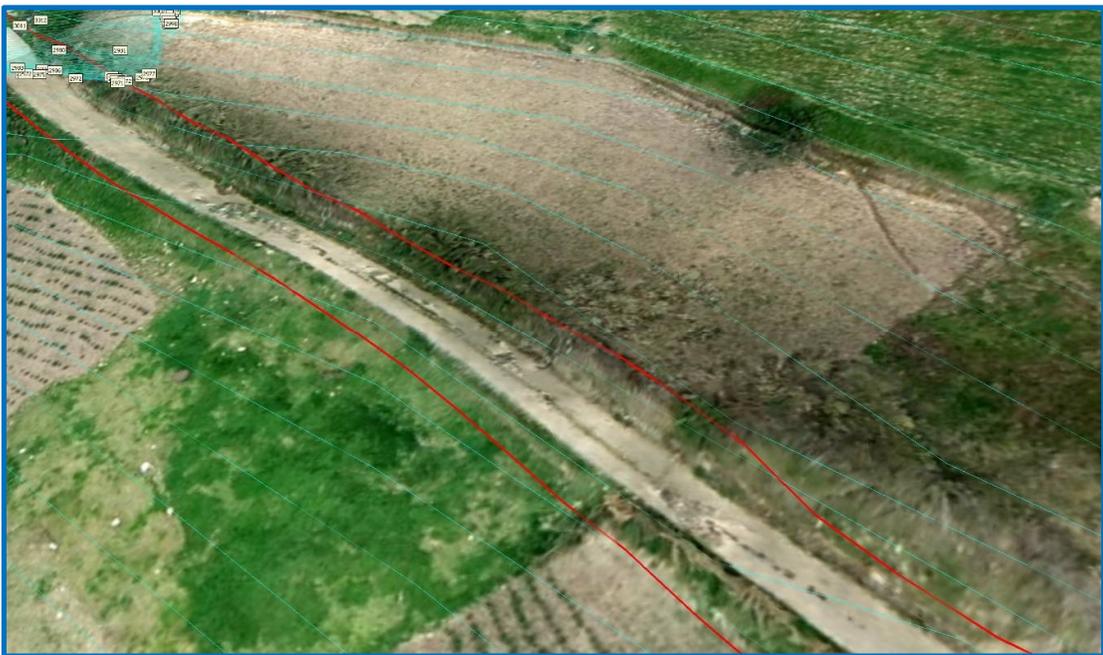
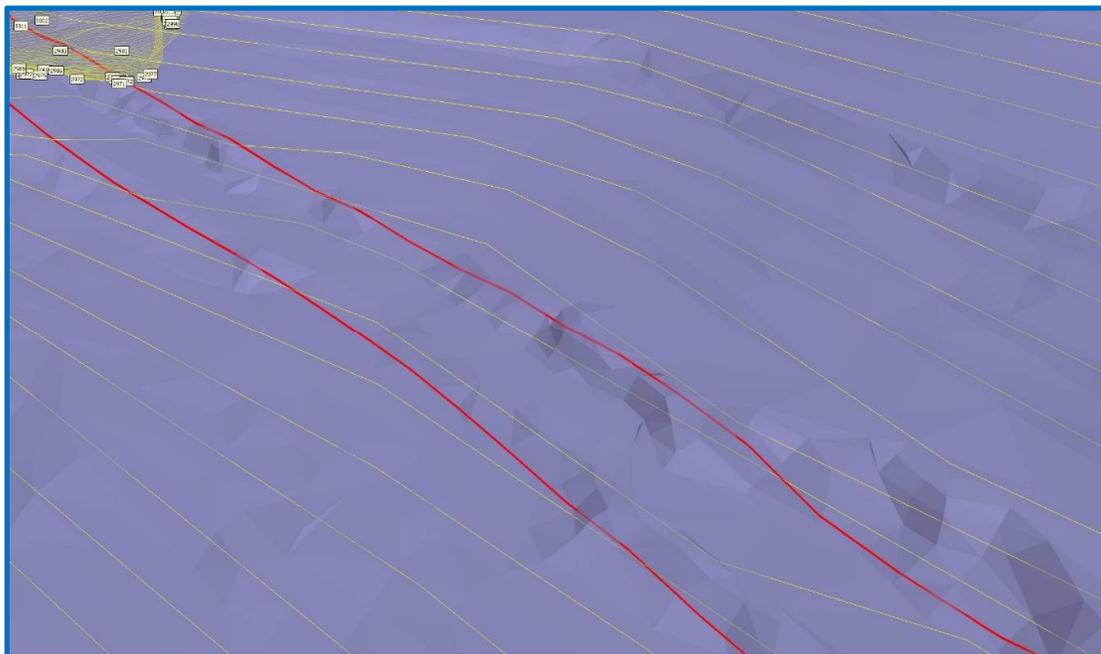


Gráfico 28: Modelo con las curvas de Nivel

El siguiente gráfico, nos muestra el modelo en 3D con las curvas de nivel superpuestas en el sólido generado



*Gráfico 29: Sólido en 3D con curvas de nivel*

Conteo vehicular:

Para el conteo vehicular se utilizaron las siguientes fichas:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz												Estudio de tráfico		
Código de estación: E-SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa						Sentido: Santa Rosa - Churap						Fecha: jueves, 5 de Mayo de 2022		
Estación: Cruce Santa Rosa		Día: Jueves														
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión			Remolque		Semiremolque			Total	%	
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)			Simple (T3S3)
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00															
08:00	09:00															
09:00	10:00															
10:00	11:00															
11:00	12:00															
12:00	13:00															
13:00	14:00															
14:00	15:00															
15:00	16:00															
16:00	17:00															
17:00	18:00															
18:00	19:00															
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
Total																
%																

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

Gráfico 30: Ficha para conteo vehicular

Teniendo en cuenta que, el Índice Medio Diario Semanal (IMDS) se obtiene a partir del volumen de tráfico diario registrado por tipo de vehículo en un tramo de la red vial durante 7 días, (Ministerio de Transportes y Comunicaciones Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, 2022, párr. 6), se han obtenido datos durante el periodo que va desde el jueves 5 de mayo del 2022 hasta el miércoles 11 de mayo del 2022. 7 fichas del KM: 0+025 (inicio de la trocha) y 7 fichas en el KM: 3+034 (final de la trocha)

Véase Anexo 4: Fichas llenadas en campo para el estudio de tráfico

Véase Anexo 7: Actas de inicio y finalización del estudio de tráfico

Elaboración de planos del eje existente:

Véase Anexo 8: Planos eje existente

Con ayuda del Ortomosaico, en el programa civil 3D, trazamos el eje de la carretera.

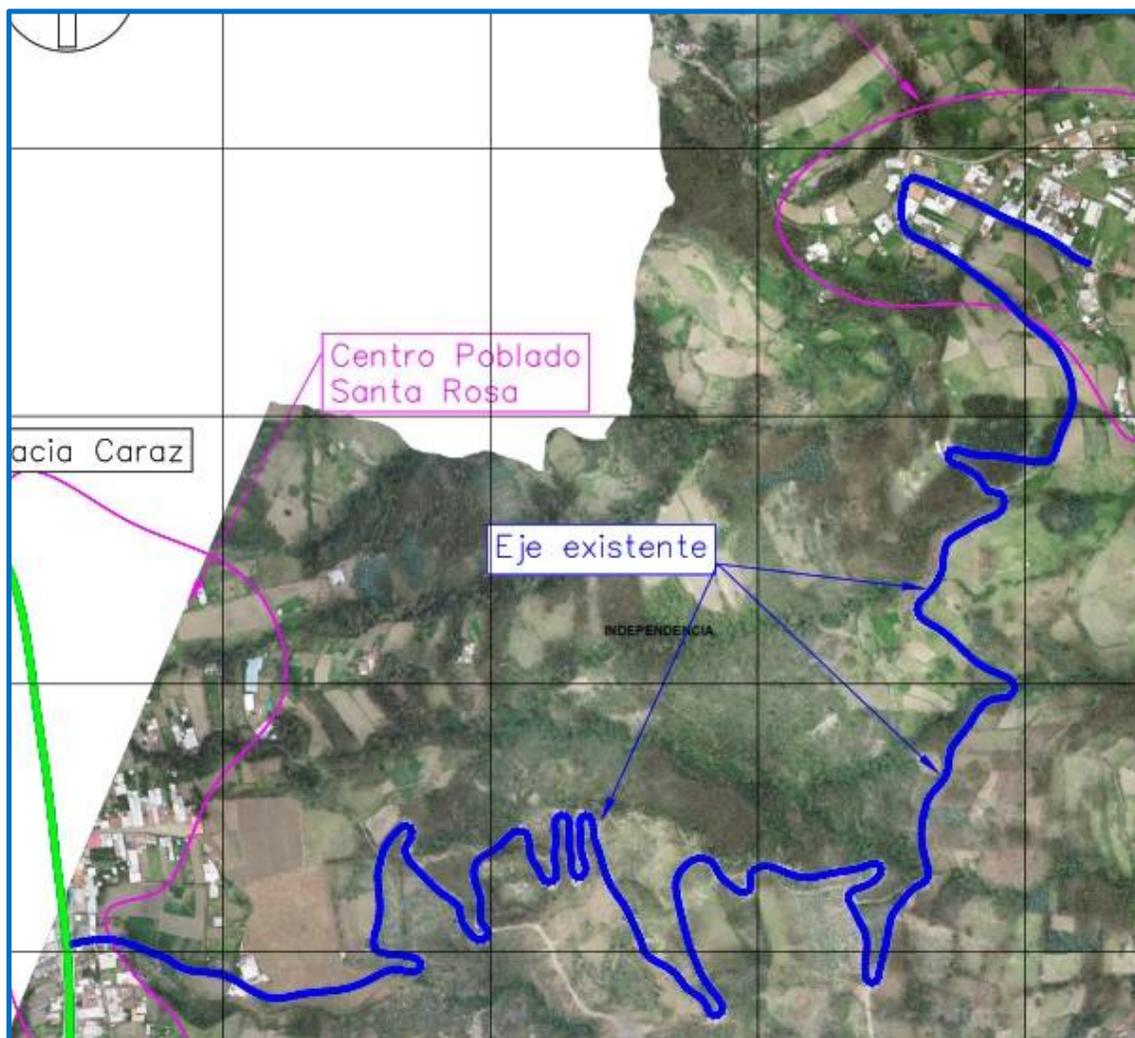


Gráfico 31: Eje existente de trocha

Luego, elaboramos el plano de planta y del perfil longitudinal de la trocha cada 500 m

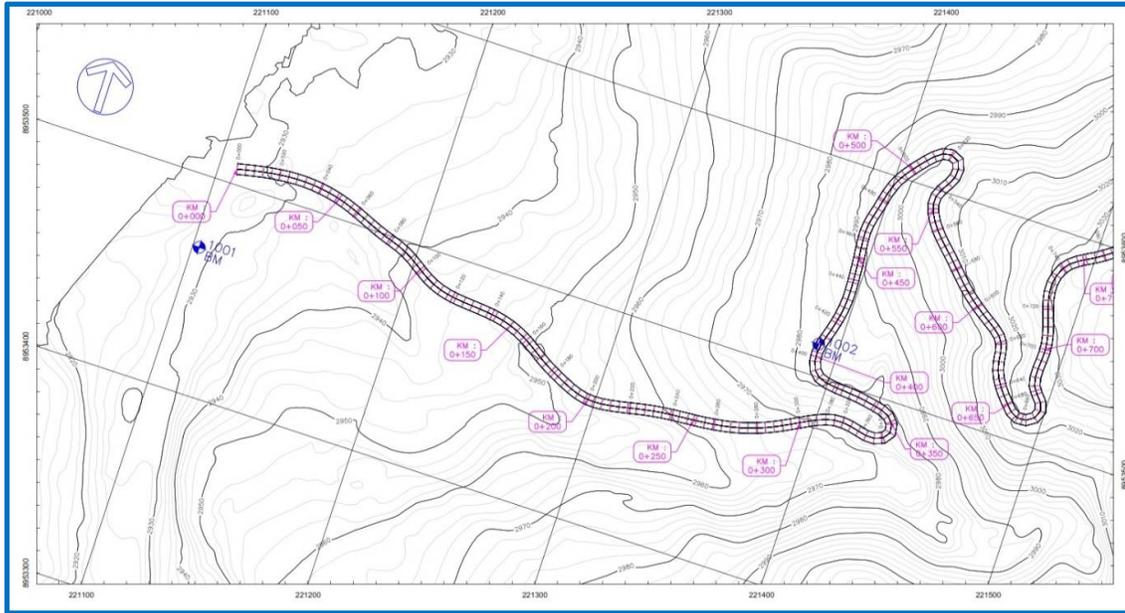


Gráfico 32: Plano de planta del eje existente KM: 0+00 al 0+500

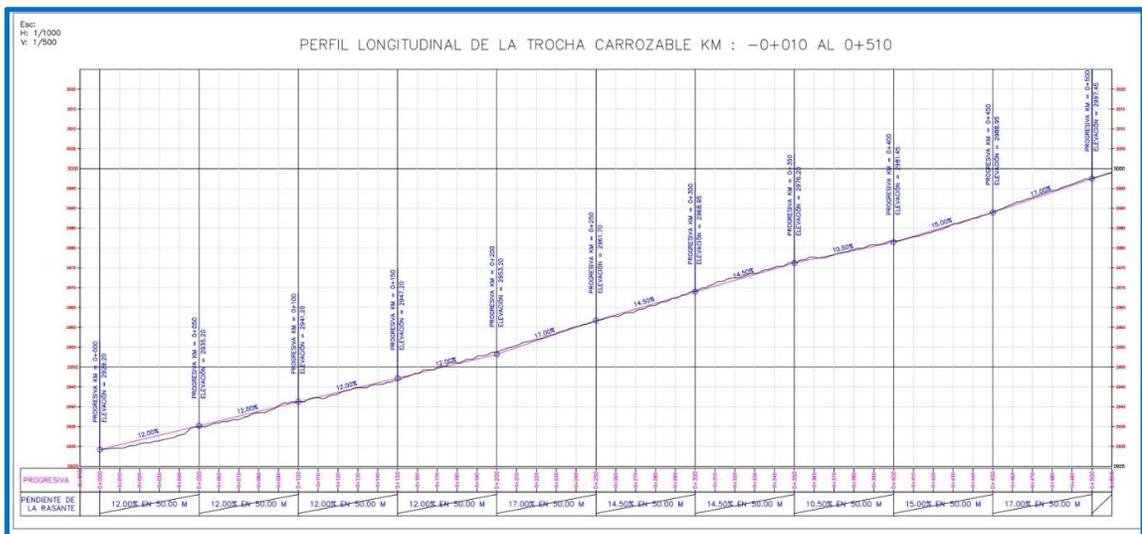


Gráfico 33: Plano del perfil longitudinal del eje existente KM: 0+00 al 0+500

### 3.6 Método de análisis de datos

Los datos se analizaron de acuerdo a la siguiente secuencia:



Gráfico 34: Secuencia del análisis de los datos

### Cálculo del IMDA:

Se ingresan los datos obtenidos en campo a las fichas digitales. Para revisar las fichas originales, véase Anexo 4: Fichas llenadas en campo para el estudio de tráfico.

Tabla 1: Ficha estación cruce Santa Rosa, jueves, 5 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz											Estudio de tráfico			
Código de estación: E-SR		Estación: Cruce Santa Rosa										Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa				
Estación: Cruce Santa Rosa		Día: Jueves										Sentido: Santa Rosa - Churap				
Día: Jueves		Fecha: jueves, 5 de Mayo de 2022														
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque		Total	%	
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)			Simple (T3S3)
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6.3%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18.8%
08:00	09:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.3%
09:00	10:00	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	25.0%
10:00	11:00	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18.8%
11:00	12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
12:00	13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
13:00	14:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.3%
14:00	15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
15:00	16:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12.5%
16:00	17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
17:00	18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
18:00	19:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.3%
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Total		7	3	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	14	100.0%
%		43.8%	31.3%	0.0%	0.0%	18.8%	6.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

Espinoza Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

Tabla 2: Ficha estación cruce Santa Rosa. Viernes, 6 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz											Estudio de tráfico			
Código de estación: E-SR		Estación: Cruce Santa Rosa										Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa				
Estación: Cruce Santa Rosa		Día: Viernes										Sentido: Santa Rosa - Churap				
Día: Viernes		Fecha: viernes, 6 de Mayo de 2022														
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque		Total	%	
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)			Simple (T3S3)
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
08:00	09:00	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	42.9%
09:00	10:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
10:00	11:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
11:00	12:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21.4%
12:00	13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
13:00	14:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
14:00	15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
15:00	16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
16:00	17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
17:00	18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
18:00	19:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Total		7	3	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	14	100.0%
%		50.0%	21.4%	7.1%	0.0%	21.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

Espinoza Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

Tabla 3: Ficha estación cruce Santa Rosa. Sábado, 7 de mayo de 2022

		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz																
		Estudio de tráfico																
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa																
Estación: Cruce Santa Rosa		Sentido: Santa Rosa - Churap																
Día: Sábado		Fecha: sábado, 7 de Mayo de 2022																
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%	
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)				
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.6%
06:00	07:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.1%
07:00	08:00	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16.7%
08:00	09:00	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.1%
09:00	10:00	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.1%
10:00	11:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.6%
11:00	12:00	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16.7%
12:00	13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
13:00	14:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.6%
14:00	15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
15:00	16:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.6%
16:00	17:00	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.1%
17:00	18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
18:00	19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>100.0%</b>
<b>%</b>		<b>38.9%</b>	<b>27.8%</b>	<b>5.6%</b>	<b>5.6%</b>	<b>16.7%</b>	<b>5.6%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>100.0%</b>	

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

Tabla 4: Ficha estación cruce Santa Rosa. Domingo, 8 de mayo de 2022

		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz																
		Estudio de tráfico																
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa																
Estación: Cruce Santa Rosa		Sentido: Santa Rosa - Churap																
Día: Domingo		Fecha: domingo, 8 de Mayo de 2022																
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%	
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)				
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.0%
08:00	09:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.0%
09:00	10:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20.0%
10:00	11:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20.0%
11:00	12:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.0%
12:00	13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
13:00	14:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.0%
14:00	15:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.0%
15:00	16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
16:00	17:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.0%
17:00	18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
18:00	19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>333.3%</b>
<b>%</b>		<b>40.0%</b>	<b>40.0%</b>	<b>20.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>100.0%</b>	

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

Tabla 5: Ficha estación cruce Santa Rosa. Lunes, 9 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa										Sentido: Santa Rosa - Churap					
Estación: Cruce Santa Rosa		Fecha: Lunes, 9 de Mayo de 2022															
Dia: Lunes																	
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20.0%
08:00	09:00	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.3%
09:00	10:00	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26.7%	
10:00	11:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.7%	
11:00	12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
12:00	13:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.3%	
13:00	14:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.7%	
14:00	15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
15:00	16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
16:00	17:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.7%	
17:00	18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
18:00	19:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.7%	
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		4	5	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	15	100.0%	
<b>%</b>		26.7%	33.3%	13.3%	0.0%	20.0%	6.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%		

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

Tabla 6: Ficha estación cruce Santa Rosa. Martes, 10 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa										Sentido: Santa Rosa - Churap					
Estación: Cruce Santa Rosa		Fecha: martes, 10 de Mayo de 2022															
Dia: Martes																	
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.6%	
08:00	09:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16.7%	
09:00	10:00	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16.7%	
10:00	11:00	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	22.2%	
11:00	12:00	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16.7%	
12:00	13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
13:00	14:00	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16.7%	
14:00	15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
15:00	16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
16:00	17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
17:00	18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
18:00	19:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.6%	
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		6	7	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	18	100.0%	
<b>%</b>		33.3%	38.9%	11.1%	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%		

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

Tabla 7: Ficha estación cruce Santa Rosa. Miércoles, 11 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa															
Estación: Cruce Santa Rosa		Sentido: Santa Rosa - Churap															
Día: Miércoles		Fecha: miércoles, 11 de Mayo de 2022															
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15.8%
08:00	09:00	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	42.1%
09:00	10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
10:00	11:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.3%
11:00	12:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.3%
12:00	13:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.3%
13:00	14:00	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	21.1%
14:00	15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
15:00	16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
16:00	17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
17:00	18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
18:00	19:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.3%
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		6	8	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	100.0%
<b>%</b>		31.6%	42.1%	10.5%	0.0%	15.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

Espinoza Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

Tabla 8: Ficha estación Churap. Jueves, 5 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa															
Estación: Churap		Sentido: Churap - Santa Rosa															
Día: Jueves		Fecha: Jueves, 5 de Mayo de 2022															
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.3%
08:00	09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
09:00	10:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.3%
10:00	11:00	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18.8%
11:00	12:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12.5%
12:00	13:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.3%
13:00	14:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.3%
14:00	15:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.3%
15:00	16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
16:00	17:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12.5%
17:00	18:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12.5%
18:00	19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		6	4	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14	87.5%
<b>%</b>		37.5%	25.0%	0.0%	0.0%	18.8%	6.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	87.5%	

Espinoza Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

Tabla 9: Ficha estación Churap. Viernes, 6 de mayo de 2022

Logo Universidad César Vallejo		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa															
Estación: Churap		Sentido: Churap – Santa Rosa															
Día: Viernes		Fecha: Viernes, 6 de Mayo de 2022															
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque			Total	%	
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.9%
08:00	09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
09:00	10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
10:00	11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
11:00	12:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.8%
12:00	13:00	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	29.4%
13:00	14:00	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	23.5%
14:00	15:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.9%
15:00	16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
16:00	17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
17:00	18:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.8%
18:00	19:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.9%
19:00	20:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.9%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		7	6	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	100.0%
<b>%</b>		41.2%	35.3%	5.9%	0.0%	17.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

Tabla 10: Ficha estación Churap. Sábado, 7 de mayo de 2022

Logo Universidad César Vallejo		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa															
Estación: Churap		Sentido: Churap – Santa Rosa															
Día: Sábado		Fecha: Sábado, 7 de Mayo de 2022															
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque			Total	%	
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.8%
08:00	09:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.9%
09:00	10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
10:00	11:00	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17.6%
11:00	12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
12:00	13:00	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.8%
13:00	14:00	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.8%
14:00	15:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.9%
15:00	16:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.8%
16:00	17:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.9%
17:00	18:00	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17.6%
18:00	19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		7	4	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17	100.0%
<b>%</b>		41.2%	23.5%	5.9%	5.9%	17.6%	5.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

Tabla 11: Ficha estación Churap. Domingo, 8 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa															
Estación: Churap		Sentido: Churap – Santa Rosa															
Día: Domingo		Fecha: domingo, 8 de Mayo de 2022															
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
04:00	05:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
08:00	09:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
09:00	10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
10:00	11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
11:00	12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
12:00	13:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
13:00	14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
14:00	15:00	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	35.7%
15:00	16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
16:00	17:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
17:00	18:00	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	28.6%
18:00	19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		5	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	100.0%
<b>%</b>		35.7%	57.1%	7.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

Tabla 12: Ficha estación Churap. Lunes, 9 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa															
Estación: Churap		Sentido: Churap – Santa Rosa															
Día: Lunes		Fecha: lunes, 9 de Mayo de 2022															
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.1%
08:00	09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
09:00	10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
10:00	11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
11:00	12:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
12:00	13:00	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.3%
13:00	14:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.3%
14:00	15:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
15:00	16:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.3%
16:00	17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
17:00	18:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.3%
18:00	19:00	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.3%
19:00	20:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		4	4	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14	100.0%
<b>%</b>		28.6%	28.6%	14.3%	0.0%	21.4%	7.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

Tabla 13: Ficha estación Churap. Martes, 10 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa															
Estación: Churap		Sentido: Churap – Santa Rosa															
Día: Martes		Fecha: martes, 10 de Mayo de 2022															
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.0%
08:00	09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
09:00	10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
10:00	11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
11:00	12:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.0%
12:00	13:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.0%
13:00	14:00	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15.0%
14:00	15:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.0%
15:00	16:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.0%
16:00	17:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15.0%
17:00	18:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.0%
18:00	19:00	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20.0%
19:00	20:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		6	9	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	100.0%
<b>%</b>		30.0%	45.0%	10.0%	0.0%	15.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

Tabla 14: Ficha estación Churap. Miércoles, 11 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz															
Estudio de tráfico																	
Código de estación: E SR		Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa															
Estación: Churap		Sentido: Churap – Santa Rosa															
Día: Miércoles		Fecha: miércoles, 11 de Mayo de 2022															
Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión					Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)			
00:00	01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
01:00	02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
02:00	03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
03:00	04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
04:00	05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
05:00	06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
06:00	07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
07:00	08:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.9%
08:00	09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
09:00	10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
10:00	11:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.9%
11:00	12:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.9%
12:00	13:00	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	29.4%
13:00	14:00	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	23.5%
14:00	15:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.9%
15:00	16:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.8%
16:00	17:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.8%
17:00	18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
18:00	19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
19:00	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
20:00	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
21:00	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
22:00	23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
23:00	00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>		4	8	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	106.3%
<b>%</b>		23.5%	47.1%	11.8%	0.0%	17.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

Se completa la tabla resumen del estudio de tráfico con las fichas

		Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz																	
		Estudio de tráfico																	
Código de estación:		E-SR										Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa							
Estación:		Cruce Santa Rosa										Sentido: Ambos							
Días:		Jueves al Viernes										Periodo: 5/05/2022 al 11/05/2022							
Dia	Sentido	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque	Semiremolque				Total	%		
		Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)				
Jueves	Santa Rosa - Churap	7	5	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
	Churap - Santa Rosa	6	4	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
	Ambos	13	9	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	13.5%
Viernes	Santa Rosa - Churap	7	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
	Churap - Santa Rosa	7	6	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
	Ambos	14	9	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	13.9%
Sábado	Santa Rosa - Churap	7	5	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
	Churap - Santa Rosa	7	4	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
	Ambos	14	9	2	2	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	15.7%
Domingo	Santa Rosa - Churap	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
	Churap - Santa Rosa	5	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
	Ambos	9	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	10.8%
Lunes	Santa Rosa - Churap	4	5	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
	Churap - Santa Rosa	4	4	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
	Ambos	8	9	4	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	13.0%
Martes	Santa Rosa - Churap	6	7	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
	Churap - Santa Rosa	6	9	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
	Ambos	12	16	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	17.0%
Miércoles	Santa Rosa - Churap	6	8	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
	Churap - Santa Rosa	4	8	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
	Ambos	10	16	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	16.1%
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>223</b>	<b>100.0%</b>
<b>%</b>		<b>35.9%</b>	<b>35.9%</b>	<b>8.5%</b>	<b>0.9%</b>	<b>16.1%</b>	<b>2.7%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>100.0%</b>	

Gráfico 35: Resumen de los datos de las fichas

Luego, con lo datos del cuadro resumen, se realizó la clasificación vehicular

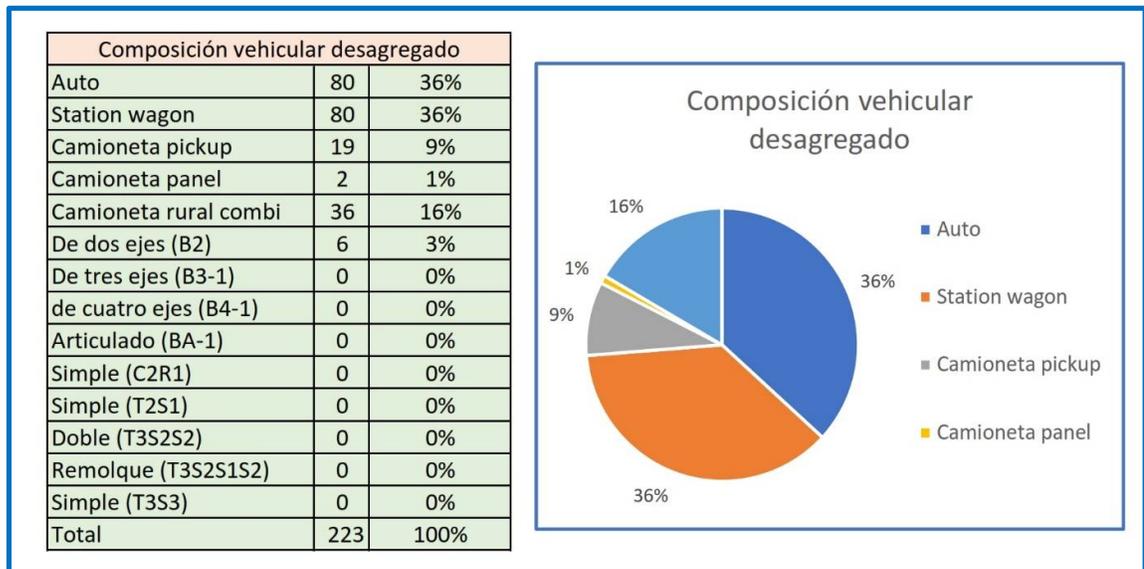


Gráfico 36: Composición vehicular desagregado

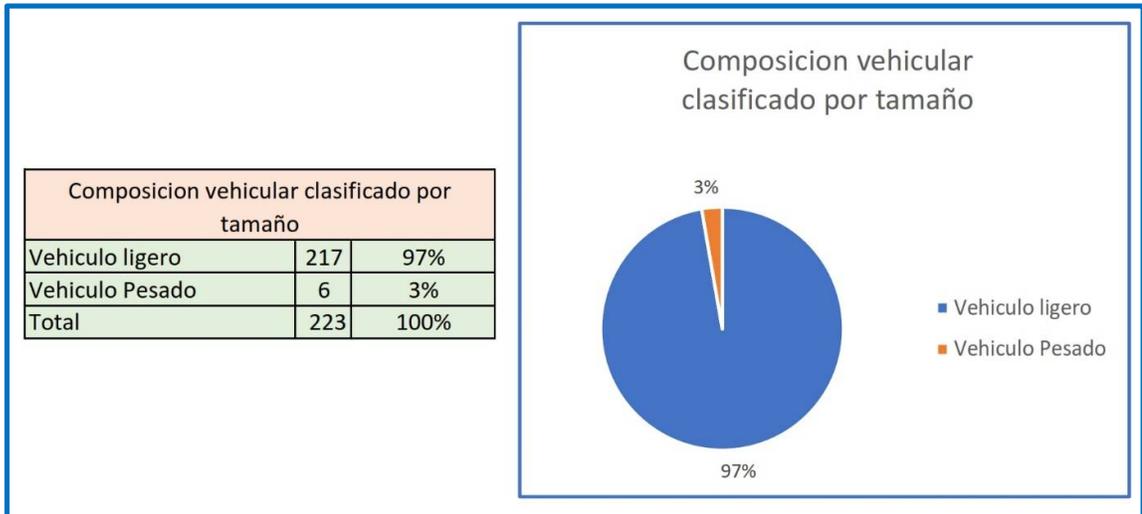


Gráfico 37: Composición vehicular clasificado por tamaño

Con ayuda de las tablas proporcionadas por el OPMI - MTC: factor de corrección de vehículos por unidad de peaje y la tasa de crecimiento.

Véase Anexo 12: Tablas proporcionadas por el OPMI - MTC

Se calculó el IMDA.

<b>Datos:</b>		
Factor de corrección:		Peaje Catac
Mes de conteo:		Mayo
Factor de corrección ligeros:		1.0772
Factor de corrección pesados:		1.0119
Volumen vehicular durante los 7 días de conteo		$V_i$
Indice Medio Diario Semanal		IMDS
IMDS		$\sum V_i / 7$
Indice Medio Diario Anual		IMDA

Composicion vehicular clasificado por tamaño	$V_i$	IMDS	FC	IMDA
Vehiculos ligeros	217	31	1.0772	34
Vehiculos Pesados	6	1	1.0119	2
<b>Total</b>				<b>36</b>

Gráfico 38: Secuencia de cálculo del IMDA

Finalmente, con ayuda de los valores de la tabla: tasa de crecimiento

Véase Anexo 12: Tablas proporcionadas por el OPMI - MTC

Se calculó la proyección del volumen vehicular a 20 años:

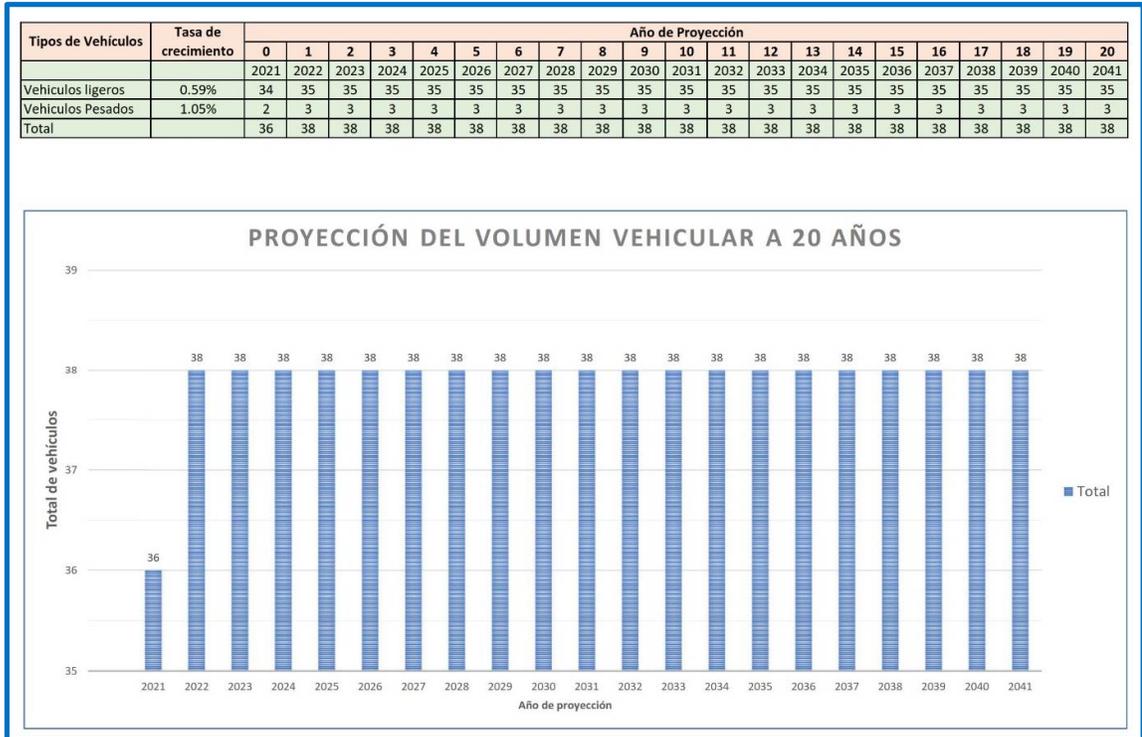


Gráfico 39: Secuencia del cálculo de la proyección del volumen vehicular a 20 años

Análisis de las pendientes máximas del eje existente:

Con el IMDA obtenido y teniendo en cuenta que las Trochas carrozables, son vías transitables, que tienen un Índice Medio Diario Anual (IMDA) menor a 200 vehículos por día. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 13). Determinamos lo siguiente:

IMDA trocha carrozable < 200 vehículos

IMDA tramo Santa Rosa – Churap = 38 vehículos

Entonces el tramo es una trocha carrozable. En tal sentido, se obtiene el valor de máxima pendiente en la siguiente tabla.

Tabla 15: Pendientes máximas (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018)

Pendientes máximas (%)																				
Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h																			9.00	8.00
50 km/h											7.00	7.00						8.00	9.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00			7.00	7.00	
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00				7.00	7.00	
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00					6.00	6.00	
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

**Notas:**  
 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.  
 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

Además, teniendo en cuenta que excepcionalmente las pendientes máximas podrán ser incrementadas hasta en 1% en todos los casos. (Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles, 2018, pág. 172), en nuestro análisis consideraremos como pendiente máxima 11%.

Con los planos del perfil longitudinal y con ayuda de una hoja Excel, se clasificaron las pendientes cada 50 m. Esta clasificación se puede visualizar en las siguientes tablas.

Tabla 16: Tramos cada 50m del eje existente clasificados (Parte 1)

<b>Análisis de las pendientes en Tramos de 50 m - Eje Existente</b>					
<b>No.</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Elevacion</b>	<b>Pendiente de Entrada</b>	<b>Pendiente de Salida</b>	<b>Cambio de pendiente</b>
1	0+000.00m	2929.200m		12.00%	
2	0+050.00m	2935.200m	12.00%	12.00%	0.00%
3	0+100.00m	2941.200m	12.00%	12.00%	0.00%
4	0+150.00m	2947.200m	12.00%	12.00%	0.00%
5	0+200.00m	2953.200m	12.00%	17.00%	5.00%
6	0+250.00m	2961.700m	17.00%	14.50%	2.50%
7	0+300.00m	2968.950m	14.50%	14.50%	0.00%
8	0+350.00m	2976.200m	14.50%	10.50%	4.00%
9	0+400.00m	2981.450m	10.50%	15.00%	4.50%
10	0+450.00m	2988.950m	15.00%	17.00%	2.00%
11	0+500.00m	2997.450m	17.00%	15.00%	2.00%
12	0+550.00m	3004.950m	15.00%	12.00%	3.00%
13	0+600.00m	3010.950m	12.00%	16.00%	4.00%
14	0+650.00m	3018.950m	16.00%	14.00%	2.00%
15	0+700.00m	3025.950m	14.00%	13.00%	1.00%
16	0+750.00m	3032.450m	13.00%	18.00%	5.00%
17	0+800.00m	3041.450m	18.00%	15.00%	3.00%
18	0+850.00m	3048.950m	15.00%	12.50%	2.50%
19	0+900.00m	3055.200m	12.50%	11.00%	1.50%
20	0+950.00m	3060.700m	11.00%	7.50%	3.50%
21	1+000.00m	3064.450m	7.50%	8.50%	1.00%
22	1+050.00m	3068.700m	8.50%	11.50%	3.00%
23	1+100.00m	3074.450m	11.50%	14.00%	2.50%
24	1+150.00m	3081.450m	14.00%	15.50%	1.50%
25	1+200.00m	3089.200m	15.50%	12.50%	3.00%
26	1+250.00m	3095.450m	12.50%	13.00%	0.50%
27	1+300.00m	3101.950m	13.00%	6.00%	7.00%
28	1+350.00m	3104.950m	6.00%	14.50%	8.50%
29	1+400.00m	3112.200m	14.50%	12.00%	2.50%
30	1+450.00m	3118.200m	12.00%	16.50%	4.50%
31	1+500.00m	3126.450m	16.50%	14.50%	2.00%
32	1+550.00m	3133.700m	14.50%	18.50%	4.00%
33	1+600.00m	3142.950m	18.50%	18.50%	0.00%
34	1+650.00m	3152.200m	18.50%	13.00%	5.50%
35	1+700.00m	3158.700m	13.00%	13.50%	0.50%

Tabla 17: Tramos cada 50m del eje existente clasificados (Parte 2)

<b>Análisis de las pendientes en Tramos de 50 m - Eje Existente</b>					
<b>No.</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Elevacion</b>	<b>Pendiente de Entrada</b>	<b>Pendiente de Salida</b>	<b>Cambio de pendiente</b>
36	1+750.00m	3165.450m	13.50%	15.00%	1.50%
37	1+800.00m	3172.950m	15.00%	6.00%	9.00%
38	1+850.00m	3175.950m	6.00%	7.00%	1.00%
39	1+900.00m	3179.450m	7.00%	5.50%	1.50%
40	1+950.00m	3182.200m	5.50%	13.50%	8.00%
41	2+000.00m	3188.950m	13.50%	8.50%	5.00%
42	2+050.00m	3193.200m	8.50%	16.00%	7.50%
43	2+100.00m	3201.200m	16.00%	10.50%	5.50%
44	2+150.00m	3206.450m	10.50%	12.50%	2.00%
45	2+200.00m	3212.700m	12.50%	17.00%	4.50%
46	2+250.00m	3221.200m	17.00%	12.00%	5.00%
47	2+300.00m	3227.200m	12.00%	16.50%	4.50%
48	2+350.00m	3235.450m	16.50%	9.00%	7.50%
49	2+400.00m	3239.950m	9.00%	10.50%	1.50%
50	2+450.00m	3245.200m	10.50%	8.00%	2.50%
51	2+500.00m	3249.200m	8.00%	10.50%	2.50%
52	2+550.00m	3254.450m	10.50%	12.50%	2.00%
53	2+600.00m	3260.700m	12.50%	8.00%	4.50%
54	2+650.00m	3264.700m	8.00%	7.00%	1.00%
55	2+700.00m	3268.200m	7.00%	2.50%	4.50%
56	2+750.00m	3269.450m	2.50%	12.00%	9.50%
57	2+800.00m	3275.450m	12.00%	2.50%	9.50%
58	2+850.00m	3276.700m	2.50%	4.00%	1.50%
59	2+900.00m	3278.700m	4.00%	3.00%	1.00%
60	2+950.00m	3280.200m	3.00%	4.00%	1.00%
61	3+000.00m	3282.200m	4.00%	7.00%	3.00%
62	3+050.00m	3285.700m	7.00%	12.00%	5.00%
63	3+080.30m	3289.337m	12.00%		

Como se observa, se ha coloreado de color rojo los tramos que tienen una pendiente mayor a 11%, y con color verde los que son menores o iguales a ese valor. De esta manera podemos establecer la premisa que, si la pendiente es menor o igual a 11%, Cumple con el parámetro Pendiente Máxima y si es mayor No Cumple, es decir:

*Si pendiente  $\leq$  11% Cumple*

*Si pendiente  $>$  11% No cumple*

Tabulamos en Excel el cumplimiento de las condiciones anteriores y obtenemos la siguiente tabla:

*Tabla 18: Tabulación del cumplimiento del eje existente*

Cantidad Total de Tramos de 50 m	62
Tramos que cumplen (Pendiente $\leq$ 11%)	22
Tramos que NO cumplen (Pendiente $>$ 11%)	40
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>	<b>35.48%</b>

Solo el 35.48% de la cantidad total de tramos en los que hemos dividido la longitud total de la trocha carrozable, cumplen con el parámetro Pendiente Máxima, establecido en el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Elaboración de la propuesta del nuevo eje:

Luego de haber demostrado que la trocha carrozable No Cumple con el parámetro Pendiente Máxima del Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018, en Civil 3D trazamos un nuevo eje con ayuda de un Lisp denominado GRADIENTE NGC, el cual nos ayuda a trazar longitudes con una pendiente preestablecida de la siguiente forma:

Me pide ingresar un intervalo entre curvas de nivel, para nuestro caso será 2 m.

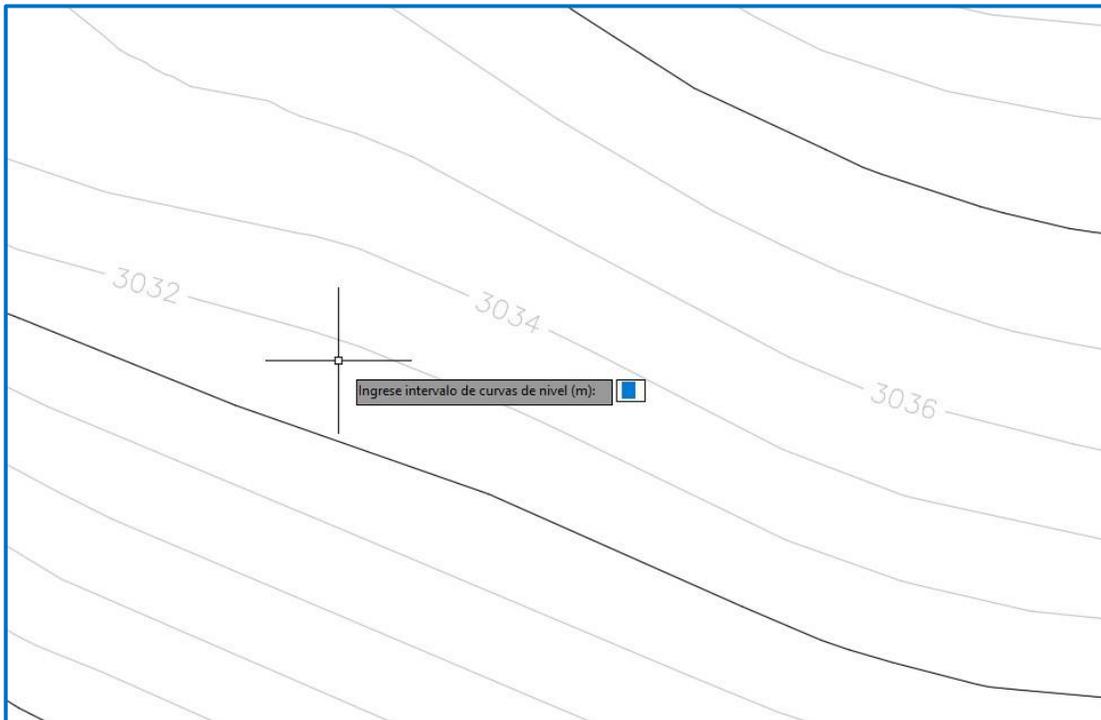


Gráfico 40: Intervalo entre curvas de nivel (2m)

Después ingresamos la pendiente requerida, en nuestro caso 11%

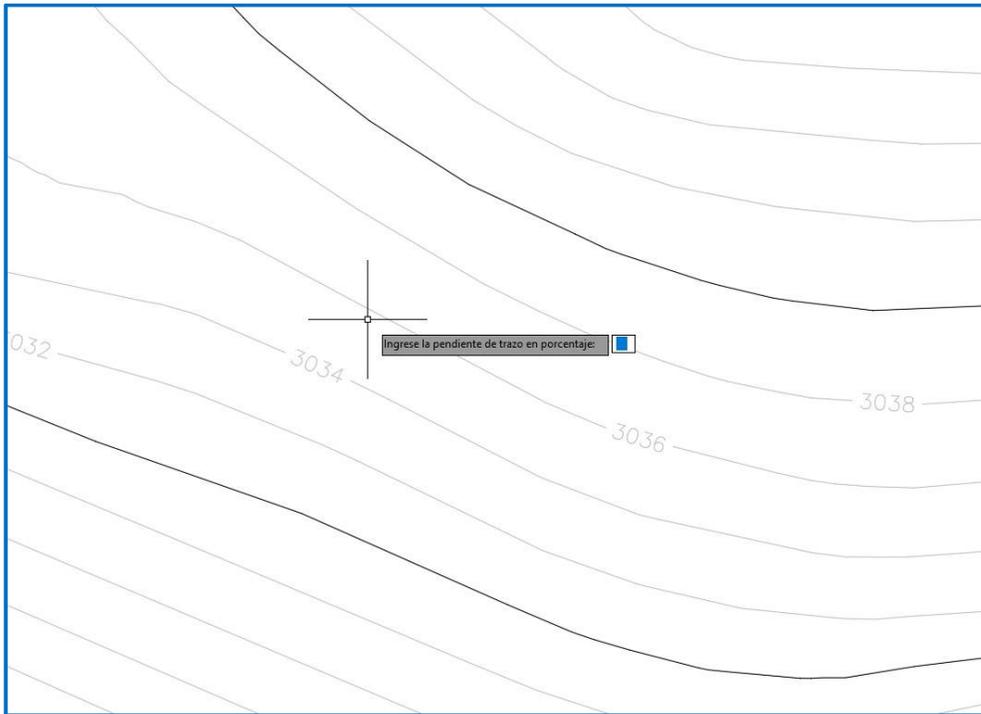


Gráfico 41: Pendiente requerida (11%)

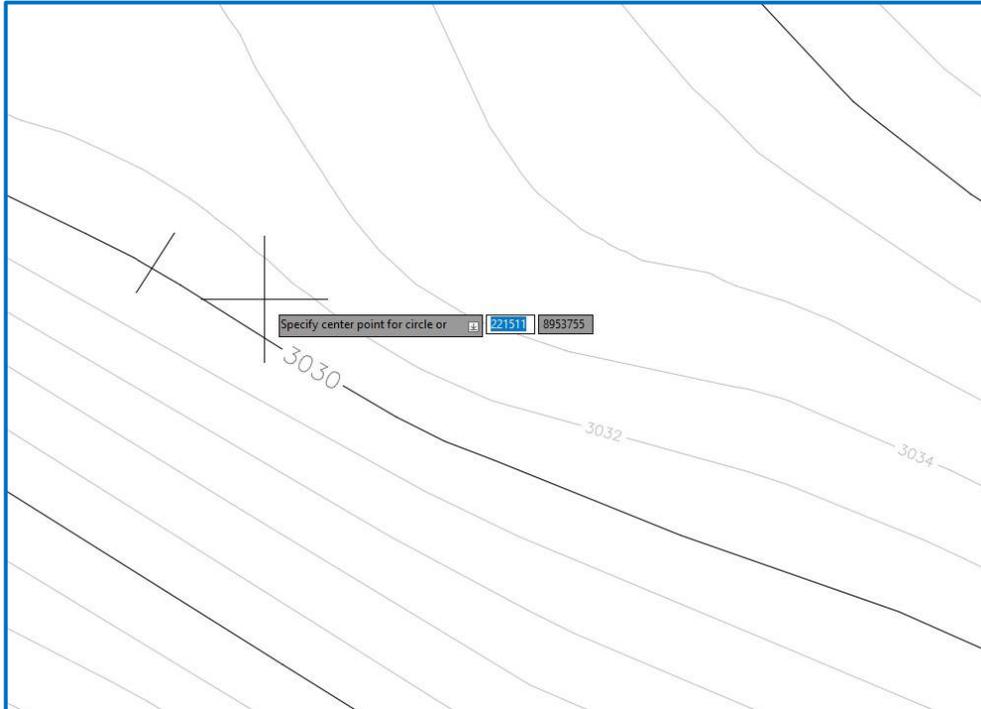


Gráfico 42: Especificamos el inicio del nuevo eje

Posteriormente nos genera un círculo de manera automática el cual nos ayuda a llevar la pendiente deseada a través de toda la superficie.

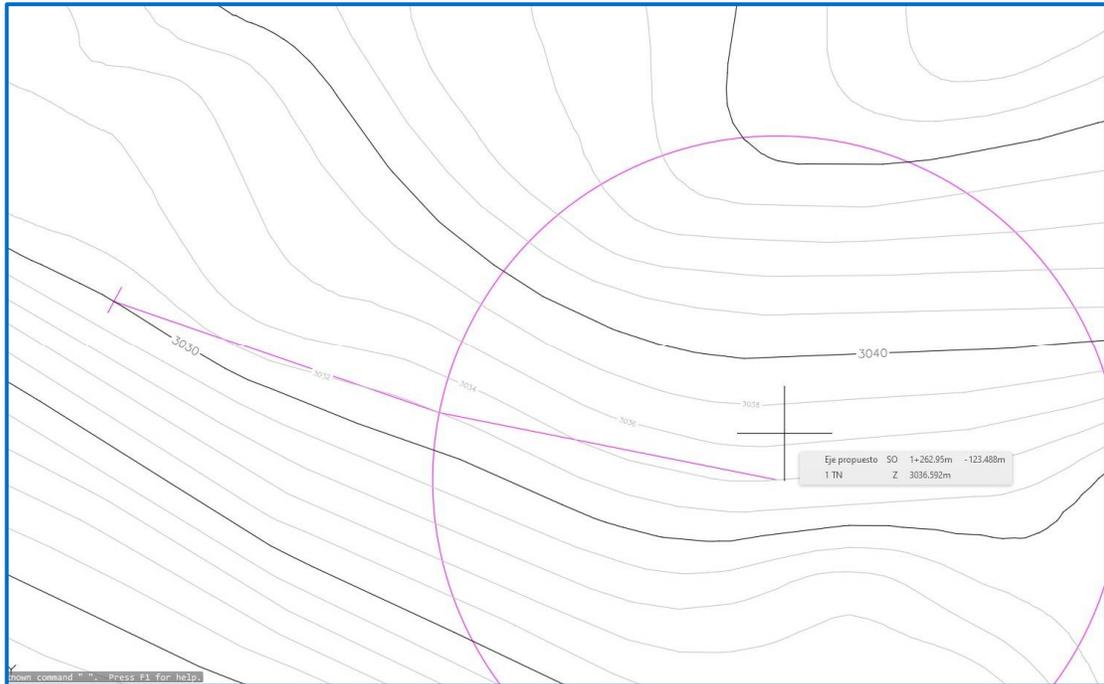


Gráfico 43: Trazo del eje propuesto

De esta manera logramos dibujar un eje provisional que en combinación con los tramos del eje existente que, si cumplen con el parámetro de Pendiente Máxima, logramos trazar un nuevo eje.



## Vista en planta del tramo final del eje propuesto

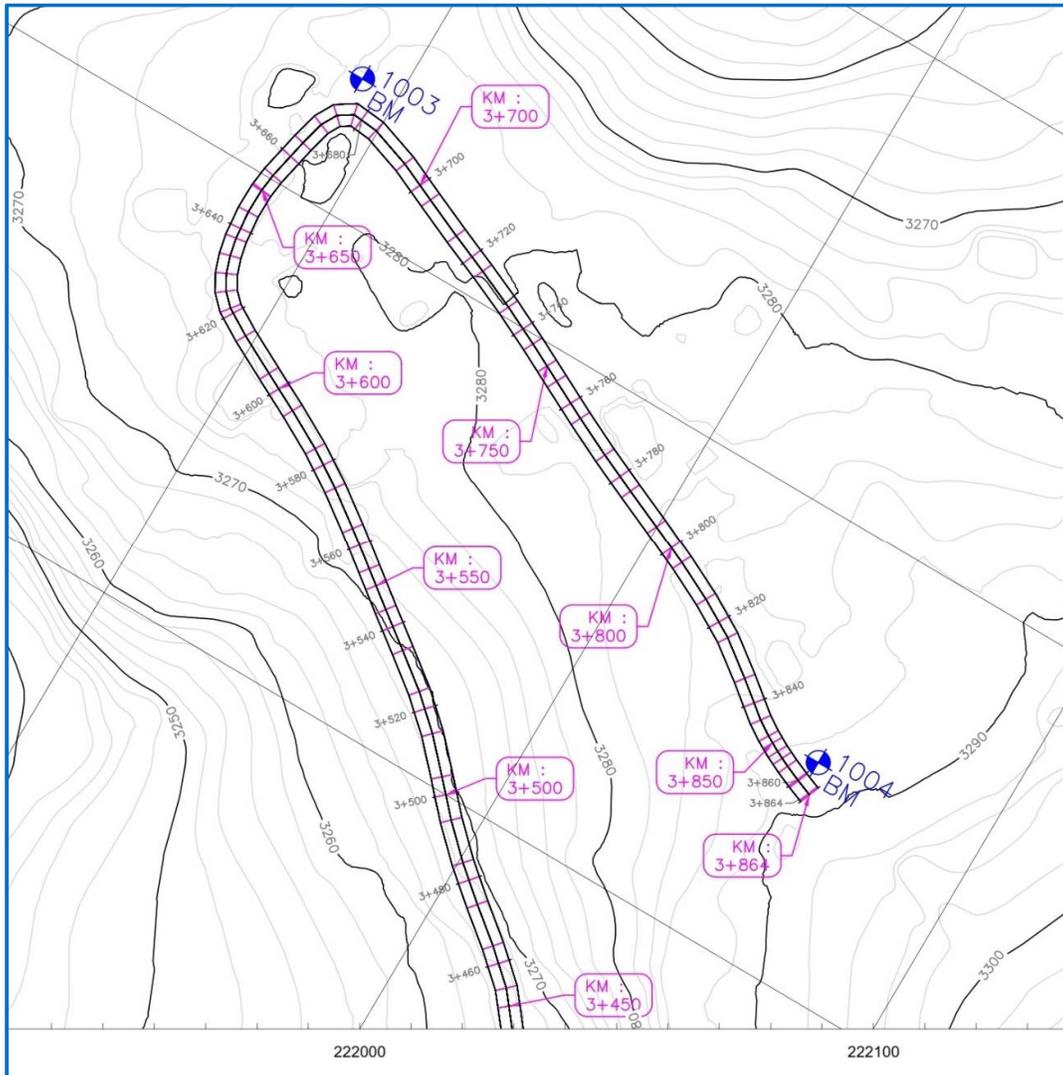


Gráfico 46: Vista en planta del tramo final del eje propuesto

Aquí, notamos que la longitud de la trocha se ha incrementado de 3080 m hasta 3864 m, una diferencia de 784 m. Este resultado resulta ser lógico, porque si se quiere alcanzar dos cotas distintas, se requiere mayor longitud de desarrollo para que su pendiente sea menor y la pendiente será mayor si el desarrollo es de menor longitud.

Análisis de las pendientes máximas del eje propuesto:

Debido al incremento de la longitud de la trocha, en esta ocasión pasamos de 62 tramos a 78. Con los planos del perfil longitudinal del eje propuesto y con ayuda de una hoja Excel, se clasificaron las pendientes cada 50 m. Esta clasificación se puede visualizar en las siguientes tablas.

Tabla 19: Tramos cada 50m del eje propuesto clasificados (Parte 1)

<b>Análisis de las pendientes en Tramos de 50 m - Eje</b>					
No.	Progresiva	Elevacion	Pendiente de Entrada	Pendiente de Salida	Cambio de pendiente
1	0+000.00m	2929.000m		11.00%	
2	0+050.00m	2934.500m	11.00%	11.00%	0.00%
3	0+100.00m	2940.000m	11.00%	11.00%	0.00%
4	0+150.00m	2945.500m	11.00%	11.00%	0.00%
5	0+200.00m	2951.000m	11.00%	11.00%	0.00%
6	0+250.00m	2956.500m	11.00%	11.00%	0.00%
7	0+300.00m	2962.000m	11.00%	11.00%	0.00%
8	0+350.00m	2967.500m	11.00%	9.00%	2.00%
9	0+400.00m	2972.000m	9.00%	11.00%	2.00%
10	0+450.00m	2977.500m	11.00%	11.00%	0.00%
11	0+500.00m	2983.000m	11.00%	7.00%	4.00%
12	0+550.00m	2986.500m	7.00%	9.00%	2.00%
13	0+600.00m	2991.000m	9.00%	8.00%	1.00%
14	0+650.00m	2995.000m	8.00%	11.00%	3.00%
15	0+700.00m	3000.500m	11.00%	11.00%	0.00%
16	0+750.00m	3006.000m	11.00%	8.00%	3.00%
17	0+800.00m	3010.000m	8.00%	6.00%	2.00%
18	0+850.00m	3013.000m	6.00%	11.00%	5.00%
19	0+900.00m	3018.500m	11.00%	11.00%	0.00%
20	0+950.00m	3024.000m	11.00%	9.00%	2.00%
21	1+000.00m	3028.500m	9.00%	6.00%	3.00%
22	1+050.00m	3031.500m	6.00%	11.00%	5.00%
23	1+100.00m	3037.000m	11.00%	11.00%	0.00%
24	1+150.00m	3042.500m	11.00%	11.00%	0.00%
25	1+200.00m	3048.000m	11.00%	11.00%	0.00%
26	1+250.00m	3053.500m	11.00%	11.00%	0.00%
27	1+300.00m	3059.000m	11.00%	11.00%	0.00%
28	1+350.00m	3064.500m	11.00%	10.00%	1.00%
29	1+400.00m	3069.500m	10.00%	11.00%	1.00%
30	1+450.00m	3075.000m	11.00%	8.00%	3.00%
31	1+500.00m	3079.000m	8.00%	11.00%	3.00%
32	1+550.00m	3084.500m	11.00%	6.00%	5.00%
33	1+600.00m	3087.500m	6.00%	11.00%	5.00%
34	1+650.00m	3093.000m	11.00%	11.00%	0.00%
35	1+700.00m	3098.500m	11.00%	5.00%	6.00%

Tabla 20: Tramos cada 50m del eje propuesto clasificados (Parte 2)

<b>Análisis de las pendientes en Tramos de 50 m - Eje</b>					
<b>No.</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Elevacion</b>	<b>Pendiente de Entrada</b>	<b>Pendiente de Salida</b>	<b>Cambio de pendiente</b>
36	1+750.00m	3101.000m	5.00%	11.00%	6.00%
37	1+800.00m	3106.500m	11.00%	11.00%	0.00%
38	1+850.00m	3112.000m	11.00%	9.00%	2.00%
39	1+900.00m	3116.500m	9.00%	9.00%	0.00%
40	1+950.00m	3121.000m	9.00%	5.00%	4.00%
41	2+000.00m	3123.500m	5.00%	11.00%	6.00%
42	2+050.00m	3129.000m	11.00%	11.00%	0.00%
43	2+100.00m	3134.500m	11.00%	9.00%	2.00%
44	2+150.00m	3139.000m	9.00%	11.00%	2.00%
45	2+200.00m	3144.500m	11.00%	11.00%	0.00%
46	2+250.00m	3150.000m	11.00%	7.00%	4.00%
47	2+300.00m	3153.500m	7.00%	4.00%	3.00%
48	2+350.00m	3155.500m	4.00%	4.00%	0.00%
49	2+400.00m	3157.500m	4.00%	11.00%	7.00%
50	2+450.00m	3163.000m	11.00%	11.00%	0.00%
51	2+500.00m	3168.500m	11.00%	11.00%	0.00%
52	2+550.00m	3174.000m	11.00%	11.00%	0.00%
53	2+600.00m	3179.500m	11.00%	11.00%	0.00%
54	2+650.00m	3185.000m	11.00%	11.00%	0.00%
55	2+700.00m	3190.500m	11.00%	11.00%	0.00%
56	2+750.00m	3196.000m	11.00%	7.00%	4.00%
57	2+800.00m	3199.500m	7.00%	11.00%	4.00%
58	2+850.00m	3205.000m	11.00%	11.00%	0.00%
59	2+900.00m	3210.500m	11.00%	7.00%	4.00%
60	2+950.00m	3214.000m	7.00%	9.00%	2.00%
61	3+000.00m	3218.500m	9.00%	11.00%	2.00%
62	3+050.00m	3224.000m	11.00%	10.00%	1.00%
63	3+100.00m	3229.000m	10.00%	11.00%	1.00%
64	3+150.00m	3234.500m	11.00%	11.00%	0.00%
65	3+200.00m	3240.000m	11.00%	11.00%	0.00%
66	3+250.00m	3245.500m	11.00%	10.00%	1.00%
67	3+300.00m	3250.500m	10.00%	11.00%	1.00%
68	3+350.00m	3256.000m	11.00%	11.00%	0.00%
69	3+400.00m	3261.500m	11.00%	7.00%	4.00%
70	3+450.00m	3265.000m	7.00%	7.00%	0.00%

Tabla 21: Tramos cada 50m del eje propuesto clasificados (Parte 2)

<b>Análisis de las pendientes en Tramos de 50 m - Eje</b>					
No.	Progresiva	Elevacion	Pendiente de Entrada	Pendiente de Salida	Cambio de pendiente
71	3+500.00m	3268.500m	7.00%	5.00%	2.00%
72	3+550.00m	3271.000m	5.00%	9.00%	4.00%
73	3+600.00m	3275.500m	9.00%	4.00%	5.00%
74	3+650.00m	3277.500m	4.00%	3.00%	1.00%
75	3+700.00m	3279.000m	3.00%	3.00%	0.00%
76	3+750.00m	3280.500m	3.00%	5.00%	2.00%
77	3+800.00m	3283.000m	5.00%	10.00%	5.00%
78	3+850.00m	3288.000m	10.00%	11.00%	1.00%
79	3+864.37m	3289.580m	11.00%		

Como se para el caso del eje existente, se ha coloreado de color rojo los tramos que tienen una pendiente mayor a 11%, y con color verde los que son menores o iguales a ese valor. De esta manera podemos establecer la premisa que, si la pendiente es menor o igual a 11%, Cumple con el parámetro Pendiente Máxima y si es mayor No Cumple, es decir:

*Si pendiente  $\leq$  11% Cumple*

*Si pendiente  $>$  11% No cumple*

Tabulamos en Excel el cumplimiento de las condiciones anteriores y obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 22: Tabulación del cumplimiento del eje propuesto

Cantidad Total de Tramos de 50 m	78
Tramos que cumplen (Pendiente $\leq$ 11%)	78
Tramos que NO cumplen (Pendiente $>$ 11%)	0
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>	<b>100.00%</b>

Con el eje propuesto, el cumplimiento del diseño geométrico con el parámetro Pendiente Máxima será del 100%, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Análisis de los radios mínimos de giro y de las curvas de vuelta:

Para la obtención del radio mínimo de giro utilizaremos la siguiente tabla:

Tabla 23: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018)

Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras					
Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	$p$ máx. (%)	$f$ máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
130	12.00	0.08	665.4	665	

En general en el trazo en planta de un tramo homogéneo, para una velocidad de diseño, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo; se tratará de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones críticas.

Radio mínimo de giro = 25 m

Para hallar los valores de la curva de vuelta, recurrimos a la siguiente tabla:

Tabla 24: Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018)

Radio interior $R_i$ (m)	Radio Exterior Mínimo $R_e$ (m). según maniobra prevista		
	T2S2	C2	C2+C2
6.0	14.00	15.75	17.50
7.0	14.50	16.50	18.25
8.0	15.25	17.25	19.00
10.0	16.75*	18.75	20.50
12.0	18.25*	20.50	22.25
15.0	21.00*	23.25	24.75
20.0	26.00*	28.00	29.25

Respecto a las curvas de vuelta de 6 m, si el ancho de la vía es de 6 m, el radio mínimo del eje en curvas de vuelta será de 9 m.

Radio mínimo del eje en curvas de vuelta = 9 m

Utilizando el software Civil 3D, generamos una tabla de elementos de curva:

Tabla 25: Tabla de elementos de curva eje propuesto (Parte 1)

Tabla de Elementos de Curva						
Número	Longitud del Radio de la Curva (R)	Longitud de la Curva (L)	Punto de Inicio de la Curva (P.C.)	Punto de Tangencia (P.T.)	Coordenada Este de Punto de Intersección (P.I.)	Coordenada Norte de Punto de Intersección (P.I.)
C1	9	20.19	0+197.26	0+217.45	221297.6498	8953448.407
C2	25	27.97	0+238.62	0+266.58	221325.6194	8953502.293
C3	25	24	0+299.93	0+323.93	221319.335	8953541.907
C4	9	26.11	0+403.10	0+429.21	221346.7202	8953707.913
C5	25	16.57	0+521.20	0+537.77	221408.1627	8953541.993
C6	25	18.06	0+647.07	0+665.14	221499.2853	8953471.66
C7	9	27.45	0+691.60	0+719.05	221527.6952	8953503.53
C8	25	18.38	0+744.66	0+763.03	221500.5561	8953492.868
C9	25	14.99	0+777.36	0+792.36	221489.4968	8953513.013
C10	25	1.44	0+847.62	0+849.06	221426.0949	8953574.214
C11	9	28.26	0+857.30	0+885.56	221455.4088	8965257.225
C12	25	0.04	0+894.01	0+894.05	221443.1557	8953580.691
C13	25	31.91	0+932.67	0+964.58	221503.1626	8953526.769
C14	25	27.23	0+993.13	1+020.36	221533.9443	8953529.584
C15	25	4.23	1+023.07	1+027.30	221535.3052	8953512.321
C16	9	28	1+073.35	1+101.35	221583.2693	8952917.744
C17	25	7.63	1+193.91	1+201.54	221585.7543	8953564.542
C18	25	4.78	1+411.87	1+416.65	221621.1629	8953609.598
C19	25	8.5	1+528.69	1+537.19	221659.116	8953498.25
C20	25	5.51	1+589.90	1+595.41	221655.7677	8953453.043
C21	9	27.38	1+620.57	1+647.95	221697.6249	8953268.987
C22	25	8.54	1+702.17	1+710.71	221662.0796	8953490.198
C23	25	11.97	1+723.79	1+735.76	221690.4171	8953507.63
C24	25	16.67	1+780.51	1+797.18	221679.0867	8953565.204
C25	9	27.37	1+839.80	1+867.17	221681.441	8953776.615
C26	25	34.37	1+893.13	1+927.50	221705.8805	8953561.608
C27	25	14.53	1+943.46	1+957.99	221695.5731	8953540.282
C28	9	22.94	2+002.34	2+025.28	221746.2839	8953468.296
C29	25	35.23	2+080.76	2+115.99	221778.6601	8953574.103
C30	9	19.91	2+149.03	2+168.95	221807.2475	8953590.377
C31	25	24.32	2+195.20	2+219.52	221827.7962	8953537.806
C32	25	18.93	2+243.82	2+262.75	221798.2602	8953497.556
C33	25	43.2	2+366.45	2+409.66	221826.7884	8953357.442
C34	9	20.26	2+429.03	2+449.30	221845.4859	8953354.636
C35	25	16.83	2+463.17	2+480.00	221864.5056	8953387.944
C36	25	13.59	2+506.78	2+520.37	221865.4264	8953430.414
C37	25	7.7	2+573.59	2+581.29	221852.6232	8953484.076
C38	25	17.04	2+626.58	2+643.62	221912.8886	8953540.006
C39	25	32.3	2+679.80	2+712.10	221913.3364	8953577.088
C40	25	22.04	2+740.98	2+763.02	221950.8287	8953633.193
C41	25	15.93	2+850.66	2+866.58	221995.9839	8953725.474
C42	9	23.13	2+898.18	2+921.32	222012.1778	8953752.436
C43	25	24.19	2+961.20	2+985.39	221978.9729	8953767.312
C44	25	36.06	3+065.27	3+101.33	221946.0875	8953872.109
C20	25	5.51	1+589.90	1+595.41	221655.7677	8953453.043
C21	9	27.38	1+620.57	1+647.95	221697.6249	8953268.987
C22	25	8.54	1+702.17	1+710.71	221662.0796	8953490.198
C23	25	11.97	1+723.79	1+735.76	221690.4171	8953507.63
C24	25	16.67	1+780.51	1+797.18	221679.0867	8953565.204
C25	9	27.37	1+839.80	1+867.17	221681.441	8953776.615

Tabla 26: Tabla de elementos de curva eje propuesto (Parte 2)

Tabla de Elementos de Curva						
Número	Longitud del Radio de la Curva (R)	Longitud de la Curva (L)	Punto de Inicio de la Curva (P.C.)	Punto de Tangencia (P.T.)	Coordenada Este de Punto de Intersección (P.I.)	Coordenada Norte de Punto de Intersección (P.I.)
C26	25	34.37	1+893.13	1+927.50	221705.8805	8953561.608
C27	25	14.53	1+943.46	1+957.99	221695.5731	8953540.282
C28	9	22.94	2+002.34	2+025.28	221746.2839	8953468.296
C29	25	35.23	2+080.76	2+115.99	221778.6601	8953574.103
C30	9	19.91	2+149.03	2+168.95	221807.2475	8953590.377
C31	25	24.32	2+195.20	2+219.52	221827.7962	8953537.806
C32	25	18.93	2+243.82	2+262.75	221798.2602	8953497.556
C33	25	43.2	2+366.45	2+409.66	221826.7884	8953357.442
C34	9	20.26	2+429.03	2+449.30	221845.4859	8953354.636
C35	25	16.83	2+463.17	2+480.00	221864.5056	8953387.944
C36	25	13.59	2+506.78	2+520.37	221865.4264	8953430.414
C37	25	7.7	2+573.59	2+581.29	221852.6232	8953484.076
C38	25	17.04	2+626.58	2+643.62	221912.8886	8953540.006
C39	25	32.3	2+679.80	2+712.10	221913.3364	8953577.088
C40	25	22.04	2+740.98	2+763.02	221950.8287	8953633.193
C41	25	15.93	2+850.66	2+866.58	221995.9839	8953725.474
C42	9	23.13	2+898.18	2+921.32	222012.1778	8953752.436
C43	25	24.19	2+961.20	2+985.39	221978.9729	8953767.312
C44	25	36.06	3+065.27	3+101.33	221946.0875	8953872.109

En seguida notamos que los radios mínimos de giro alcanzan como mínimo valor 25m, y las curvas de vuelta todas son como mínimo 9m. Cumpliendo así, los valores antes obtenidos.

Véase Anexo 10: Plano con sus elementos de curva

### **3.7 Aspectos éticos**

Cualquier rama de la investigación involucra a seres humanos, en roles como investigadores, sujetos de estudio y usuarios.

Respecto a la difusión del propósito de la investigación

El investigador se compromete a difundir el propósito de la investigación de manera clara a los pobladores que se vean impactados durante el proceso

Respecto al consentimiento y aprobación de la participación de los colaboradores

El investigador pedirá de manera escrita, el consentimiento de los participantes del proceso.

Respecto a la protección de riesgos, daños y amenazas

El investigador es responsable de la integridad física y mental de los participantes del proceso.

Respecto a la sensibilidad de los participantes

El investigador se compromete a actuar de manera empática con los participantes del proceso

Respecto a la legalidad

El investigador se compromete a respetar en todos los procedimientos las leyes y normativas vigentes

Respecto a la honestidad del investigador

El investigador presentará los resultados y hechos sin manipulación, con la veracidad de los resultados. Así mismo, el investigador se citará apropiadamente las referencias bibliográficas para no incurrir en piratería o plagio.

#### IV. RESULTADOS

Teniendo en cuenta nuestros objetivos, los cuales fueron evaluar la situación actual del diseño geométrico y proponer un diseño que cumpla con los parámetros requeridos.

Para evaluar y proponer un diseño geométrico de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz, y que esta cumpla con los parámetros requeridos, fue necesario realizar el estudio del IMDA con una proyección a 20 años con la finalidad de clasificar el tipo de carretera por demanda. Entonces se tiene:

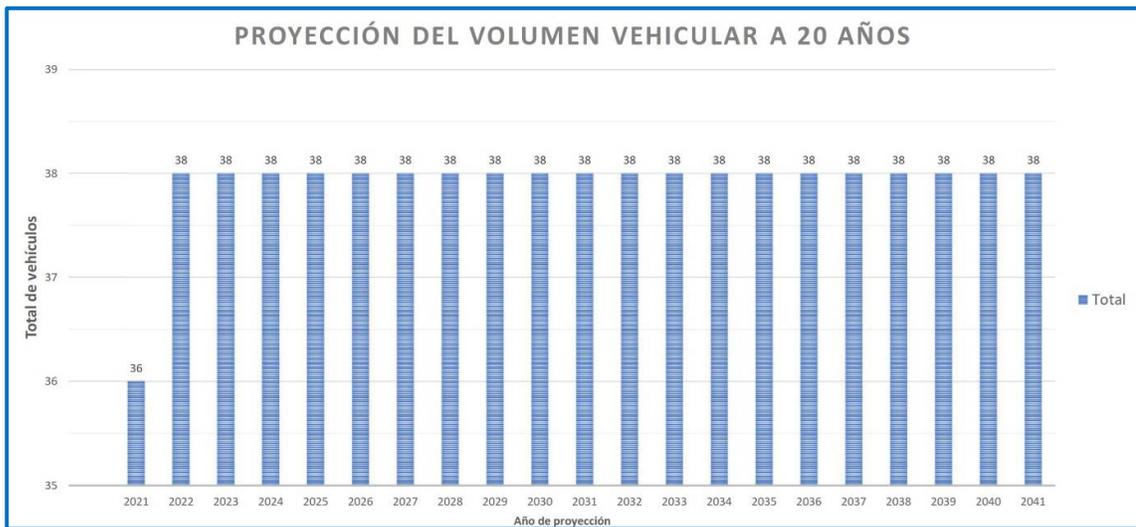


Gráfico 47: Proyección del volumen vehicular a 20 años

IMDA<sub>2021</sub> = 36

IMDA<sub>2041</sub> = 38

Tipo de carretera por demanda : Trocha carrozable

Los valores de los parámetros para una trocha carrozable son los siguientes:

Pendiente máxima : 11%

Radio de giro mínimo en el eje : 25 m

Radio de vuelta mínimo en el eje : 9 m

La longitud total de la trocha carrozable fue dividida en tramos de 50 m, se evaluó la pendiente para cada uno de los 62 tramos dando como resultado lo siguiente:

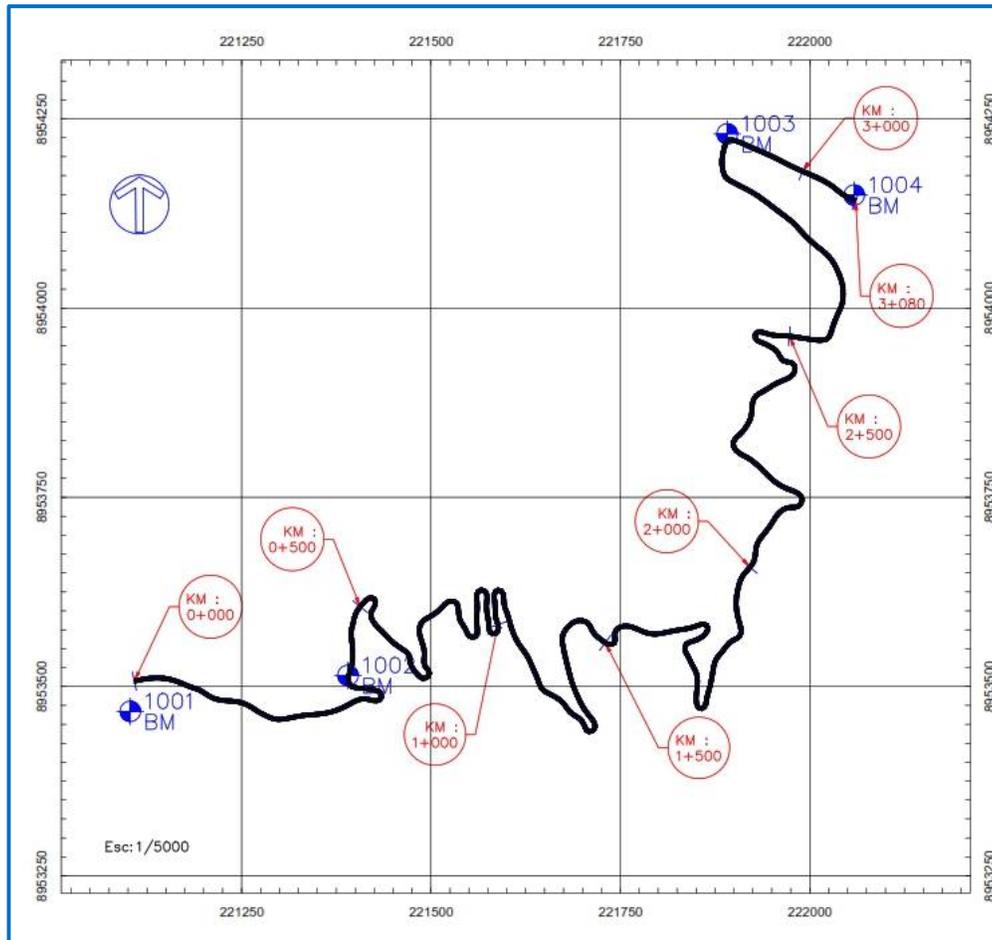


Gráfico 48: Plano de planta del eje existente

Longitud del eje existente	: 3080 m
Cantidad de tramos de 50 m	: 62 und
Tramos que cumplen con el parámetro pendiente máxima	: 22 und
Tramos que NO cumplen con el parámetro pendiente máxima	: 40 und
Porcentaje de cumplimiento	: 35.48%

Con los parámetros calculados anteriormente, se diseñó un eje con las siguientes características:

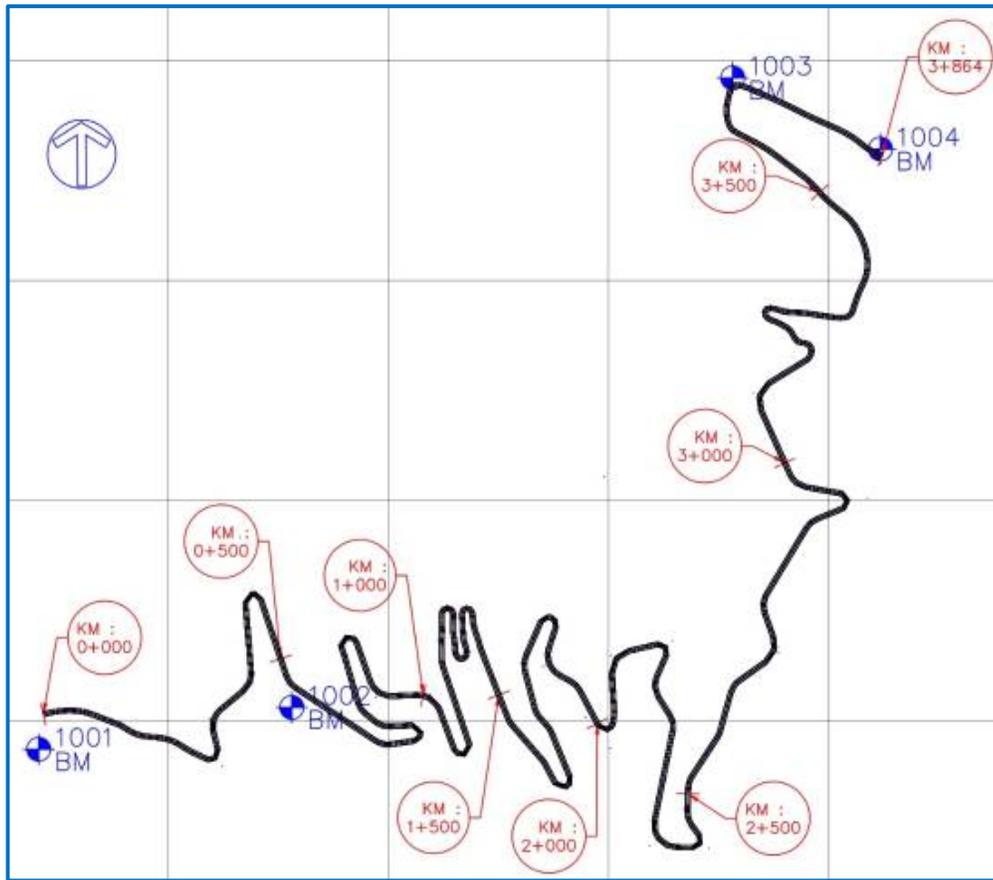


Gráfico 49: Vista en planta del eje propuesto

Longitud del eje propuesto	: 3864 m
Cantidad de tramos de 50 m	: 78 und
Tramos que cumplen con el parámetro pendiente máxima	: 78 und
Tramos que NO cumplen con el parámetro pendiente máxima	: 0 und
Porcentaje de cumplimiento	: 100.00%
Radios de giro mínimos en el eje que cumplen con el parámetro	: 100.00%
Radios de vuelta minimos en el eje que cumplen con el parámetro:	100%

## **V. DISCUSIÓN**

El centro Poblado de Churap, se encuentra a 11 km desde el centro de la ciudad de Huaraz (8 km asfaltado y 3 km trocha carrozable). A pesar de su cercanía a la ciudad, no existe transporte continuo de vehículos, y el transporte público solo accede una vez por semana. Las pendientes excesivas hacen que vehículos menores no puedan transitar por la trocha.

La población que habita el Centro Poblado de Churap, tiene carencias económicas y sociales. Es sin duda, una población segregada de los beneficios que ofrece vivir en la ciudad.

No se tienen registros de accidentes en la trocha carrozable, pero no es difícil darse cuenta que el tránsito de cualquier vehículo es una tarea arriesgada.

Los productos de primera necesidad, tienen un costo más elevado debido a la dificultad de transportar los productos.

Si tomamos en cuenta que El centro Poblado de Churap, está cerca de la ciudad de Huaraz, y tiene deficiencias en el trazo de su carretera, es fácil suponer que este problema se agudiza en los alrededores y más aún en las zonas alejadas de la ciudad.

## **VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo al parámetro de evaluación, solo el 35.48% del total de la vía, cumple con los parámetros de diseño en perfil.

El cálculo del IMDA nos indica que el volumen vehicular proyectado a 20 años es decir al 2041, será de 38 vehículos que transitarán diariamente por la trocha.

Los vehículos sufren de desgaste prematuro cuando recorren la trocha carrozable.

Existen muchas alternativas para el rediseño de la geometría de la vía, y aquí hemos presentado una alternativa tomando en cuenta valores límites, pero circunscribiéndonos al Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

La propuesta de diseño llega a cumplir las recomendaciones del Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018 hasta en un 100% respecto a los valores del diseño de perfil y de planta para el tipo de carretera, que este caso es una trocha carrozable

## **VII. RECOMENDACIONES**

Gestionar la construcción de una nueva trocha carrozable, teniendo en cuenta la propuesta planteada en el presente informe.

Evaluar y determinar si existe la predisposición de los propietarios que serían potencialmente afectados en la construcción de la nueva trocha carrozable.

Realizar un estudio socio económico para cuantificar la incidencia de una vía con deficiencias en su geometría respecto a otra de igual distancia a la ciudad que tenga menos o ninguna deficiencia en su trazo

Realizar un estudio de la trocha carrozable para determinar y cuantificar los accidentes que se generan por la deficiente geometría de la vía.

## REFERENCIAS

- Akinyi, M. (2022). *Effect of geometric design consistency on road safety: a case study of Nairobi southern bypass (uca-2) road (Tesis de maestría)*. Jomo Kenyatta University Of Agriculture And Technology. Obtenido de <http://ir.jkuat.ac.ke/handle/123456789/5780>
- Aliaga, L., & Figueroa, T. (s.f.). *EDUCREA*. Obtenido de Evaluación: Pilar fundamental de la educación: <https://educrea.cl/evaluacion-pilar-fundamental-de-la-educacion/>
- Altamira, A. (2020). Diseño Geométrico de Caminos de Montaña: particularidades y desafíos. *Avances: Investigación en Ingeniería*, 1-15. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7855046>
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación* (3.a ed.). Obtenido de [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)
- Boroujerdian, A., Seyedabrishami, E., & Akbarpour, H. (2016). Analysis of Geometric Design Impacts on Vehicle Operating Speed on Two-Lane Rural Roads. *World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium*, 1144-1151. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.529>
- Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles. (2018). *Manual De Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*. LIMA. Obtenido de [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* (7.a ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hipolito Guerrero, K. F. (2020). *Propuesta de diseño geométrico en planta de la carretera Huayña-Yauyos progresiva km 2+300 a km 3+300 en el Centro Poblado Yauyos, de la Provincia de Yauyos 2020 (Tesis de titulación)*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/59728>

- Huaripata Carmona, J. (2018). *Evaluación del diseño geométrico de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo c.p. El tambo – c.p. Laguna santa Úrsula con respecto al manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito-MTC (Tesis de titulación)*. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1984>
- Instituto Geofísico Del Perú (IGP). (2020). *Levantamiento topográfico mediante fotogrametría aérea con dron y mediciones gps de Alto Larán y Río Chico - Ica*. Obtenido de [https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//13821\\_levantamiento-topografico-mediante-fotogrametria-aerea-con-dron-y-mediciones-gps-de-alto-laran-y-rio-chico-ica.pdf](https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//13821_levantamiento-topografico-mediante-fotogrametria-aerea-con-dron-y-mediciones-gps-de-alto-laran-y-rio-chico-ica.pdf)
- Leni Siregar, M., & Elfandari, A. (2020). The Relationship Between Frequency of Accident and Roads Geometric Design Consistency in NTB Province. *Journal of Physics: Conference Series*. doi:10.1088/1742-6596/1858/1/012061
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones Oficina General de Planeamiento y Presupuesto. (2022). *mtc.gob.pe*. Retrieved from IMDA Índice Medio Diario Anual: <http://mtcgeo2.mtc.gob.pe/imdweb/>
- Montaño De León, J., Rodríguez Esparza, A., & Zúñiga De León, D. (2015). Consideraciones, procedimientos y conceptos para la realización de un proyecto geométrico de carreteras. *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*, 45-52. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7137425>
- Naazie, A., Braimah, S., & Atindana, V. (Febrero de 2018). The Effects of Bad Roads on Transportation System in the Gushegu District of Northern Region of Ghana. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, 168-185. Obtenido de [https://asrjetsjournal.org/index.php/American\\_Scientific\\_Journal/article/view/3928/1398](https://asrjetsjournal.org/index.php/American_Scientific_Journal/article/view/3928/1398)

- Sanchez Ordoñez, J. F. (2011). *Metodología Para La Evaluación De La Consistencia Del Trazado De Carreteras Interurbanas De Dos Carriles*. Madrid: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.
- Solis Ayora, L. A. (2018). *Evaluación del diseño geométrico de la carretera Carhuaz - Chacas, tramo km 0+000 al km 9+500, aplicando el manual de diseño geométrico DG-2014 año 2017 (Tesis de titulación)*. Retrieved from <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3319>
- Zúñiga Castillo, M., Córdova Encinas, D., Valenzuela Tiznado, J., & González Navarro, N. (2018). *La propuestas de mejora, una alternativa de solución para las pequeñas y medianas empresas*. Instituto Tecnológico de Sonora. Retrieved from [https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no70/42b-las\\_propuestas\\_de\\_mejora\\_una\\_alternativa\\_de\\_solucion\\_para\\_las\\_pequeñas\\_y\\_medianas\\_empresas\\_noviembre\\_201.pdf](https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no70/42b-las_propuestas_de_mejora_una_alternativa_de_solucion_para_las_pequeñas_y_medianas_empresas_noviembre_201.pdf)

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Categoría	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Instrumento de Medición
La evaluación del Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz	Independiente	La evaluación, es el proceso ordenado de identificar, recoger y procesar los datos sobre los elementos deseados, esto con el objetivo de asignarles un valor para luego tomar las decisiones requeridas. (Aliaga & Figueroa, s.f., párr.13)	Cálculo del IMDA	Contar la cantidad de vehículos que transitan por la carretera	Nominal	Fichas para el estudio de tráfico
		La propuesta de mejora, que es brindar alternativas de solución luego de haber identificado y priorizado los problemas. El problema es la brecha que existe entre lo que sucede y lo que debería estar sucediendo y debe ser lo suficientemente notorio para que alguien haya decidido mejorar la condición. (Zúñiga et al., 2018)	Estudio topográfico	Tomar cantidad necesaria de fotografías aéreas	Nominal	Vuelo con drone para fotogrametría
La propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz	Independiente	Las variables independientes reciben ese nombre ya que la característica o propiedad que causa al fenómeno estudiado, no puede ser controlado (Baena Paz, 2017, pag. 93).  El modelo cuantitativo es requerido para la investigación en las ciencias naturales debido a que tienen un alto grado de precisión (Baena Paz, 2017, pag. 34).	Identificación de los parámetros para el tipo de carretera	Extraer los parámetros geométricos apropiados	Nominal	Tablas del Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018

## Anexo 2: Datos técnicos de las fotografías para la restitución fotogramétrica

N°	Nombre	Coordenada Este	Coordenada Norte	Altitud
1	Fotos (3).JPG	222156.5797	8954260.0728	3260.79
2	Fotos (4).JPG	222119.3958	8954261.6932	3261.69
3	Fotos (5).JPG	222081.1339	8954263.3378	3261.49
4	Fotos (6).JPG	222043.3855	8954268.2541	3261.09
5	Fotos (7).JPG	222007.2228	8954271.6337	3260.99
6	Fotos (8).JPG	221968.7790	8954274.1113	3261.39
7	Fotos (9).JPG	221934.2009	8954276.2673	3261.39
8	Fotos (10).JPG	221896.6261	8954278.9006	3261.19
9	Fotos (11).JPG	221860.9801	8954281.3442	3261.29
10	Fotos (12).JPG	221823.5544	8954283.8689	3261.19
11	Fotos (13).JPG	221786.9189	8954287.5901	3261.19
12	Fotos (14).JPG	221769.1628	8954286.5592	3261.39
13	Fotos (15).JPG	221776.3725	8954212.5608	3261.39
14	Fotos (16).JPG	221807.8905	8954209.6369	3261.39
15	Fotos (17).JPG	221846.6387	8954207.0023	3261.19
16	Fotos (18).JPG	221883.8790	8954204.4220	3261.49
17	Fotos (19).JPG	221919.1846	8954201.7977	3260.99
18	Fotos (20).JPG	221956.0091	8954198.9697	3261.09
19	Fotos (21).JPG	221994.1212	8954196.1710	3261.29
20	Fotos (22).JPG	222029.3210	8954193.5713	3261.39
21	Fotos (23).JPG	222066.0058	8954190.9049	3261.19
22	Fotos (24).JPG	222102.6030	8954188.2024	3261.49
23	Fotos (25).JPG	222137.7302	8954185.6187	3260.89
24	Fotos (26).JPG	222147.7616	8954182.0926	3261.49
25	Fotos (27).JPG	222131.6202	8954109.6867	3261.39
26	Fotos (28).JPG	222100.5351	8954111.1322	3261.79
27	Fotos (29).JPG	222062.8109	8954113.3462	3260.99
28	Fotos (30).JPG	222025.3790	8954116.4664	3261.39
29	Fotos (31).JPG	221989.3023	8954119.0719	3261.29
30	Fotos (32).JPG	221952.6433	8954120.9039	3261.19
31	Fotos (33).JPG	221915.8926	8954122.3568	3261.39
32	Fotos (34).JPG	221879.1968	8954124.8735	3260.99
33	Fotos (35).JPG	221841.8557	8954128.1835	3261.29
34	Fotos (36).JPG	221805.5999	8954131.2324	3261.09
35	Fotos (37).JPG	221769.7906	8954136.6539	3261.09
36	Fotos (38).JPG	221765.6427	8954134.2167	3260.99
37	Fotos (39).JPG	221773.2729	8954060.2856	3261.49
38	Fotos (40).JPG	221806.4099	8954057.1134	3261.39
39	Fotos (41).JPG	221843.6515	8954054.6427	3260.99
40	Fotos (42).JPG	221880.8110	8954052.1205	3261.39
41	Fotos (43).JPG	221917.3932	8954049.3518	3261.39
42	Fotos (44).JPG	221954.0917	8954046.6059	3261.29
43	Fotos (45).JPG	221990.8520	8954043.9701	3261.09
44	Fotos (46).JPG	222025.9817	8954041.3223	3261.39
45	Fotos (47).JPG	222062.5968	8954038.7119	3261.59
46	Fotos (48).JPG	222099.1352	8954035.9116	3261.39
47	Fotos (49).JPG	222130.8778	8954030.7680	3261.29
48	Fotos (50).JPG	222114.6311	8953958.8062	3261.49

<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Coordenada Este</b>	<b>Coordenada Norte</b>	<b>Altitud</b>
49	Fotos (51).JPG	222083.0364	8953960.0830	3261.69
50	Fotos (52).JPG	222045.4015	8953962.1250	3261.49
51	Fotos (53).JPG	222009.4158	8953965.2324	3261.29
52	Fotos (54).JPG	221971.9595	8953967.4836	3261.09
53	Fotos (55).JPG	221934.1744	8953970.3820	3261.09
54	Fotos (56).JPG	221897.5608	8953973.5490	3261.19
55	Fotos (57).JPG	221860.2937	8953976.9734	3261.29
56	Fotos (58).JPG	221822.6588	8953980.3664	3261.29
57	Fotos (59).JPG	221786.5593	8953983.2504	3261.19
58	Fotos (60).JPG	221763.0515	8953981.9950	3261.39
59	Fotos (61).JPG	221770.2343	8953908.0993	3261.49
60	Fotos (62).JPG	221802.3205	8953904.8088	3261.29
61	Fotos (63).JPG	221840.1269	8953902.1619	3261.19
62	Fotos (64).JPG	221877.6114	8953899.9509	3261.19
63	Fotos (65).JPG	221914.1502	8953897.2405	3261.19
64	Fotos (66).JPG	221951.0455	8953894.6179	3260.99
65	Fotos (67).JPG	221987.9515	8953891.8714	3260.99
66	Fotos (68).JPG	222024.4168	8953888.9821	3261.59
67	Fotos (69).JPG	222061.0711	8953886.2404	3261.39
68	Fotos (70).JPG	222096.3388	8953883.7939	3260.99
69	Fotos (71).JPG	222113.9119	8953879.4306	3261.59
70	Fotos (72).JPG	222097.7022	8953807.2477	3261.49
71	Fotos (73).JPG	222065.7115	8953807.6882	3261.49
72	Fotos (74).JPG	222027.7758	8953808.3479	3261.09
73	Fotos (75).JPG	221991.7679	8953812.7178	3261.09
74	Fotos (76).JPG	221953.4476	8953817.4627	3261.19
75	Fotos (77).JPG	221917.1024	8953820.7611	3261.19
76	Fotos (78).JPG	221880.5520	8953823.1172	3261.69
77	Fotos (79).JPG	221843.6981	8953825.9537	3261.49
78	Fotos (80).JPG	221806.9467	8953828.8904	3261.19
79	Fotos (81).JPG	221770.8795	8953831.7314	3260.99
80	Fotos (82).JPG	221757.6212	8953829.6208	3261.09
81	Fotos (83).JPG	221706.2766	8953760.4568	3261.29
82	Fotos (84).JPG	221738.5430	8953757.1622	3261.19
83	Fotos (85).JPG	221776.4838	8953754.4434	3261.29
84	Fotos (86).JPG	221812.9656	8953752.3115	3260.89
85	Fotos (87).JPG	221850.0567	8953749.6284	3261.19
86	Fotos (88).JPG	221887.2001	8953746.7089	3261.39
87	Fotos (89).JPG	221924.0233	8953744.0072	3261.09
88	Fotos (90).JPG	221960.5957	8953741.3303	3261.19
89	Fotos (91).JPG	221997.2853	8953738.7072	3260.99
90	Fotos (92).JPG	222034.2011	8953736.1069	3261.29
91	Fotos (93).JPG	222070.3177	8953733.2516	3261.39
92	Fotos (94).JPG	222096.9408	8953728.0919	3261.49
93	Fotos (95).JPG	222080.7219	8953656.1391	3261.39
94	Fotos (96).JPG	222048.9086	8953657.1420	3261.29
95	Fotos (97).JPG	222011.8171	8953657.6296	3261.39
96	Fotos (98).JPG	221974.9883	8953660.6677	3261.19

<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Coordenada Este</b>	<b>Coordenada Norte</b>	<b>Altitud</b>
97	Fotos (99).JPG	221937.7296	8953664.1874	3261.39
98	Fotos (100).JPG	221901.5800	8953666.9116	3261.29
99	Fotos (101).JPG	221863.8641	8953669.6831	3261.19
100	Fotos (102).JPG	221828.4841	8953672.7925	3261.19
101	Fotos (103).JPG	221791.1878	8953675.8868	3261.19
102	Fotos (104).JPG	221754.2528	8953678.7137	3261.29
103	Fotos (105).JPG	221717.4864	8953680.8600	3261.39
104	Fotos (106).JPG	221680.4822	8953682.9282	3261.09
105	Fotos (107).JPG	221643.9459	8953685.3042	3261.19
106	Fotos (108).JPG	221607.2149	8953688.3227	3261.19
107	Fotos (109).JPG	221570.0461	8953691.4078	3261.29
108	Fotos (110).JPG	221533.6671	8953694.5119	3261.09
109	Fotos (111).JPG	221496.7873	8953697.7451	3261.09
110	Fotos (112).JPG	221460.4046	8953701.3637	3261.09
111	Fotos (113).JPG	221422.4013	8953705.1065	3261.19
112	Fotos (114).JPG	221386.0885	8953708.1689	3260.89
113	Fotos (115).JPG	221348.8167	8953710.5979	3261.49
114	Fotos (116).JPG	221311.6466	8953713.2389	3261.49
115	Fotos (117).JPG	221276.0929	8953715.8640	3261.29
116	Fotos (118).JPG	221237.9170	8953718.5563	3261.39
117	Fotos (119).JPG	221202.7352	8953721.1199	3261.19
118	Fotos (120).JPG	221166.0989	8953723.9274	3260.99
119	Fotos (121).JPG	221129.4005	8953726.6724	3261.09
120	Fotos (122).JPG	221092.5550	8953729.3809	3261.29
121	Fotos (123).JPG	221056.3708	8953732.2757	3261.19
122	Fotos (124).JPG	221035.6575	8953731.0047	3261.39
123	Fotos (125).JPG	221049.8002	8953656.4125	3261.49
124	Fotos (126).JPG	221081.4260	8953652.8305	3261.39
125	Fotos (127).JPG	221118.8469	8953649.6913	3261.19
126	Fotos (128).JPG	221156.8135	8953648.2847	3261.09
127	Fotos (129).JPG	221194.1790	8953645.8135	3260.99
128	Fotos (130).JPG	221229.7986	8953643.1867	3261.29
129	Fotos (131).JPG	221266.8109	8953640.4859	3261.09
130	Fotos (132).JPG	221303.5983	8953637.7315	3261.39
131	Fotos (133).JPG	221340.3153	8953634.9799	3261.09
132	Fotos (134).JPG	221376.9633	8953632.1989	3261.39
133	Fotos (135).JPG	221413.6566	8953629.3883	3261.39
134	Fotos (136).JPG	221450.4889	8953626.6407	3261.29
135	Fotos (137).JPG	221487.1098	8953623.9568	3261.19
136	Fotos (138).JPG	221523.8036	8953621.2170	3261.29
137	Fotos (139).JPG	221560.5370	8953618.4675	3261.49
138	Fotos (140).JPG	221597.3827	8953615.8305	3261.29
139	Fotos (141).JPG	221634.0603	8953613.0506	3261.19
140	Fotos (142).JPG	221670.9746	8953610.3576	3260.99
141	Fotos (143).JPG	221709.2099	8953607.4706	3261.39
142	Fotos (144).JPG	221746.0838	8953604.7241	3260.99
143	Fotos (145).JPG	221782.6105	8953601.9840	3261.19
144	Fotos (146).JPG	221819.5810	8953599.2625	3261.19

<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Coordenada Este</b>	<b>Coordenada Norte</b>	<b>Altitud</b>
145	Fotos (147).JPG	221856.3161	8953596.5558	3261.19
146	Fotos (148).JPG	221893.1401	8953593.8720	3261.29
147	Fotos (149).JPG	221929.8444	8953591.1872	3261.39
148	Fotos (150).JPG	221966.5666	8953588.4405	3261.49
149	Fotos (151).JPG	222001.8213	8953585.7783	3261.39
150	Fotos (152).JPG	222038.5465	8953583.0759	3261.29
151	Fotos (153).JPG	222072.9007	8953580.4868	3261.39
152	Fotos (154).JPG	222079.9021	8953576.8778	3261.59
153	Fotos (155).JPG	222064.2715	8953504.4456	3261.69
154	Fotos (156).JPG	222032.3951	8953504.6091	3261.39
155	Fotos (157).JPG	221995.1411	8953505.4020	3261.19
156	Fotos (158).JPG	221958.4140	8953508.9731	3261.29
157	Fotos (159).JPG	221921.6487	8953512.5151	3261.29
158	Fotos (160).JPG	221884.2846	8953515.7496	3261.49
159	Fotos (161).JPG	221847.7312	8953518.5571	3261.29
160	Fotos (162).JPG	221810.8494	8953521.6478	3261.19
161	Fotos (163).JPG	221773.1090	8953524.7864	3261.29
162	Fotos (164).JPG	221736.7179	8953527.6205	3261.39
163	Fotos (165).JPG	221700.3993	8953530.1629	3261.39
164	Fotos (166).JPG	221664.2089	8953532.4594	3261.29
165	Fotos (167).JPG	221626.5092	8953534.9807	3261.29
166	Fotos (168).JPG	221590.2215	8953537.8021	3261.19
167	Fotos (169).JPG	221553.7702	8953540.8968	3261.39
168	Fotos (170).JPG	221516.0949	8953543.8342	3261.29
169	Fotos (171).JPG	221479.8373	8953546.4433	3261.29
170	Fotos (172).JPG	221443.2563	8953549.2458	3261.19
171	Fotos (173).JPG	221406.1566	8953552.2028	3261.19
172	Fotos (174).JPG	221369.2149	8953555.7829	3261.09
173	Fotos (175).JPG	221330.9549	8953559.6422	3260.99
174	Fotos (176).JPG	221294.9257	8953562.3977	3261.19
175	Fotos (177).JPG	221257.7044	8953564.8413	3261.39
176	Fotos (178).JPG	221222.0131	8953567.5340	3261.19
177	Fotos (179).JPG	221184.9380	8953570.2585	3261.29
178	Fotos (180).JPG	221148.2183	8953572.7798	3261.29
179	Fotos (181).JPG	221111.7385	8953575.3958	3261.39
180	Fotos (182).JPG	221075.5597	8953578.1744	3261.19
181	Fotos (183).JPG	221048.9417	8953577.9261	3261.19
182	Fotos (184).JPG	221063.5822	8953503.1749	3261.49
183	Fotos (185).JPG	221094.8952	8953499.9680	3261.39
184	Fotos (186).JPG	221133.0952	8953497.2739	3261.09
185	Fotos (187).JPG	221170.7084	8953495.0236	3261.19
186	Fotos (188).JPG	221206.3815	8953492.4184	3261.19
187	Fotos (189).JPG	221243.3534	8953489.6587	3261.29
188	Fotos (190).JPG	221279.9803	8953486.8965	3261.19
189	Fotos (191).JPG	221316.7744	8953484.2517	3261.19
190	Fotos (192).JPG	221353.4671	8953481.5055	3261.29
191	Fotos (193).JPG	221390.2844	8953478.8475	3261.09
192	Fotos (194).JPG	221426.7469	8953476.1703	3261.49

<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Coordenada Este</b>	<b>Coordenada Norte</b>	<b>Altitud</b>
193	Fotos (195).JPG	221463.6438	8953473.4398	3261.29
194	Fotos (196).JPG	221500.5046	8953470.6780	3261.19
195	Fotos (197).JPG	221537.4007	8953467.8998	3261.19
196	Fotos (198).JPG	221574.1085	8953465.1778	3261.19
197	Fotos (199).JPG	221610.8699	8953462.3444	3261.19
198	Fotos (200).JPG	221647.6850	8953459.6662	3261.29
199	Fotos (201).JPG	221684.4181	8953456.9266	3261.19
200	Fotos (202).JPG	221722.5413	8953454.0310	3261.39
201	Fotos (203).JPG	221759.3616	8953451.2399	3261.19
202	Fotos (204).JPG	221794.6951	8953448.6128	3261.19
203	Fotos (205).JPG	221831.6029	8953445.8654	3261.49
204	Fotos (206).JPG	221868.1175	8953443.1030	3261.39
205	Fotos (207).JPG	221904.9523	8953440.4259	3261.09
206	Fotos (208).JPG	221941.6893	8953437.7424	3261.29
207	Fotos (209).JPG	221978.7088	8953435.0411	3261.09
208	Fotos (210).JPG	222015.2404	8953432.3550	3261.19
209	Fotos (211).JPG	222050.9882	8953429.7119	3261.09
210	Fotos (212).JPG	222062.9290	8953425.9087	3261.59
211	Fotos (213).JPG	222047.1950	8953353.6594	3261.59
212	Fotos (214).JPG	222015.8721	8953353.8789	3261.29
213	Fotos (215).JPG	221978.2641	8953354.5662	3261.09
214	Fotos (216).JPG	221941.3782	8953358.0885	3261.39
215	Fotos (217).JPG	221905.0351	8953361.4587	3261.69
216	Fotos (218).JPG	221868.3441	8953365.0743	3261.19
217	Fotos (219).JPG	221832.0215	8953368.1944	3261.29
218	Fotos (220).JPG	221793.7038	8953371.1152	3261.19
219	Fotos (221).JPG	221756.9103	8953374.3182	3261.39
220	Fotos (222).JPG	221721.1173	8953376.9729	3261.59
221	Fotos (223).JPG	221683.6301	8953379.4614	3261.19
222	Fotos (224).JPG	221647.4284	8953382.2669	3261.09
223	Fotos (225).JPG	221609.5729	8953385.2329	3261.09
224	Fotos (226).JPG	221572.5173	8953388.6485	3261.39
225	Fotos (227).JPG	221536.6153	8953390.5718	3261.29
226	Fotos (228).JPG	221500.1555	8953392.6028	3261.09
227	Fotos (229).JPG	221462.7606	8953396.2792	3261.09
228	Fotos (230).JPG	221425.2511	8953399.7091	3261.19
229	Fotos (231).JPG	221388.6582	8953402.9420	3261.19
230	Fotos (232).JPG	221351.3703	8953405.5135	3261.29
231	Fotos (233).JPG	221314.2805	8953408.1816	3261.29
232	Fotos (234).JPG	221278.5246	8953410.8450	3261.09
233	Fotos (235).JPG	221240.1897	8953413.6789	3261.19
234	Fotos (236).JPG	221204.9770	8953416.2942	3260.99
235	Fotos (237).JPG	221168.1363	8953419.0016	3261.29
236	Fotos (238).JPG	221131.8809	8953421.6048	3261.29
237	Fotos (239).JPG	221095.0597	8953424.3488	3261.39
238	Fotos (240).JPG	221061.5540	8953427.4877	3260.79
239	Fotos (241).JPG	221060.9479	8953427.4180	3261.59

Anexo 3: Fotografías para la restitución fotogramétrica



Fotos (3).JPG



Fotos (6).JPG



Fotos (4).JPG



Fotos (7).JPG



Fotos (5).JPG



Fotos (8).JPG



Fotos (9).JPG



Fotos (12).JPG



Fotos (10).JPG



Fotos (13).JPG



Fotos (11).JPG



Fotos (14).JPG



Fotos (15).JPG



Fotos (18).JPG



Fotos (16).JPG



Fotos (19).JPG



Fotos (17).JPG



Fotos (20).JPG



Fotos (21).JPG



Fotos (24).JPG



Fotos (22).JPG



Fotos (25).JPG



Fotos (23).JPG



Fotos (26).JPG



Fotos (27).JPG



Fotos (30).JPG



Fotos (28).JPG



Fotos (31).JPG



Fotos (29).JPG



Fotos (32).JPG



Fotos (33).JPG



Fotos (36).JPG



Fotos (34).JPG



Fotos (37).JPG



Fotos (35).JPG



Fotos (38).JPG



Fotos (39).JPG



Fotos (42).JPG



Fotos (40).JPG



Fotos (43).JPG



Fotos (41).JPG



Fotos (44).JPG



Fotos (45).JPG



Fotos (48).JPG



Fotos (46).JPG



Fotos (49).JPG



Fotos (47).JPG



Fotos (50).JPG



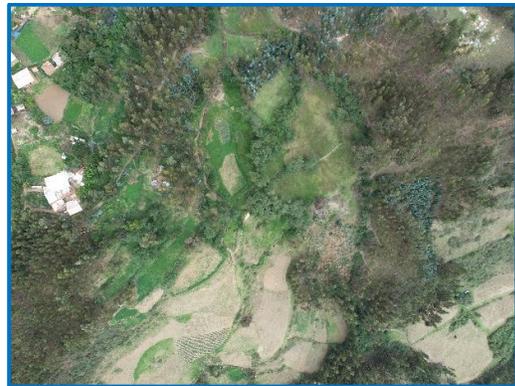
Fotos (51).JPG



Fotos (54).JPG



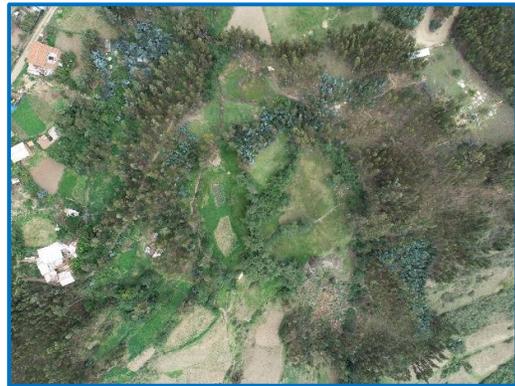
Fotos (52).JPG



Fotos (55).JPG



Fotos (53).JPG



Fotos (56).JPG



Fotos (57).JPG



Fotos (60).JPG



Fotos (58).JPG



Fotos (61).JPG



Fotos (59).JPG



Fotos (62).JPG



Fotos (63).JPG



Fotos (66).JPG



Fotos (64).JPG



Fotos (67).JPG



Fotos (65).JPG



Fotos (68).JPG



Fotos (69).JPG



Fotos (72).JPG



Fotos (70).JPG



Fotos (73).JPG



Fotos (71).JPG



Fotos (74).JPG



Fotos (75).JPG



Fotos (78).JPG



Fotos (76).JPG



Fotos (79).JPG



Fotos (77).JPG



Fotos (80).JPG



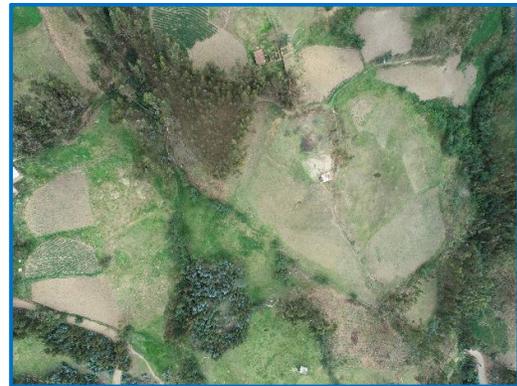
Fotos (81).JPG



Fotos (84).JPG



Fotos (82).JPG



Fotos (85).JPG



Fotos (83).JPG



Fotos (86).JPG



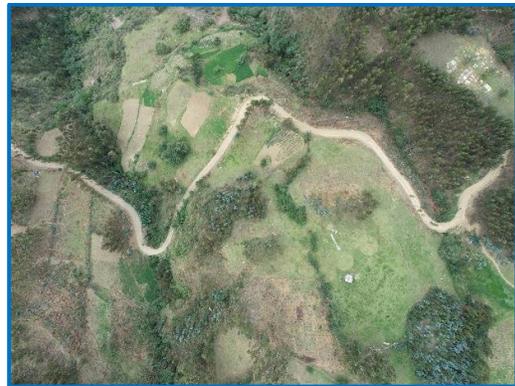
Fotos (87).JPG



Fotos (90).JPG



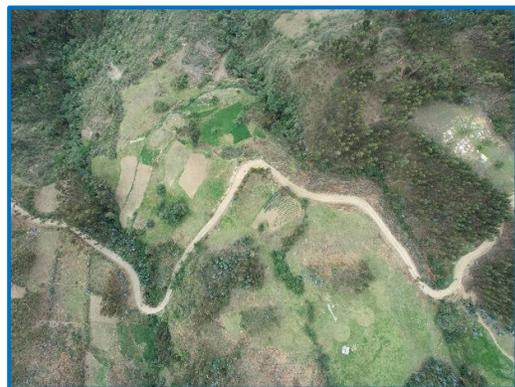
Fotos (88).JPG



Fotos (91).JPG



Fotos (89).JPG



Fotos (92).JPG



Fotos (93).JPG



Fotos (96).JPG



Fotos (94).JPG



Fotos (97).JPG



Fotos (95).JPG



Fotos (98).JPG



Fotos (99).JPG



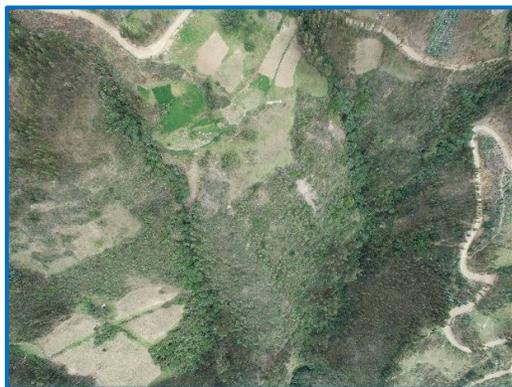
Fotos (102).JPG



Fotos (100).JPG



Fotos (103).JPG



Fotos (101).JPG



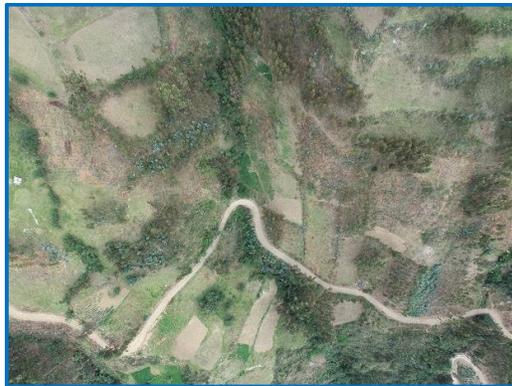
Fotos (104).JPG



Fotos (105).JPG



Fotos (108).JPG



Fotos (106).JPG



Fotos (109).JPG



Fotos (107).JPG



Fotos (110).JPG



Fotos (111).JPG



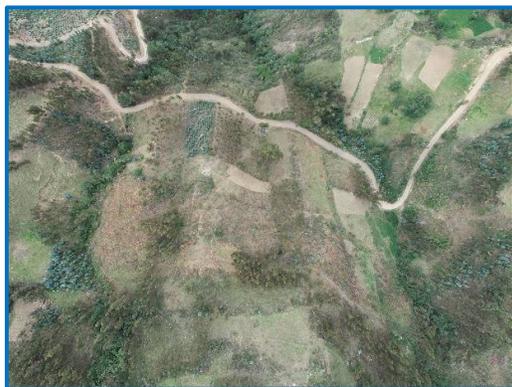
Fotos (114).JPG



Fotos (112).JPG



Fotos (115).JPG



Fotos (113).JPG



Fotos (116).JPG



Fotos (117).JPG



Fotos (120).JPG



Fotos (118).JPG



Fotos (121).JPG



Fotos (119).JPG



Fotos (122).JPG



Fotos (123).JPG



Fotos (126).JPG



Fotos (124).JPG



Fotos (127).JPG



Fotos (125).JPG



Fotos (128).JPG



Fotos (129).JPG



Fotos (132).JPG



Fotos (130).JPG



Fotos (133).JPG



Fotos (131).JPG



Fotos (134).JPG



Fotos (135).JPG



Fotos (138).JPG



Fotos (136).JPG



Fotos (139).JPG



Fotos (137).JPG



Fotos (140).JPG



Fotos (141).JPG



Fotos (144).JPG



Fotos (142).JPG



Fotos (145).JPG



Fotos (143).JPG



Fotos (146).JPG



Fotos (147).JPG



Fotos (150).JPG



Fotos (148).JPG



Fotos (151).JPG



Fotos (149).JPG



Fotos (152).JPG



Fotos (153).JPG



Fotos (156).JPG



Fotos (154).JPG



Fotos (157).JPG



Fotos (155).JPG



Fotos (158).JPG



Fotos (159).JPG



Fotos (162).JPG



Fotos (160).JPG



Fotos (163).JPG



Fotos (161).JPG



Fotos (164).JPG



Fotos (165).JPG



Fotos (168).JPG



Fotos (166).JPG



Fotos (169).JPG



Fotos (167).JPG



Fotos (170).JPG



Fotos (171).JPG



Fotos (174).JPG



Fotos (172).JPG



Fotos (175).JPG



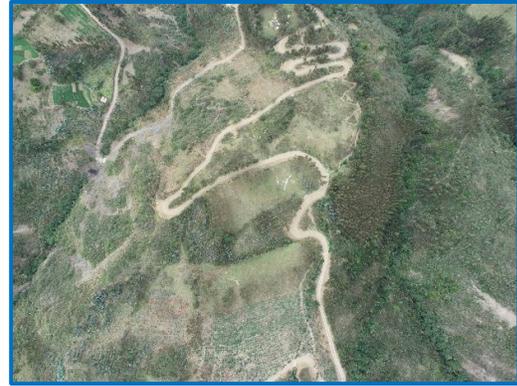
Fotos (173).JPG



Fotos (176).JPG



Fotos (177).JPG



Fotos (180).JPG



Fotos (178).JPG



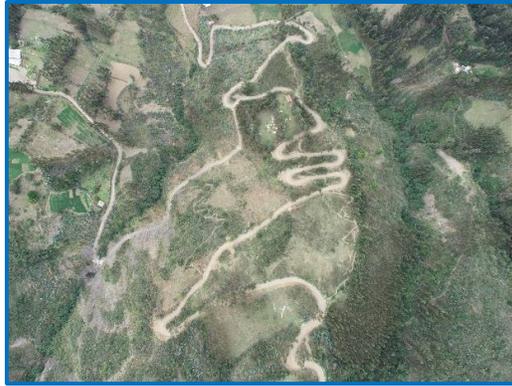
Fotos (181).JPG



Fotos (179).JPG



Fotos (182).JPG



Fotos (183).JPG



Fotos (186).JPG



Fotos (184).JPG



Fotos (187).JPG



Fotos (185).JPG



Fotos (188).JPG



Fotos (189).JPG



Fotos (192).JPG



Fotos (190).JPG



Fotos (193).JPG



Fotos (191).JPG



Fotos (194).JPG



Fotos (195).JPG



Fotos (198).JPG



Fotos (196).JPG



Fotos (199).JPG



Fotos (197).JPG



Fotos (200).JPG



Fotos (201).JPG



Fotos (204).JPG



Fotos (202).JPG



Fotos (205).JPG



Fotos (203).JPG



Fotos (206).JPG



Fotos (207).JPG



Fotos (210).JPG



Fotos (208).JPG



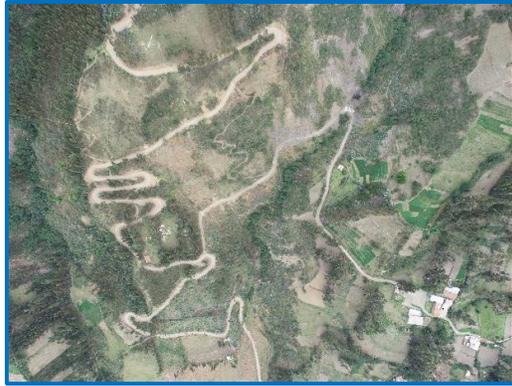
Fotos (211).JPG



Fotos (2099).JPG



Fotos (212).JPG



Fotos (213).JPG



Fotos (216).JPG



Fotos (214).JPG



Fotos (217).JPG



Fotos (215).JPG



Fotos (218).JPG



Fotos (219).JPG



Fotos (222).JPG



Fotos (220).JPG



Fotos (223).JPG



Fotos (221).JPG



Fotos (224).JPG



Fotos (225).JPG



Fotos (228).JPG



Fotos (226).JPG



Fotos (229).JPG



Fotos (227).JPG



Fotos (230).JPG



Fotos (231).JPG



Fotos (234).JPG



Fotos (232).JPG



Fotos (235).JPG



Fotos (233).JPG



Fotos (236).JPG



Fotos (237).JPG



Fotos (240).JPG



Fotos (238).JPG



Fotos (241).JPG



Fotos (239).JPG

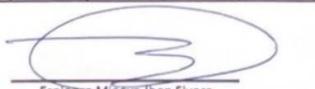
Anexo 4: Fichas llenadas en campo para el estudio de tráfico

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz
--	---

**Estudio de tráfico**

Código de estación: E-SR      Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa  
 Estación: Cruce Santa Rosa      Sentido: Santa Rosa - Churap  
 Día: Jueves      Fecha: Jueves, 5 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque	Semiremolque			Total	%	
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (CZR1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)			Simple (T3S3)
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00					1										
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00	3														
08:00	09:00	1														
09:00	10:00	1	3													
10:00	11:00	2				1										
11:00	12:00															
12:00	13:00															
13:00	14:00					1										
14:00	15:00															
15:00	16:00															
16:00	17:00															
17:00	18:00															
18:00	19:00					1										
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
<b>Total</b>		7	3	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>%</b>																

  
 Espinoza Miraya Jhon Sivora  
 Bach. Ing. Civil

  
 HURTADO ESPINOZA ARTURO  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 181313



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación: E-SR

E-SR

Ubicación:

Inicio de trocha Santa Rosa

Estación:

Cruce Santa Rosa

Sentido:

Santa Rosa - Churap

Día:

Viernes

Fecha:

viernes, 6 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque	Semiremolque				Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00			1												
08:00	09:00	3	3													
09:00	10:00	1														
10:00	11:00					1										
11:00	12:00	3														
12:00	13:00															
13:00	14:00					1										
14:00	15:00															
15:00	16:00															
16:00	17:00															
17:00	18:00															
18:00	19:00					1										
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
Total		7	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
%																

Espinoza Miravalles Ron Sivore  
Bach. Ing. Civil

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Carrera de Ingeniería Civil - Huaraz  
*Arturo*  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 181215



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación:  
Estación:  
Día:

E-SR  
Cruce Santa Rosa  
Sábado

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa  
Sentido: Santa Rosa - Churap  
Fecha: sábado, 7 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00	1														
06:00	07:00	2														
07:00	08:00		2			1										
08:00	09:00			1		1										
09:00	10:00		1		1											
10:00	11:00	1														
11:00	12:00	1	1			1										
12:00	13:00															
13:00	14:00		1													
14:00	15:00															
15:00	16:00	1														
16:00	17:00	1				1										
17:00	18:00															
18:00	19:00															
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
<b>Total</b>		7	5	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>%</b>																

  
Espinoza Minaya Jhon Silvio  
Bach. Ing.Civil

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Carrera de Ingeniería Civil - Huaraz  
  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 181213



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación: E-SR

Estación: Cruce Santa Rosa

Día: Domingo

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa

Sentido: Santa Rosa - Churap

Fecha: domingo, 8 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00		1													
08:00	09:00	1														
09:00	10:00			2												
10:00	11:00	2														
11:00	12:00		1													
12:00	13:00															
13:00	14:00		1													
14:00	15:00		1													
15:00	16:00															
16:00	17:00	1														
17:00	18:00															
18:00	19:00															
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
Total		4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
%																

Espinoza Minaya Iván Sivore  
Bach. Ing.Civil





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación: E-SR

Estación: Cruce Santa Rosa

Día: Lunes

E-SR  
Cruce Santa Rosa  
Lunes

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa

Sentido: Santa Rosa - Churap

Fecha: lunes, 9 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque	Semiremolque				Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00	3		1		1										
08:00	09:00															
09:00	10:00	1	3													
10:00	11:00					1										
11:00	12:00															
12:00	13:00		2													
13:00	14:00					1										
14:00	15:00															
15:00	16:00															
16:00	17:00			1												
17:00	18:00															
18:00	19:00					1										
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
Total		4	5	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
%																

Espinoza Minaya Jhon Silvio  
Bach. Ing. Civil

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Código de Registro Profesional: Huaraz  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.P. N° 181215



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación: E-SR  
Estación: Cruce Santa Rosa  
Día: Martes

E-SR  
Cruce Santa Rosa  
Martes

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa  
Sentido: Santa Rosa - Churap  
Fecha: martes, 10 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00	1														
08:00	09:00	3														
09:00	10:00		3													
10:00	11:00		1	2		1										
11:00	12:00	2	1													
12:00	13:00															
13:00	14:00		2			1										
14:00	15:00															
15:00	16:00															
16:00	17:00															
17:00	18:00															
18:00	19:00					1										
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
Total		6	7	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
%																

  
Espinoza Minaya Jhon Sívore  
Bach. Ing. Civil

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Comité de Huaraz  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 181215



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación: E-SR

Estación: Cruce Santa Rosa  
Día: Miércoles

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa

Sentido: Santa Rosa - Churap

Fecha: miércoles, 11 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque	Semiremolque				Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00	1	2													
08:00	09:00	3	3	2												
09:00	10:00															
10:00	11:00							1								
11:00	12:00	1														
12:00	13:00	1														
13:00	14:00		3					1								
14:00	15:00															
15:00	16:00															
16:00	17:00															
17:00	18:00															
18:00	19:00							1								
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
<b>Total</b>	6	8	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>%</b>																

Espinoza Minaya Jhon Sívore  
Bach. Ing. Civil

GOBIERNO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 181215



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación: E-SR

E-SR

Estación: Cruce Santa Rosa

Cruce Santa Rosa

Día: Jueves

Jueves

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa

Inicio de trocha Santa Rosa

Sentido: Churap - Santa Rosa

Churap - Santa Rosa

Fecha: Jueves, 5 de Mayo de 2022

Jueves, 5 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque	Semiremolque				Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00					1										
08:00	09:00															
09:00	10:00	1														
10:00	11:00		2			1										
11:00	12:00	2														
12:00	13:00					1										
13:00	14:00	1														
14:00	15:00					1										
15:00	16:00															
16:00	17:00	1	1													
17:00	18:00	1	1													
18:00	19:00															
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
<b>Total</b>		6	4	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>%</b>																

Espinoza Mineya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación: E-SR

Estación: Cruce Santa Rosa  
Día: Viernes

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa  
Sentido: Churap - Santa Rosa  
Fecha: viernes, 6 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00															
08:00	09:00															
09:00	10:00															
10:00	11:00															
11:00	12:00															
12:00	13:00	2	1	1												
13:00	14:00	1	3													
14:00	15:00															
15:00	16:00															
16:00	17:00															
17:00	18:00	2														
18:00	19:00	1														
19:00	20:00	1														
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
<b>Total</b>		7	6	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>%</b>																

Espinosa Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing.Civil

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Carrera de Ingeniería Civil - Huaraz  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 151215



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación:  
Estación:  
Día:

E-SR  
Cruce Santa Rosa  
Sábado

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa  
Sentido: Churap - Santa Rosa  
Fecha: sábado, 7 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00	1						1								
08:00	09:00	1														
09:00	10:00															
10:00	11:00		3													
11:00	12:00															
12:00	13:00	1						1								
13:00	14:00	1														
14:00	15:00	0						1								
15:00	16:00	1	1													
16:00	17:00															
17:00	18:00	2			1											
18:00	19:00															
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
<b>Total</b>		7	4	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>%</b>																



Espinoza Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 181213



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación:  
Estación:  
Día:

E-SR  
Cruce Santa Rosa  
Domingo

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa  
Sentido: Churap - Santa Rosa  
Fecha: domingo, 8 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque	Semiremolque				Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00		1													
04:00	05:00	1														
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00															
08:00	09:00		1													
09:00	10:00															
10:00	11:00															
11:00	12:00															
12:00	13:00	1														
13:00	14:00															
14:00	15:00	2	2	1												
15:00	16:00															
16:00	17:00		1													
17:00	18:00	1	3													
18:00	19:00															
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
<b>Total</b>	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>%</b>																

*Espinoza Minaya Jhon Silvio*  
Bach. Ing. Civil

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 181215



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación: E-SR

Estación: Cruce Santa Rosa

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa

Día: Lunes

Día: Lunes

Sentido: Churap - Santa Rosa

Fecha: lunes, 9 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque	Semiremolque				Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00						1									
08:00	09:00															
09:00	10:00															
10:00	11:00															
11:00	12:00			1												
12:00	13:00	1				1										
13:00	14:00	2														
14:00	15:00					1										
15:00	16:00	1	1													
16:00	17:00															
17:00	18:00		2													
18:00	19:00		1				1									
19:00	20:00			1												
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
<b>Total</b>		4	4	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>%</b>																

  
 Espinoza Minaya Jhon Sivore  
 Bach.-Ing. Civil

  
 HURTADO ESPINOZA ARTURO  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 181215



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

Estudio de tráfico

Código de estación:  
Estación:  
Día:

E-SR  
Cruce Santa Rosa  
Martes

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa  
Sentido: Churap - Santa Rosa  
Fecha: martes, 10 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque		Semiremolque			Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00															
08:00	09:00															
09:00	10:00															
10:00	11:00															
11:00	12:00		2													
12:00	13:00															
13:00	14:00		3													
14:00	15:00															
15:00	16:00	2														
16:00	17:00		1	2												
17:00	18:00		1													
18:00	19:00	2	2													
19:00	20:00	2														
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
Total																
%																

Espinoza Minaya Jhon Silvio  
Bach. Ing. Civil





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz

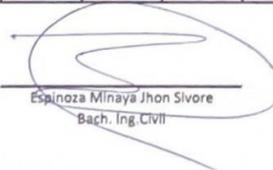
Estudio de tráfico

Código de estación:  
Estación:  
Día:

E-SR  
Cruce Santa Rosa  
Miércoles

Ubicación: Inicio de trocha Santa Rosa  
Sentido: Churap - Santa Rosa  
Fecha: miércoles, 11 de Mayo de 2022

Hora	Vehículo Ligero					Omnibus / Camión				Remolque	Semiremolque				Total	%
	Auto	Station wagon	Camioneta pickup	Camioneta panel	Camioneta rural combi	De dos ejes (B2)	De tres ejes (B3-1)	de cuatro ejes (B4-1)	Articulado (BA-1)	Simple (C2R1)	Simple (T2S1)	Doble (T3S2S2)	Remolque (T3S2S1S2)	Simple (T3S3)		
00:00	01:00															
01:00	02:00															
02:00	03:00															
03:00	04:00															
04:00	05:00															
05:00	06:00															
06:00	07:00															
07:00	08:00						1									
08:00	09:00															
09:00	10:00															
10:00	11:00	1														
11:00	12:00		1													
12:00	13:00	3	1			1										
13:00	14:00		2	2												
14:00	15:00					1										
15:00	16:00		2													
16:00	17:00		2													
17:00	18:00															
18:00	19:00															
19:00	20:00															
20:00	21:00															
21:00	22:00															
22:00	23:00															
23:00	00:00															
<b>Total</b>		4	8	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>%</b>																

  
Espinoza Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 181215

## Anexo 5: Especificaciones del Drone

Camera Drones · Handheld · Specialized · Explore · Support

Store

### Specs

#### Phantom 4 Pro V2.0

##### Aircraft

Weight (Battery & Propellers Included)	1375 g
Diagonal Size (Propellers Excluded)	350 mm
Max Ascent Speed	S-mode: 6 m/s P-mode: 5 m/s
Max Descent Speed	S-mode: 4 m/s P-mode: 3 m/s
Max Speed	S-mode: 45 mph (72 kph) A-mode: 36 mph (58 kph) P-mode: 31 mph (50 kph)
Max Tilt Angle	S-mode: 42° A-mode: 35° P-mode: 25°
Max Angular Speed	S-mode: 250°/s A-mode: 150°/s
Max Service Ceiling Above Sea Level	19685 ft (6000 m)
Max Wind Speed Resistance	10 m/s
Max Flight Time	Approx. 30 minutes
Operating Temperature Range	32° to 104°F (0° to 40°C)
Satellite Positioning Systems	GPS/GLONASS
Hover Accuracy Range	Vertical: ±0.1 m (with Vision Positioning) ±0.5 m (with GPS Positioning) Horizontal: ±0.3 m (with Vision Positioning) ±1.5 m (with GPS Positioning)

##### Gimbal

Stabilization	3-axis (pitch, roll, yaw)
Controllable Range	Pitch: -90° to +30°
Max Controllable Angular Speed	Pitch: 90°/s

## Vision System

<b>Vision System</b>	Forward Vision System Backward Vision System Downward Vision System
<b>Velocity Range</b>	≤31 mph (50 kph) at 6.6 ft (2 m) above ground
<b>Altitude Range</b>	0-33 ft (0-10 m)
<b>Operating Range</b>	0-33 ft (0-10 m)
<b>Obstacle Sensory Range</b>	2-98 ft (0.7-30 m)
<b>FOV</b>	Forward: 60° (Horizontal), ±27° (Vertical) Backward: 60° (Horizontal), ±27° (Vertical) Downward: 70° (Front and Rear), 50° (Left and Right)
<b>Measuring Frequency</b>	Forward: 10 Hz Backward: 10 Hz Downward: 20 Hz
<b>Operating Environment</b>	Surface with clear pattern and adequate lighting (lux>15)

## Infrared Sensing System

<b>Obstacle Sensory Range</b>	0.6-23 feet (0.2-7 m)
<b>FOV</b>	70° (Horizontal), ±10° (Vertical)
<b>Measuring Frequency</b>	10 Hz
<b>Operating Environment</b>	Surface with diffuse reflection material, and reflectivity > 8% (such as wall, trees, humans, etc.)

## Camera

<b>Sensor</b>	1-inch CMOS Effective pixels: 20M
<b>Lens</b>	FOV 84° 8.8 mm/24 mm (35 mm format equivalent) f/2.8-f/11 auto focus at 1 m=∞
<b>ISO Range</b>	Video: 100-3200 (Auto) 100-6400 (Manual) Photo: 100-3200 (Auto) 100-12800 (Manual)
<b>Mechanical Shutter Speed</b>	8-1/2000 s
<b>Electronic Shutter Speed</b>	8-1/8000 s
<b>Image Size</b>	3:2 Aspect Ratio: 5472×3648 4:3 Aspect Ratio: 4864×3648 16:9 Aspect Ratio: 5472×3078
<b>PIV Image Size</b>	4096×2160 (4096×2160 24/25/30/48/50p)

1280×720 (1280×720 24/25/30/48/50/60/120p)

#### Still Photography Modes

Single Shot  
 Burst Shooting: 3/5/7/10/14 frames  
 Auto Exposure Bracketing (AEB): 3/5 bracketed frames at 0.7 EV Bias  
 Interval: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s

#### Video Recording Modes

H.265  
 C4K: 4096×2160 24/25/30p @100Mbps  
 4K: 3840×2160 24/25/30p @100Mbps  
 2.7K: 2720×1530 24/25/30p @65Mbps  
 2.7K: 2720×1530 48/50/60p @80Mbps  
 FHD: 1920×1080 24/25/30p @50Mbps  
 FHD: 1920×1080 48/50/60p @65Mbps  
 FHD: 1920×1080 120p @100Mbps  
 HD: 1280×720 24/25/30p @25Mbps  
 HD: 1280×720 48/50/60p @35Mbps  
 HD: 1280×720 120p @60Mbps

H.264  
 C4K: 4096×2160 24/25/30/48/50/60p @100Mbps  
 4K: 3840×2160 24/25/30/48/50/60p @100Mbps  
 2.7K: 2720×1530 24/25/30p @80Mbps  
 2.7K: 2720×1530 48/50/60p @100Mbps  
 FHD: 1920×1080 24/25/30p @60Mbps  
 FHD: 1920×1080 48/50/60 @80Mbps  
 FHD: 1920×1080 120p @100Mbps  
 HD: 1280×720 24/25/30p @30Mbps  
 HD: 1280×720 48/50/60p @45Mbps  
 HD: 1280×720 120p @80Mbps

#### Max Video Bitrate

100 Mbps

#### Supported File Systems

FAT32 (≤32 GB); exFAT (>32 GB)

#### Photo

JPEG, DNG (RAW), JPEG + DNG

#### Video

MP4/MOV (AVC/H.264; HEVC/H.265)

#### Supported SD Cards

microSD  
 Max Capacity: 128 GB  
 Write speed ≥15MB/s, Class 10 or UHS-1 rating required

#### Operating Temperature Range

32° to 104°F (0° to 40°C)

## Remote Controller

#### Operating Frequency

2.400-2.483 GHz and 5.725-5.850 GHz

#### Max Transmission Distance

2.400-2.483 GHz, 5.725-5.850 GHz (Unobstructed, free of interference)  
 FCC: 10000 m  
 CE: 6000 m  
 SRRC: 6000 m  
 MIC: 6000 m

#### Operating Temperature Range

32° to 104°F (0° to 40°C)

#### Battery

6000 mAh LiPo 2S

#### Transmitter Power (EIRP)

2.400-2.483 GHz

MIC: 17 dBm  
 5.725-5.850 GHz  
 FCC: 26 dBm  
 CE: 14 dBm  
 SRRC: 20 dBm  
 MIC: -

<b>Operating Current/Voltage</b>	1.2 A@7.4 V
<b>Video Output Port</b>	GL300K: HDMI GL300L: USB
<b>Mobile Device Holder</b>	GL300K: Built-in display device (5.5-inch screen, 1920×1080, 1000 cd/m <sup>2</sup> , Android system, 4 GB RAM + 16 GB storage) GL300L: Tablets and smart phones

## Charger

<b>Voltage</b>	17.4 V
<b>Rated Power</b>	100 W

## Intelligent Flight Battery

<b>Capacity</b>	5870 mAh
<b>Voltage</b>	15.2 V
<b>Battery Type</b>	LiPo 4S
<b>Energy</b>	89.2 Wh
<b>Net Weight</b>	468 g
<b>Charging Temperature Range</b>	41° to 104°F (5° to 40°C)
<b>Max Charging Power</b>	160 W

## App / Live View

<b>Mobile App</b>	DJI GO 4
<b>Live View Working Frequency</b>	2.4 GHz ISM, 5.8 GHz ISM
<b>Live View Quality</b>	720P @ 30fps, 1080P @ 30fps
<b>Latency</b>	Phantom 4 Pro V2.0: 220 ms (depending on conditions and mobile device) Phantom 4 Pro+ V2.0: 160-180 ms

### Product Categories

[Consumer](#)  
[Professional](#)  
[Enterprise](#)

### Where to Buy

[DJI Online Store](#)  
[Flagship Stores](#)  
[DJI-Operated Stores](#)

### Fly Safe

[Fly Safe](#)  
[DJI Flying Tips](#)

### Explore

[Newsroom](#)  
[Events](#)  
[Buying Guides](#)

### Community

[SkyPixel](#)  
[DJI Forum](#)  
[Developer](#)

Phantom 4 Pro V2.0

Specs

Video

Downloads

FAQ

Buy Now

DJI Care Refresh

DJI Care Refresh+

DJI Care Pro

Osmo Shield

DJI Care Enterprise

DJI Maintenance Program

Agricultural Drones Dealer

Pro Retailers

DJI Store App

Cooperation

Become a Dealer

Apply For Authorized Store

Service Request and Inquiry

Help Center

After-Sales Service Policies

Download Center

Security and Privacy

DJI Camera Drones

Your email address



Who We Are

Contact Us

Careers

Dealer Portal

RobotMaster

DJI Entertainment

DJI Automotive



[DJI Privacy Policy](#) - [Use of Cookies](#) - [Terms of Use](#) - [Business Information](#) - [Cookie Preferences](#)



Copyright © 2022 DJI All Rights Reserved. [Feedback on web experience](#)

Anexo 6: Informe de Construcción del modelo en 3D

## **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera  
Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz**



## Survey Data

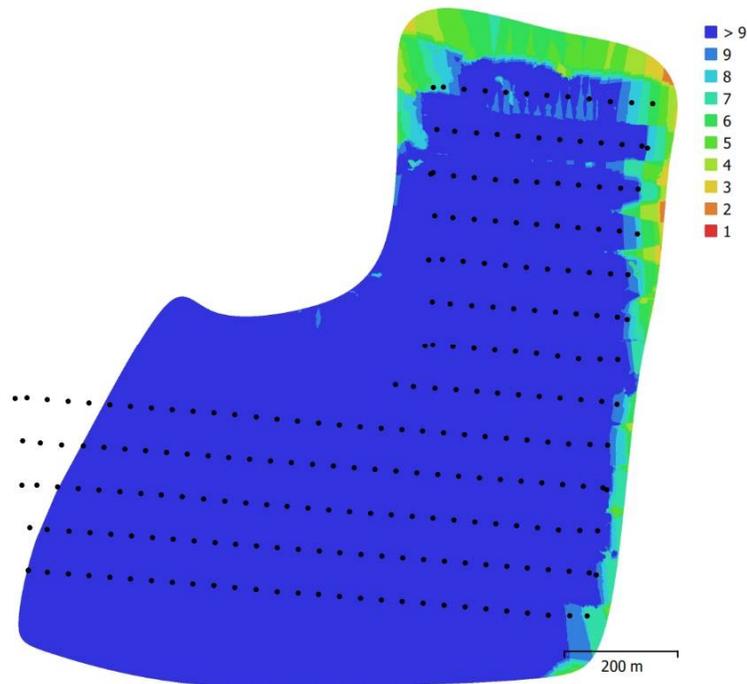


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

Number of images:	239	Camera stations:	239
Flying altitude:	273 m	Tie points:	132,730
Ground resolution:	8.28 cm/pix	Projections:	757,396
Coverage area:	0.886 km <sup>2</sup>	Reprojection error:	1.22 pix

Camera Model	Resolution	Focal Length	Pixel Size	Precalibrated
FC6310S (8.8mm)	4864 x 3648	8.8 mm	2.61 x 2.61 $\mu\text{m}$	No

Table 1. Cameras.

# Camera Calibration

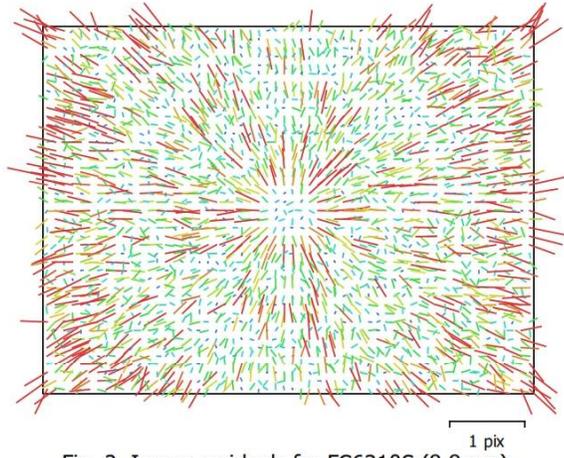


Fig. 2. Image residuals for FC6310S (8.8mm).

## FC6310S (8.8mm)

239 images

Type	Resolution	Focal Length	Pixel Size
<b>Frame</b>	<b>4864 x 3648</b>	<b>8.8 mm</b>	<b>2.61 x 2.61 <math>\mu</math>m</b>

	Value	Error	F	Cx	Cy	K1	K2	K3	P1	P2
<b>F</b>	<b>3692.37</b>	1.3	1.00	0.66	0.76	-0.11	-0.03	0.19	-0.15	-0.06
<b>Cx</b>	<b>-9.69711</b>	0.038		1.00	0.52	-0.07	-0.02	0.13	0.49	-0.04
<b>Cy</b>	<b>2.3989</b>	0.037			1.00	-0.10	-0.03	0.15	-0.10	0.41
<b>K1</b>	<b>-0.0131338</b>	5.3e-05				1.00	-0.80	0.73	0.08	0.09
<b>K2</b>	<b>-0.00484672</b>	0.00015					1.00	-0.97	0.01	0.00
<b>K3</b>	<b>0.01567</b>	0.00016						1.00	-0.04	-0.01
<b>P1</b>	<b>-0.000766256</b>	2.6e-06							1.00	0.03
<b>P2</b>	<b>-0.000220572</b>	2.1e-06								1.00

Table 2. Calibration coefficients and correlation matrix.

# Camera Locations

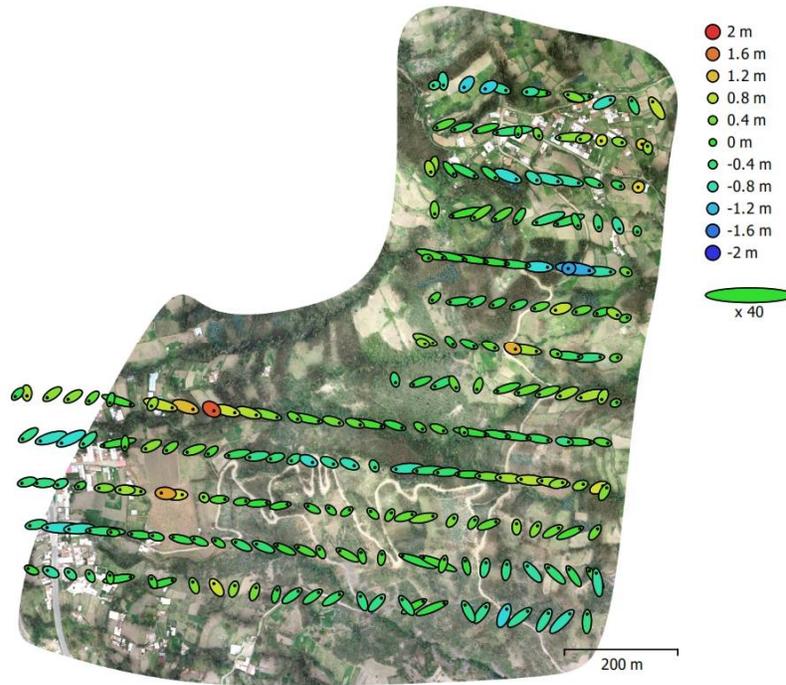


Fig. 3. Camera locations and error estimates.  
 Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape.  
 Estimated camera locations are marked with a black dot.

X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total error (cm)
61.0632	27.0738	50.6113	66.796	83.8046

Table 3. Average camera location error.  
 X - Longitude, Y - Latitude, Z - Altitude.

# Digital Elevation Model

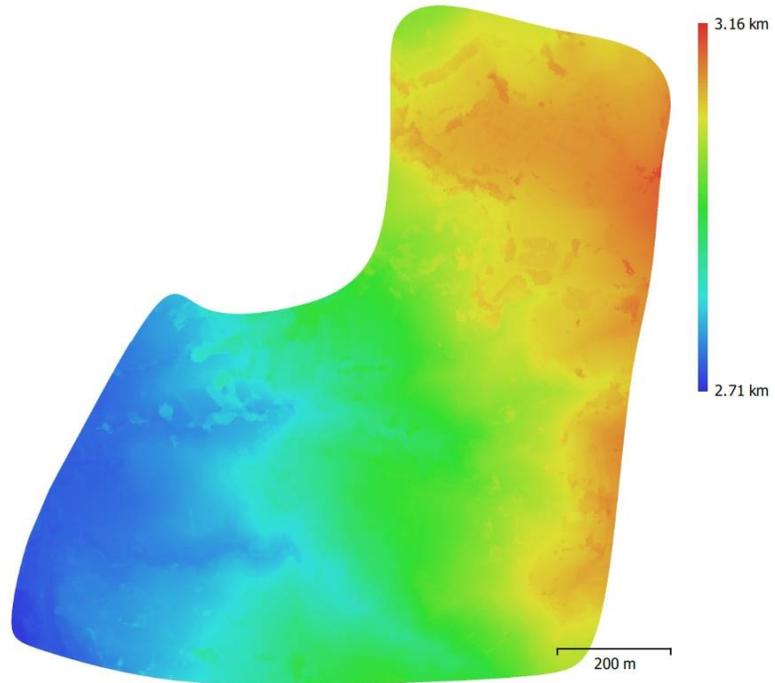


Fig. 4. Reconstructed digital elevation model.

Resolution: 33.1 cm/pix  
Point density: 9.11 points/m<sup>2</sup>

# Processing Parameters

<b>General</b>	
Cameras	239
Aligned cameras	239
<b>Shapes</b>	
Polygon	1
Coordinate system	WGS_1984_UTM_Zone_18S
Coordinate system	WGS 84 (EPSG::4326)
Rotation angles	Yaw, Pitch, Roll
<b>Point Cloud</b>	
Points	132,730 of 152,902
RMS reprojection error	0.141996 (1.21977 pix)
Max reprojection error	0.430306 (37.6118 pix)
Mean key point size	7.08066 pix
Point colors	3 bands, uint8
Key points	No
Average tie point multiplicity	6.86259
<b>Alignment parameters</b>	
Accuracy	Medium
Generic preselection	Yes
Reference preselection	Source
Key point limit	40,000
Tie point limit	4,000
Exclude stationary tie points	Yes
Guided image matching	No
Adaptive camera model fitting	No
Matching time	53 seconds
Matching memory usage	187.68 MB
Alignment time	37 seconds
Alignment memory usage	129.34 MB
Date created	2022:04:18 02:19:48
Software version	1.7.3.12115
File size	19.52 MB
<b>Depth Maps</b>	
Count	239
<b>Depth maps generation parameters</b>	
Quality	Medium
Filtering mode	Aggressive
Processing time	3 minutes 30 seconds
Memory usage	1.18 GB
Date created	2022:04:18 02:23:58
Software version	1.7.3.12115
File size	387.26 MB
<b>Dense Point Cloud</b>	
Points	15,757,438
Point colors	3 bands, uint8
<b>Depth maps generation parameters</b>	
Quality	Medium
Filtering mode	Aggressive
Processing time	3 minutes 30 seconds
Memory usage	1.18 GB

<b>Dense cloud generation parameters</b>	
Processing time	3 minutes 51 seconds
Memory usage	5.62 GB
<b>Points classification parameters</b>	
Confidence	0
Classification time	8 minutes 21 seconds
Classification memory usage	671.95 MB
Date created	2022:04:18 02:27:49
Software version	1.7.3.12115
File size	204.57 MB
<b>Model</b>	
Faces	3,151,463
Vertices	1,579,798
Vertex colors	3 bands, uint8
<b>Depth maps generation parameters</b>	
Quality	Medium
Filtering mode	Aggressive
Processing time	3 minutes 30 seconds
Memory usage	1.18 GB
<b>Reconstruction parameters</b>	
Surface type	Arbitrary
Source data	Dense cloud
Interpolation	Enabled
Strict volumetric masks	No
Processing time	3 minutes 18 seconds
Memory usage	2.40 GB
Date created	2022:04:18 03:31:45
Software version	1.7.3.12115
File size	72.19 MB
<b>Tiled Model</b>	
Texture	3 bands, uint8
<b>Depth maps generation parameters</b>	
Quality	Medium
Filtering mode	Aggressive
Processing time	3 minutes 30 seconds
Memory usage	1.18 GB
<b>Reconstruction parameters</b>	
Source data	Dense cloud
Tile size	256
Face count	Medium
Enable ghosting filter	Yes
Processing time	12 minutes 42 seconds
Memory usage	2.71 GB
Date created	2022:04:18 02:46:26
Software version	1.7.3.12115
File size	339.93 MB
<b>DEM</b>	
Size	5,056 x 5,739
Coordinate system	WGS 84 / UTM zone 18S (EPSG::32718)
<b>Reconstruction parameters</b>	
Source data	Dense cloud
Interpolation	Enabled
Processing time	12 seconds
Memory usage	317.87 MB
Date created	2022:04:18 02:46:39
Software version	1.7.3.12115

File size	39.32 MB
<b>Orthomosaic</b>	
Size	14,739 x 16,607
Coordinate system	WGS 84 / UTM zone 18S (EPSG::32718)
Colors	3 bands, uint8
<b>Reconstruction parameters</b>	
Blending mode	Mosaic
Surface	Mesh
Enable hole filling	Yes
Enable ghosting filter	No
Processing time	4 minutes 5 seconds
Memory usage	5.09 GB
Date created	2022:04:18 02:47:42
Software version	1.7.3.12115
File size	4.01 GB
<b>System</b>	
Software name	Agisoft Metashape Professional
Software version	1.8.4 build 14465
OS	Windows 64 bit
RAM	31.82 GB
CPU	12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-12700KF
GPU(s)	NVIDIA GeForce RTX 3060



Anexo 7: Actas de inicio y finalización del estudio de tráfico

**ACTA DE INICIO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO:**

**“Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la  
carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz”**

Reunidos en el sector Churap de la comunidad campesina José Olaya en el distrito de Independencia provincia de Huaraz, bajo la presencia del delegado del sector Churap, siendo las 20:00 horas del día 04 de mayo del año 2022, se realiza la reunión para comunicar el inicio del estudio de tráfico de la carretera Santa Rosa – Churap, en presencia de los pobladores del sector.

Sin más que tratar, se da por iniciado el estudio de tráfico, siendo las 00:00 horas del 05 de mayo del 2022.



Espinoza Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

COMUNIDAD CAMPESINA JOSE OLAYA  
SECTOR CHURAP

  
DELEGADO

Ciro Pedro Figueroa Barreto  
Delegado del Sector Churap

DNI 31608041



COLEGIO DE INGENIEROS DEL DEPARTAMENTO DE HUARAZ  
HURTADO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 181213

## ACTA DE FINALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE TRÁFICO:

### “Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz”

Reunidos en el sector Churap de la comunidad campesina José Olaya en el distrito de Independencia provincia de Huaraz, bajo la presencia del delegado del sector Churap, siendo las 00:00 horas del día 12 de mayo del año 2022, se realiza la reunión para comunicar la finalización del estudio de tráfico de la carretera Santa Rosa – Churap, en presencia de los pobladores del sector.

Sin más que tratar, se da por finalizado el estudio de tráfico, siendo las 00:05 horas del 12 de mayo del 2022.



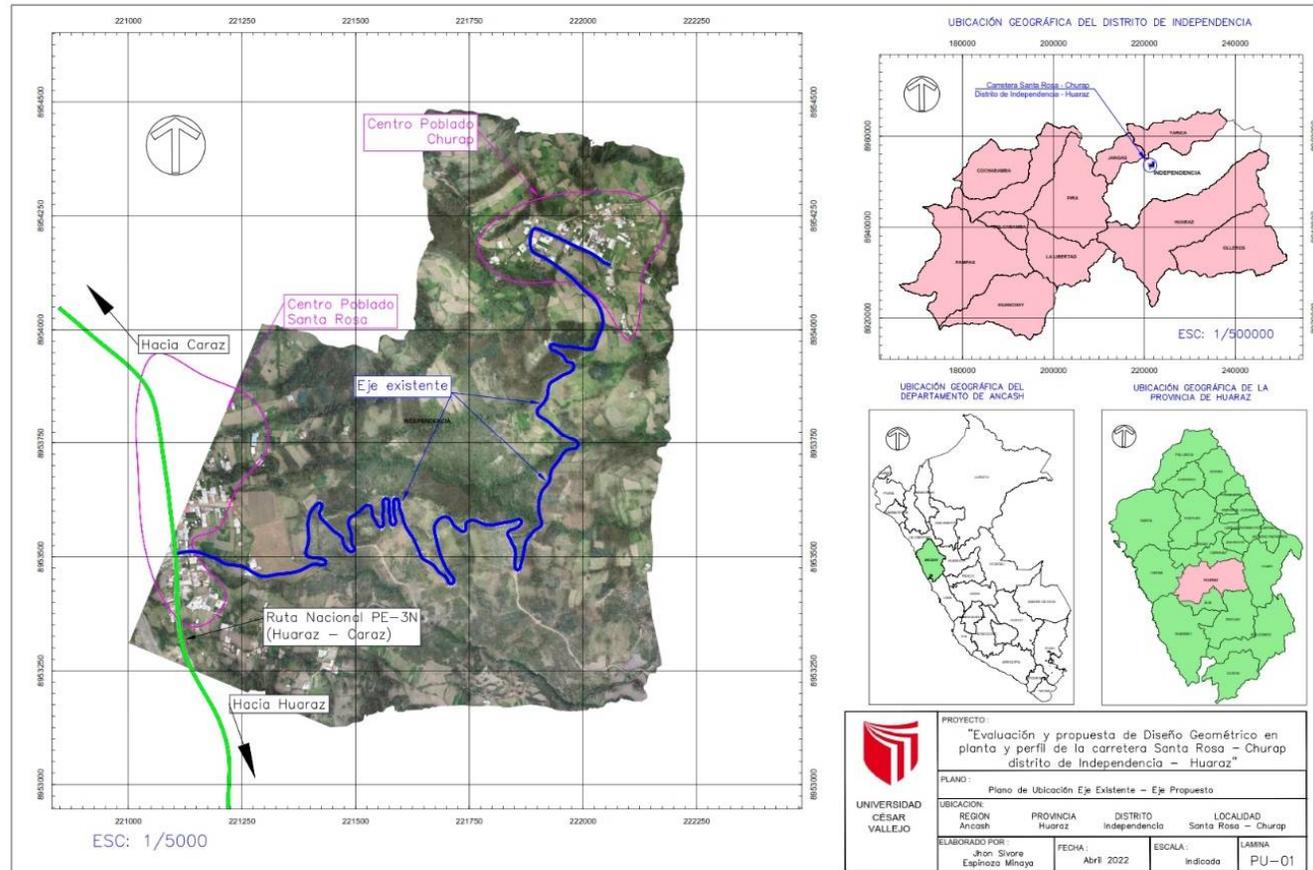
Espinoza Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

COMUNIDAD CAMPESINA JOSE OLAYA  
SECTOR CHURAP  
  
DELEGADO

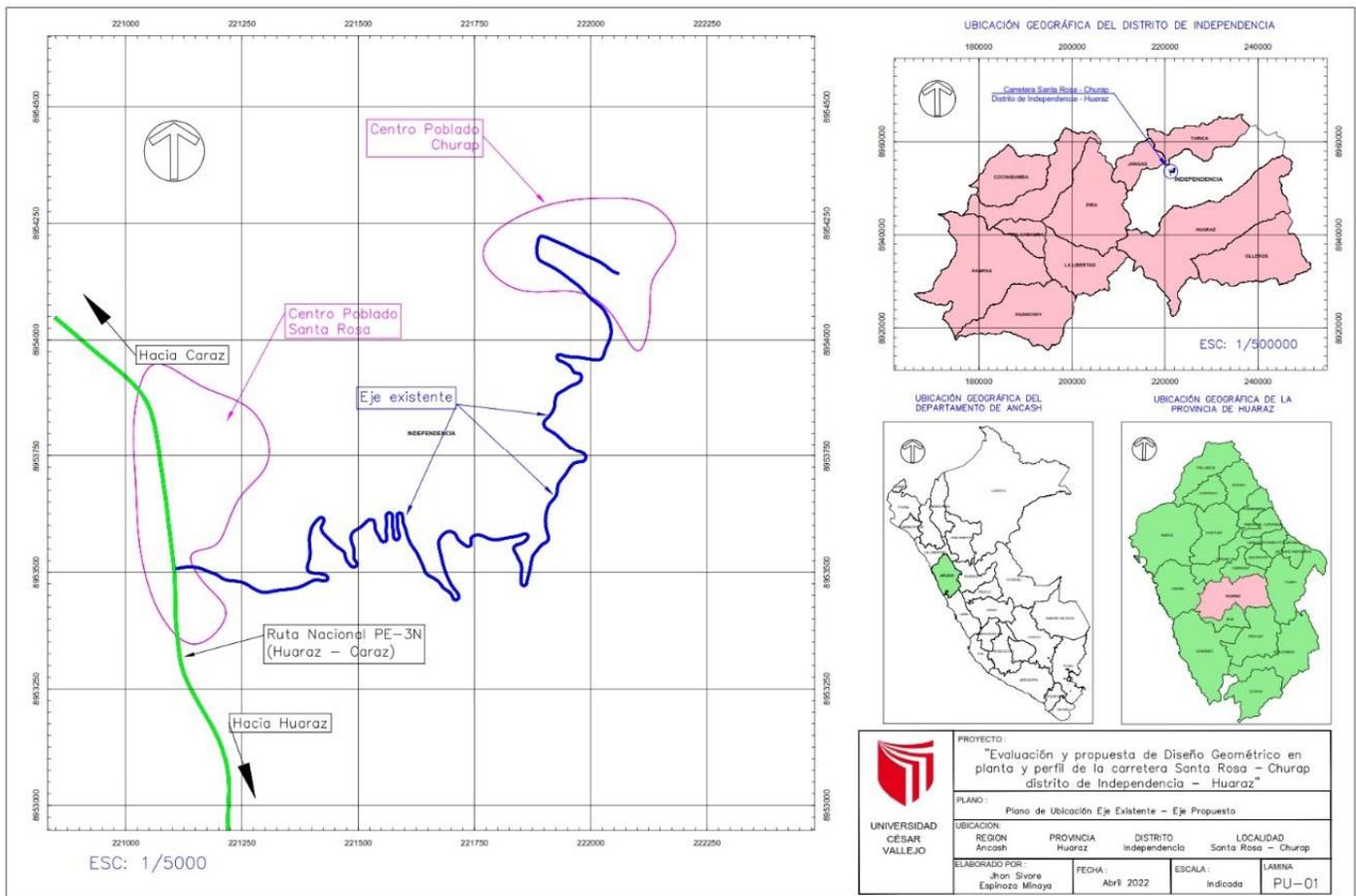
Ciro Pedro Figueroa Barreto  
Delegado del Sector Churap  
DNI 31608041

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Carrera de Ingeniería Civil - Huaraz  
  
INGENIERO ESPINOZA ARTURO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 181215

## Anexo 8: Planos eje existente

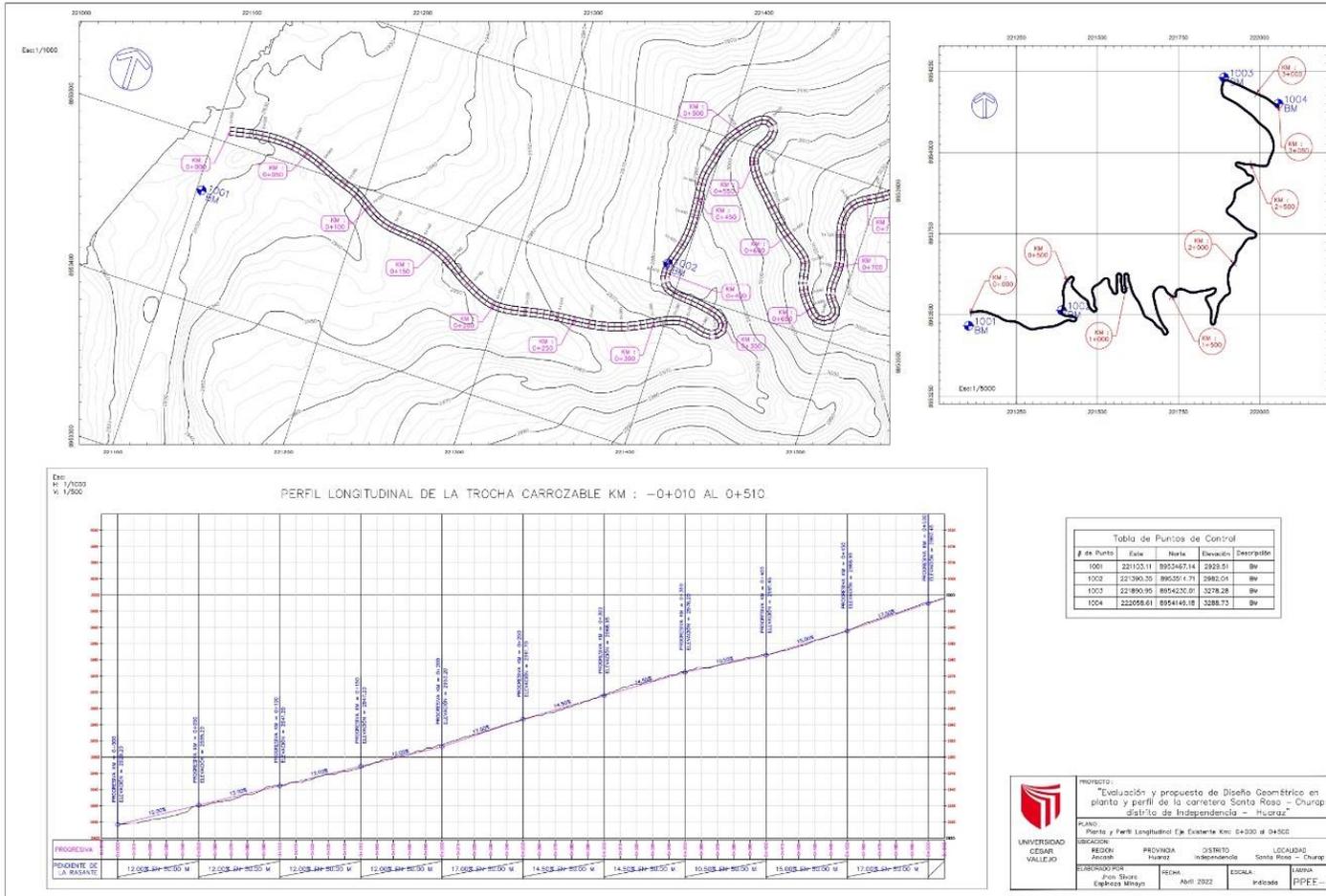


Plano de Ubicación Con Ortomosaico

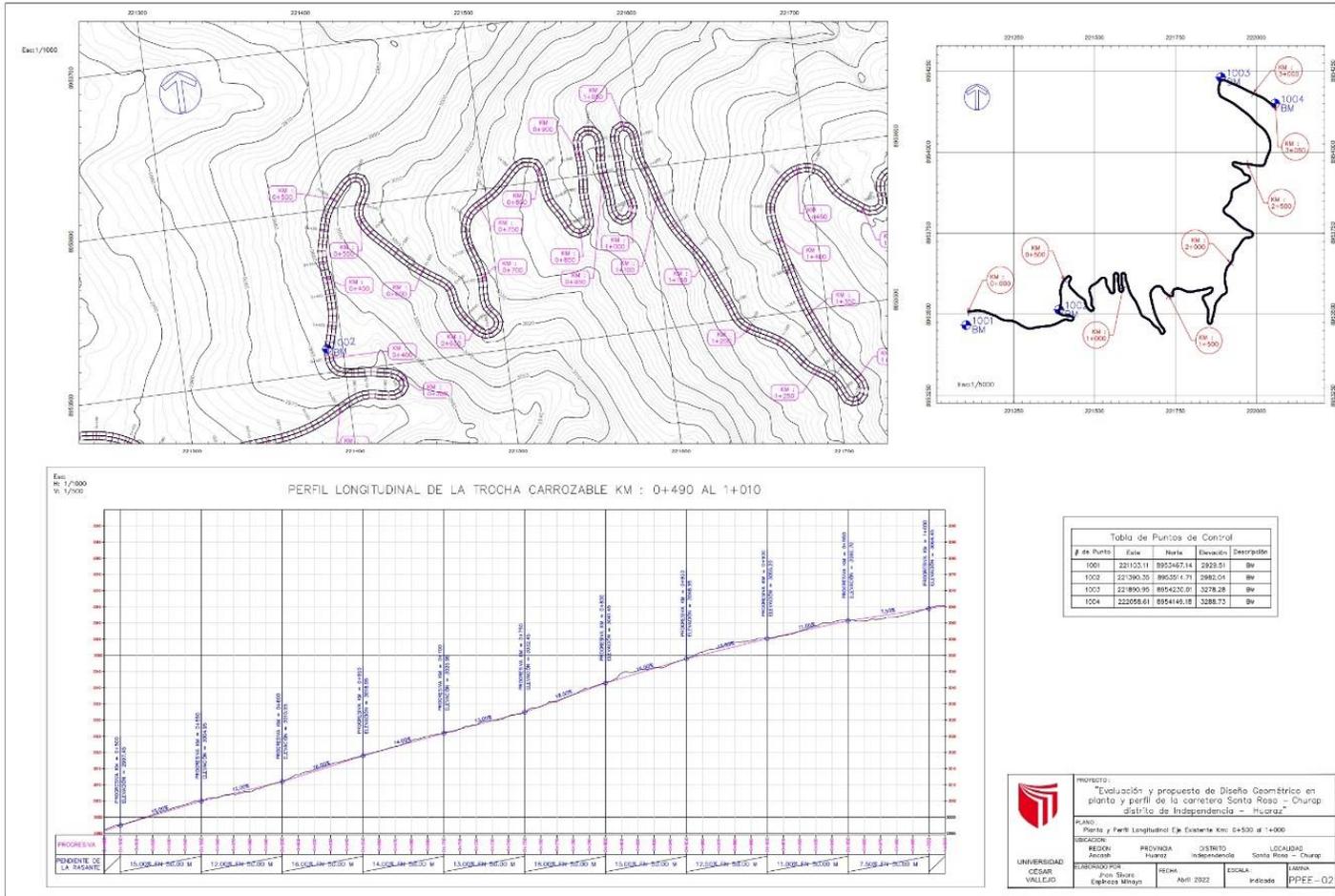


 <p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO "Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa - Churap distrito de Independencia - Huaraz"</p>			
	<p>PLANO: Plano de Ubicación Eje Existente - Eje Propuesto</p>			
<p>UBICACIÓN: REGION Ancash</p>	<p>PROVINCIA Huaraz</p>	<p>DISTRITO Independencia</p>	<p>LOCALIDAD Santa Rosa - Churap</p>	
<p>ELABORADO POR: Jhon Sivore Espinoza Minaya</p>	<p>FECHA: Abril 2022</p>	<p>ESCALA: Indicada</p>	<p>LÁMINA PU-01</p>	

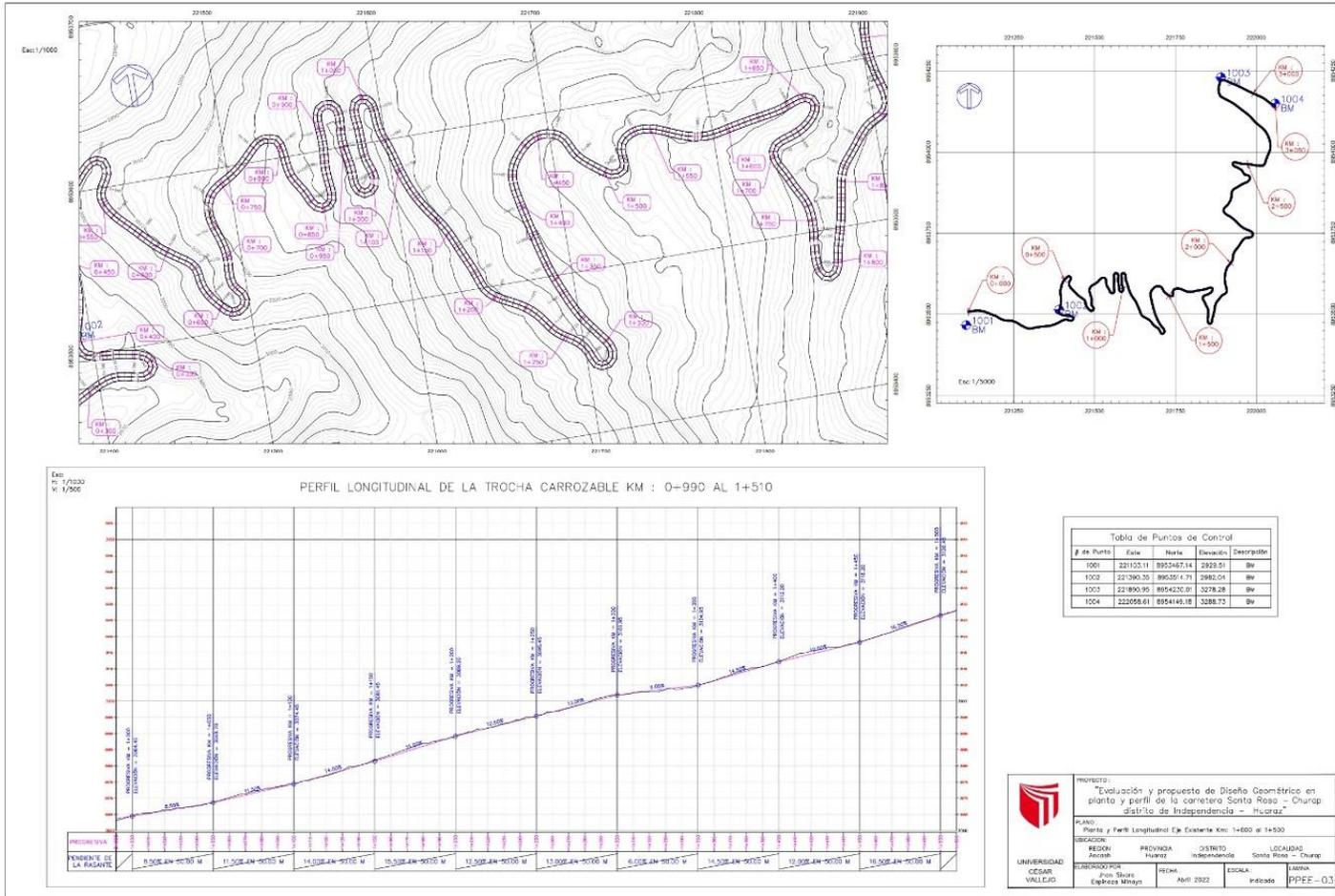
Plano de Ubicación



Perfil Longitudinal Eje Existente Km: 0+000 al 0+500

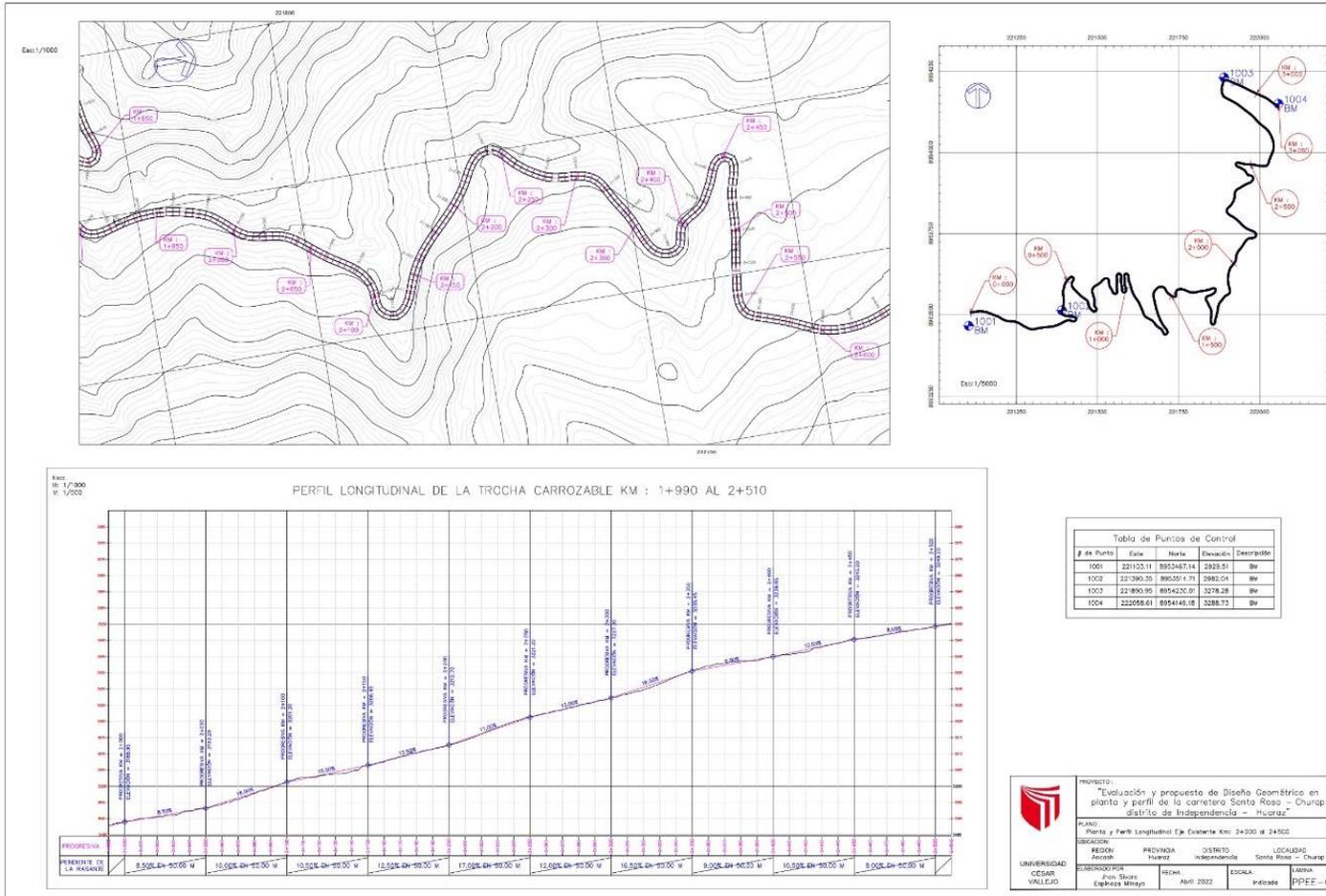


Perfil Longitudinal Eje Existente Km: 0+500 al 1+000

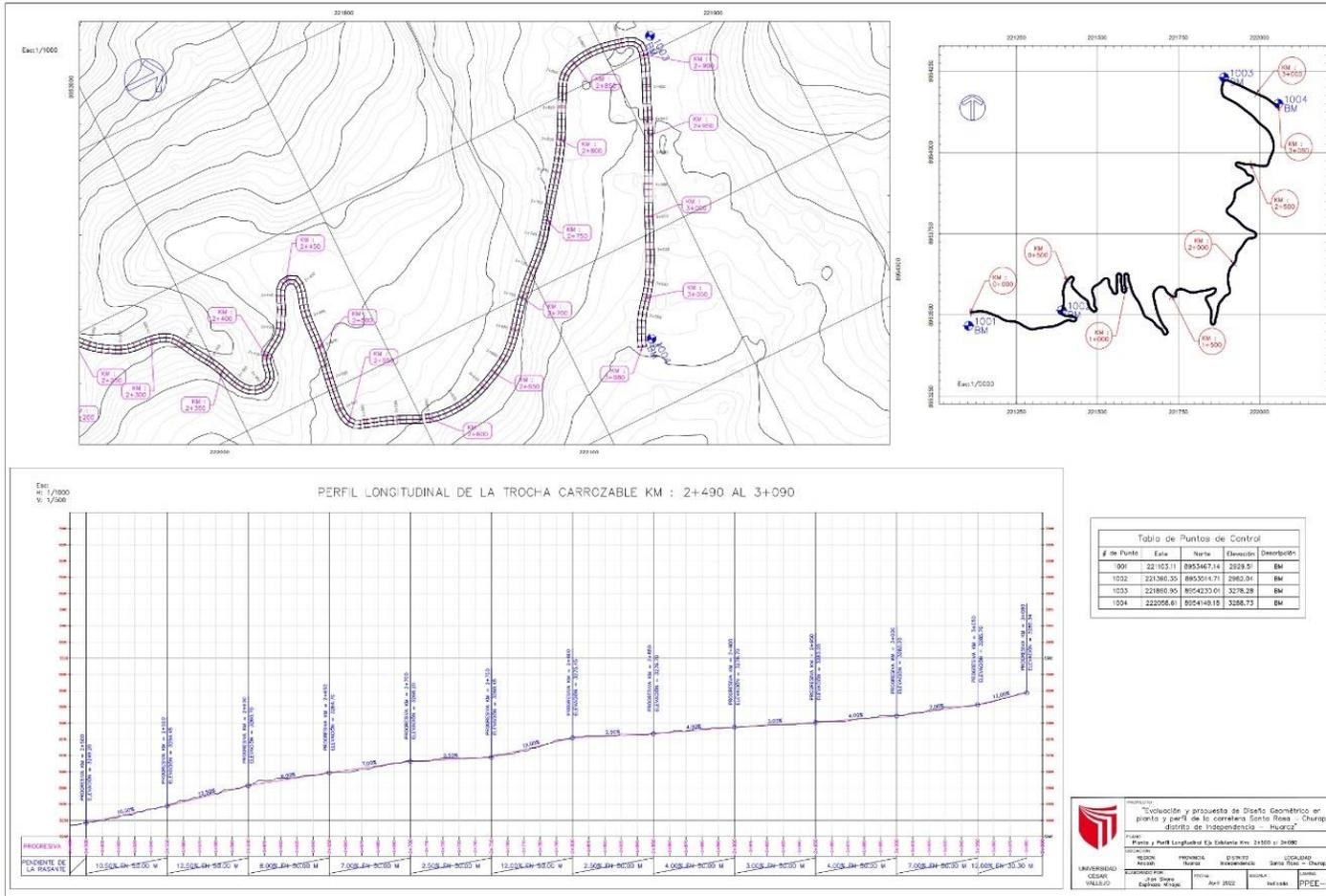


Perfil Longitudinal Eje Existente Km: 1+000 al 1+500



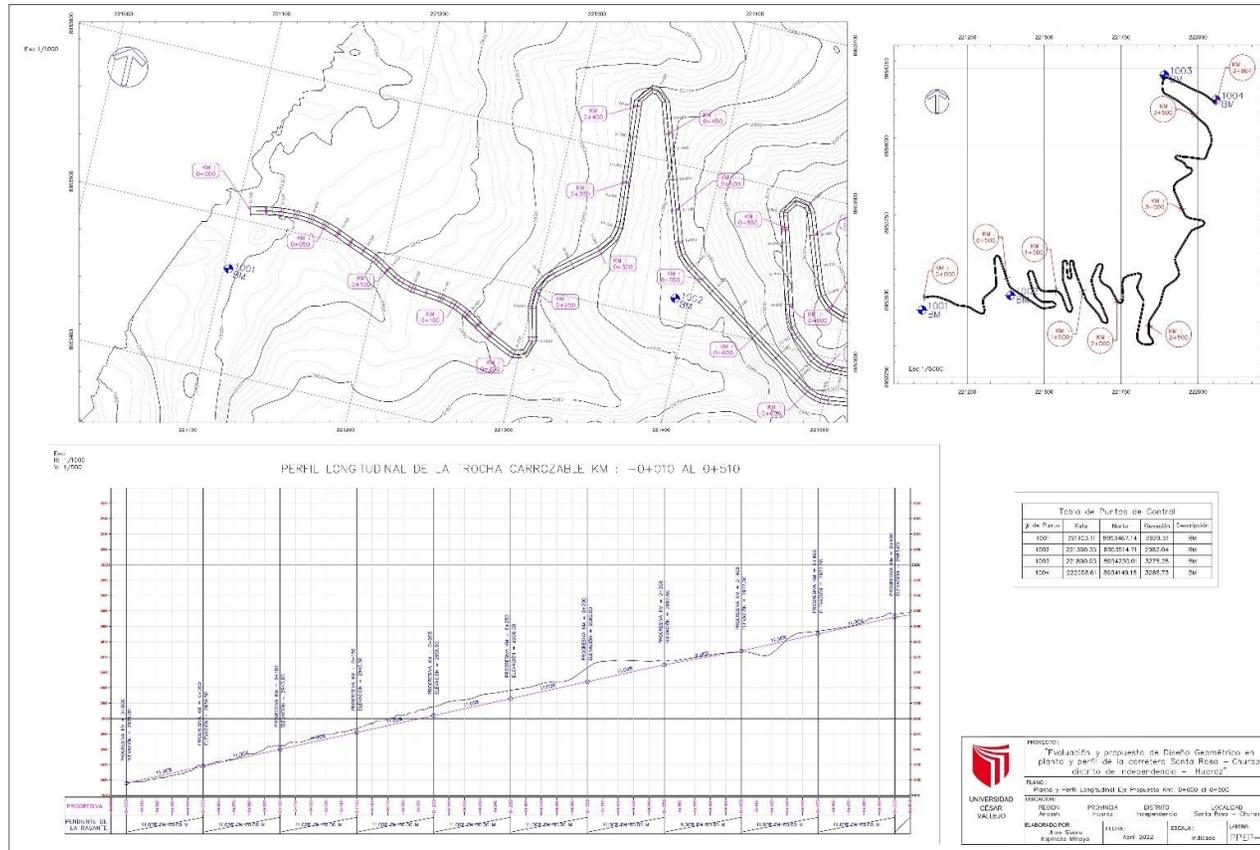


Perfil Longitudinal Eje Existente Km: 2+000 al 2+500

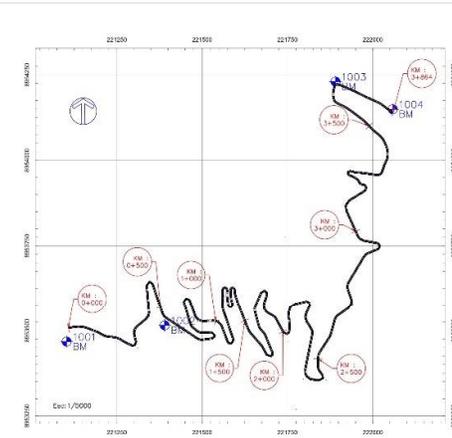
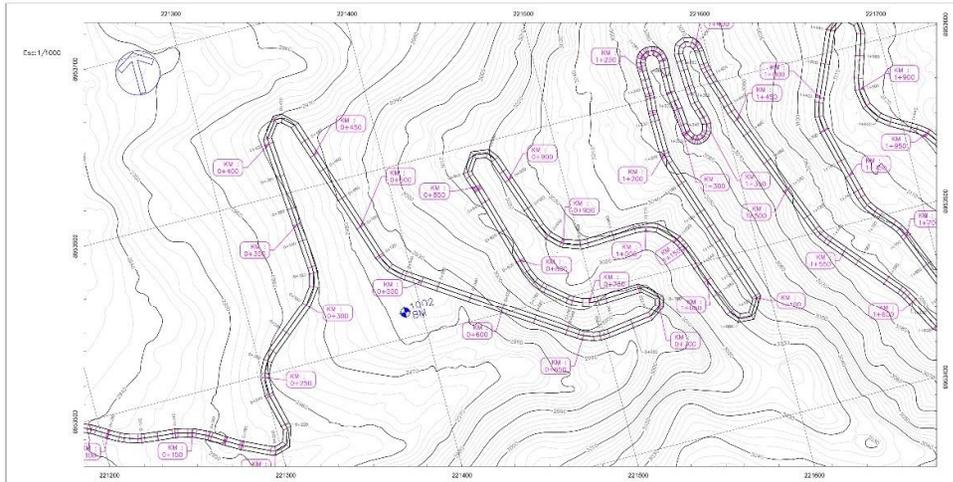


Perfil Longitudinal Eje Existente Km: 2+500 al 3+080

# Anexo 9: Planos eje propuesto

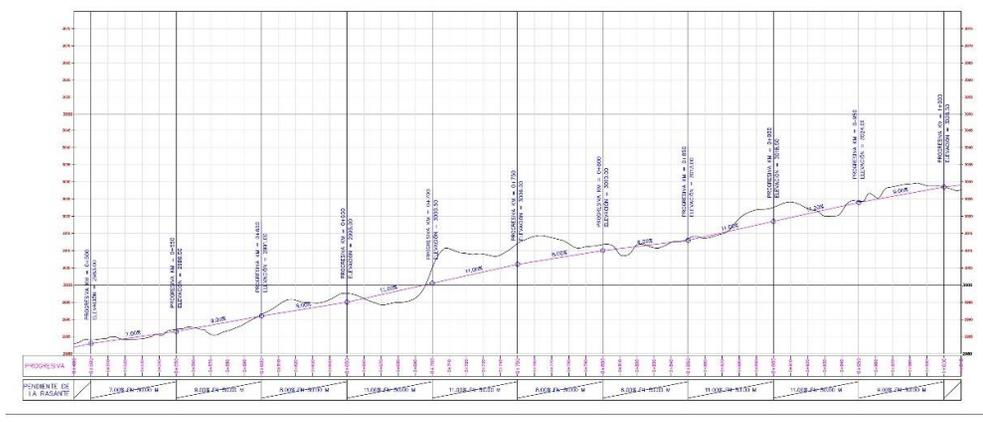


Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 0+000 al 0+500



Escala:  
H: 1/1000  
V: 1/500

PERFIL LONGITUDINAL DE LA TROCHA CARROZABLE KM : 0+490 AL 1+010



# de Punto	Esta	Nota	Elevación	Descripción
1001	22120.11	BM	929.21	BM
1002	22150.26	BM	2292.64	BM
1003	22190.95	BM	3076.78	BM
1004	22208.51	BM	3288.73	BM

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

PROYECTO: "Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa - Churao distrito de Independencia - Huaura"

PLANO: Plano y Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 0+500 al 1+000

UBICACIÓN: Arequipa, Perú

LABORATORIO FOR: Msc. Shione Espinoza Miraya

FECHA: Abril 2022

ESCALA: Horizontal: 1:2000, Vertical: 1:500

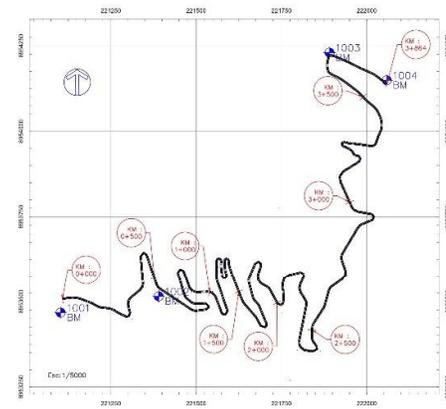
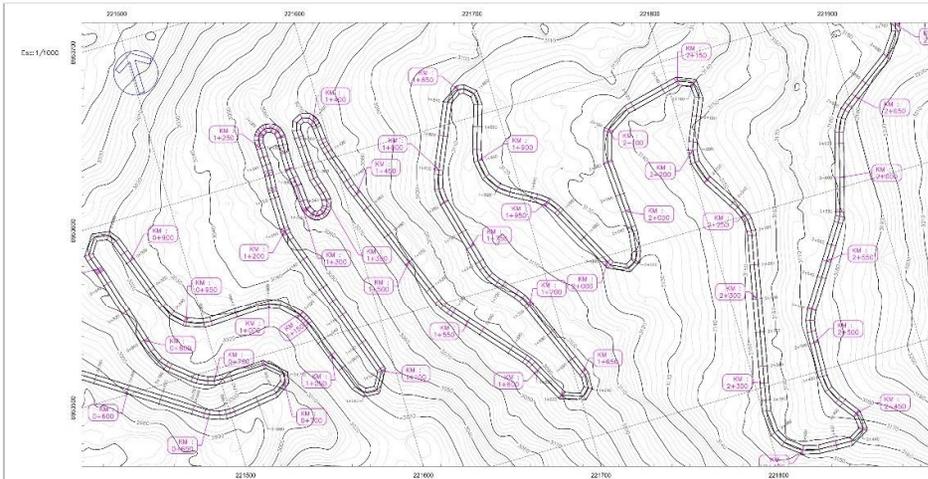
LOCALIDAD: Santa Rosa - Churao

LABORATORIO: LAMMA

PROYECTO: FIP/EP-02

Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 0+500 al 1+000





PERFIL LONGITUDINAL DE LA TROCHA CARROZABLE KM : 1+490 AL 2+010

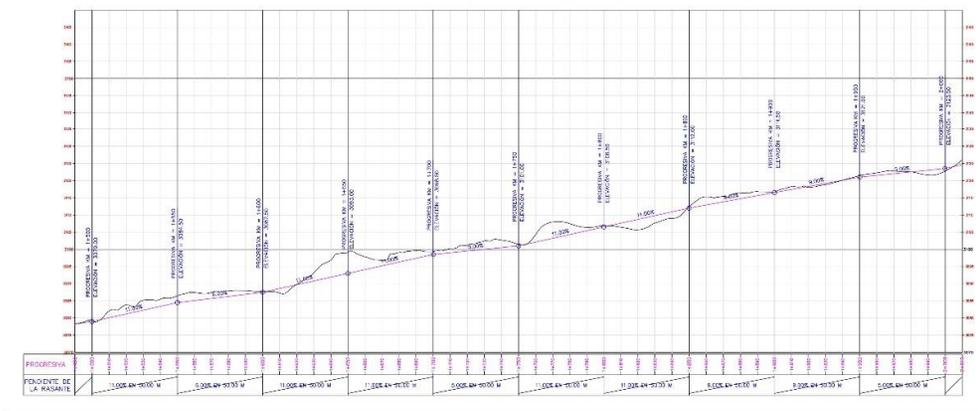


Tabla de Puntos de Control				
# de Punto	Esta	Nota	Elevación	Descripción
1001	221103.11	BM	929.31	BN
1002	221500.26	BM	2292.64	BN
1003	221800.95	BM	3076.38	BN
1004	222008.51	BM	3288.73	BN

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

PROYECTO: "Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa - Churo distrito de Independencia - Huaraz"

PLANO: Plano y Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 1+500 al 2+000

UBICACIÓN: Arequipa, PERU

LABORADO POR: Msc. Sharon Espinoza Méndez

FECHA: Abril 2022

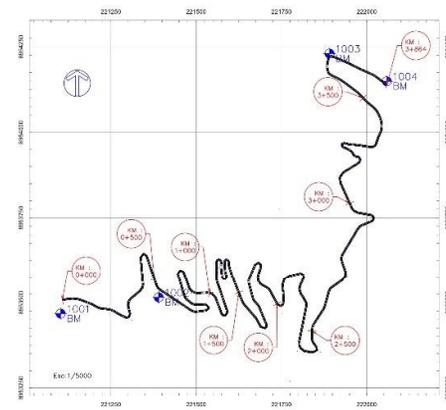
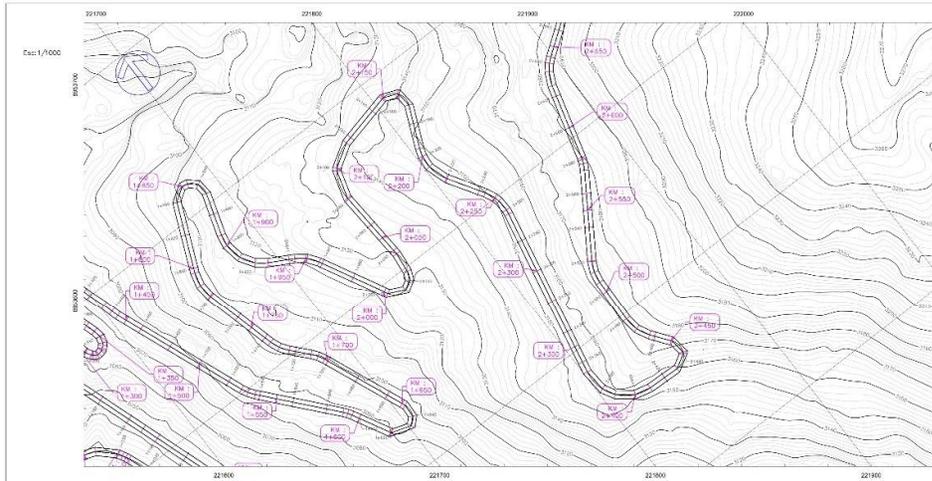
ESCALA: 1:1000

LOCALIDAD: Santa Rosa - Churo

LABORATORIO: LAMMA

INDICADOR: PFCP-04

Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 1+500 al 2+000



Escala:  
H: 1/1000  
V: 1/500

PERFIL LONGITUDINAL DE LA TROCHA CARROZABLE KM : 1+990 AL 2+510

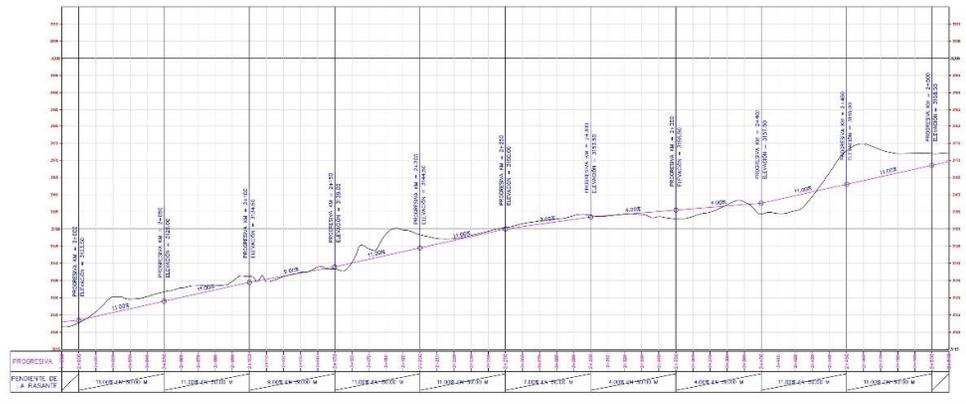


Tabla de Puntos de Control				
# de Punto	Eje	Nota	Elevación	Descripción
1001	22120.11	BM	952.83	EN
1002	22150.26	BM	953.04	EN
1003	22190.95	BM	954.33	EN
1004	22208.51	BM	954.15	EN

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

PROYECTO: "Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil longitudinal Eje Propuesto Km: 2+500 al 2+500"

PLANO: Plano y Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 2+500 al 2+500

LOCALIDAD: Arequipa

PROVINCIA: Arequipa

DISTRITO: Independencia

LOCALIDAD: Santa Rosa - Churoz

LABORATORIO FOR: Ing. Sotero Espinoza Miraya

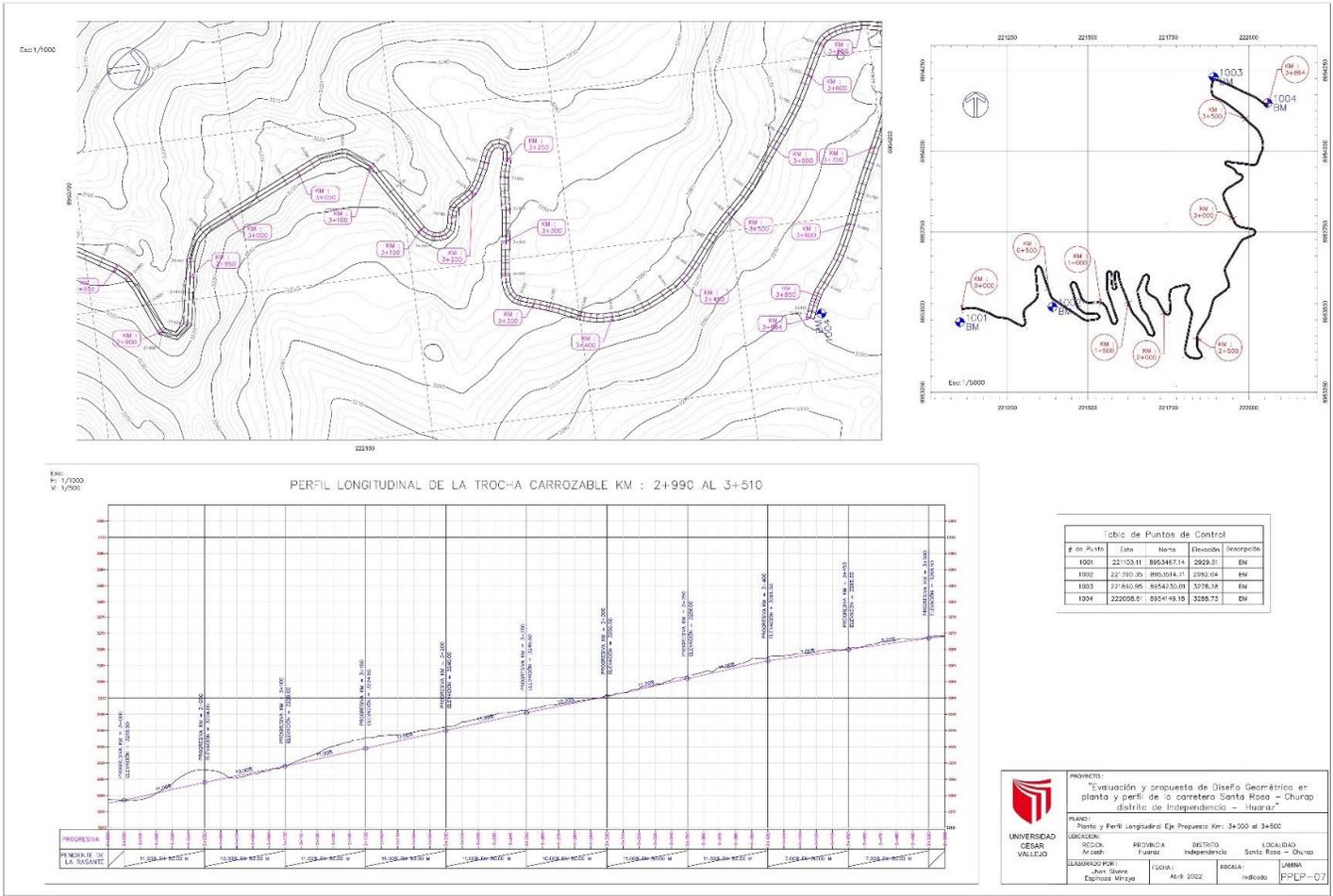
FECHA: Abril 2022

ESCALA: Horizontal: 1:5000, Vertical: 1:1000

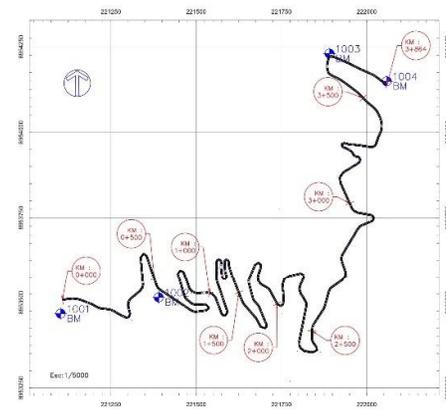
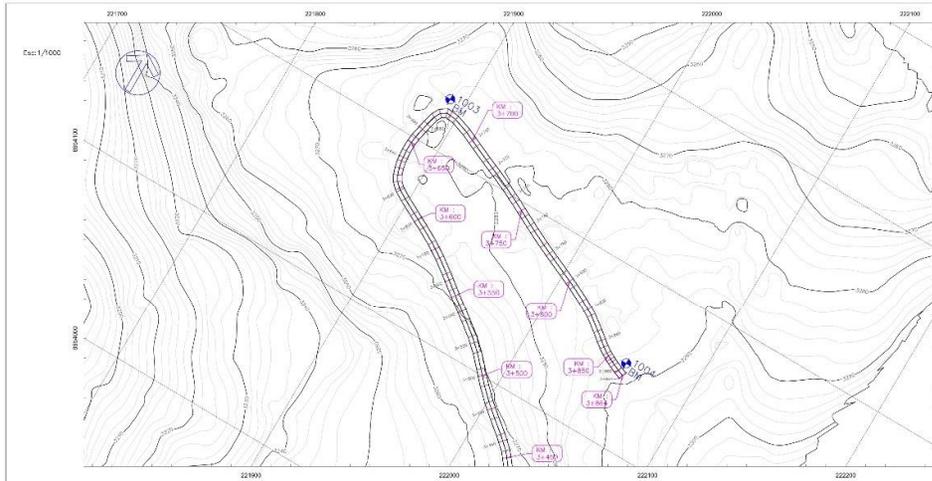
REVISOR: JPEP-05

Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 2+000 al 2+500





Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 3+000 al 3+500



Eje: 1/2000  
V: 1/500

PERFIL LONGITUDINAL DE LA TROCHA CARROZABLE KM : 3+490 AL 3-880

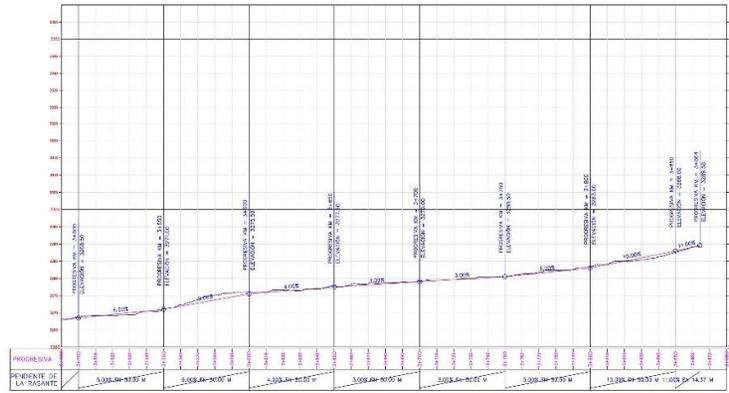


Tabla de Puntos de Control				
# de Punto	Eje	Station	Elevación	Descripción
1001	221108.11	895383.14	5028.31	BM
1002	221100.00	896308.17	2282.64	BM
1003	221810.95	895433.09	3078.38	BM
1004	222058.51	895419.15	3288.73	BM

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

PROYECTO: "Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa - Churao distrito de Independencia - Huaraz"

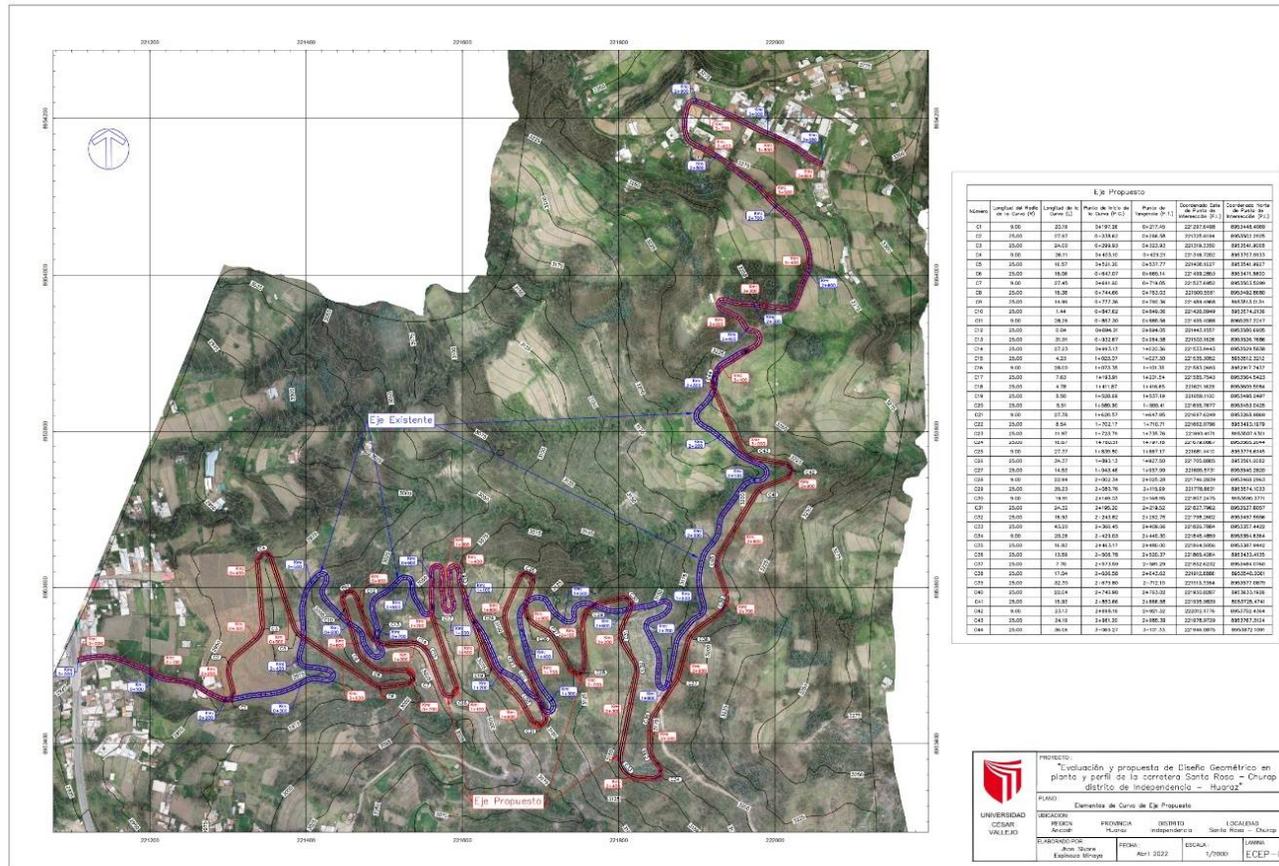
PLANO: Perfil y Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 3+500 al 3+870

UBICACIÓN: CANTÓN: Huaraz, PROVINCIA: Huaraz, DISTRITO: Independencia, LOCALIDAD: Santa Rosa - Churao

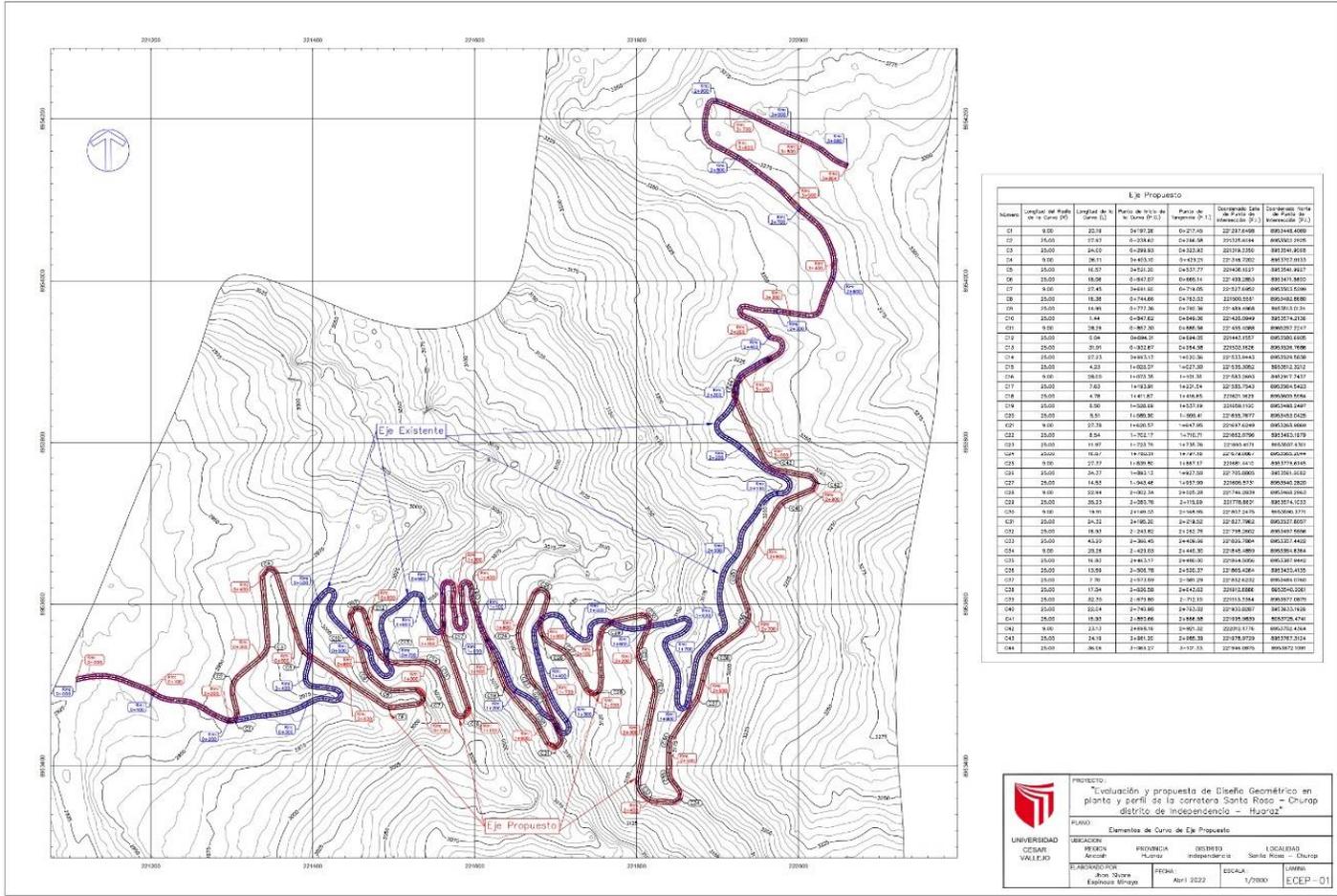
LABORADO POR: Ing. Shione Espinoza Miranzo, FECHA: Abril 2022, ESCALA: Indicado, LAMMA: FIPEP-08

Perfil Longitudinal Eje Propuesto Km: 3+500 al 3+880

# Anexo 10: Plano con sus elementos de curva



Elementos de Curva del Eje Propuesto con Ortomosaico



**Eje Propuesto**

Número	Longitud del Radio (m)	Longitud de la Curva (m)	Punto de Inicio de la Curva (P.I.)	Punto de Fin de la Curva (P.F.)	Distancia entre P.I. y P.F. (m)	Distancia desde el P.I. al punto de tangencia (m)
C1	8.00	22.10	24+97.36	25+19.46	22+22.10	8953448.4000
C2	25.00	17.67	0+238.40	0+256.07	17.67	8953452.2000
C3	25.00	24.20	0+258.60	0+282.80	24.20	8953461.8000
C4	8.00	26.11	0+415.10	0+441.21	26.11	8953473.0333
C5	25.00	16.57	0+531.20	0+547.77	16.57	8953481.6667
C6	25.00	16.98	0+561.07	0+578.05	16.98	8953487.8000
C7	8.00	27.45	0+611.00	0+638.45	27.45	8953493.5000
C8	25.00	16.36	0+744.60	0+760.96	16.36	8953498.8000
C9	25.00	16.80	0+771.36	0+788.16	16.80	8953503.1333
C10	25.00	1.44	0+847.62	0+849.06	1.44	8953504.2333
C11	8.00	26.20	0+851.00	0+877.20	26.20	8953507.2667
C12	25.00	0.04	0+898.20	0+898.24	0.04	8953508.6000
C13	25.00	30.20	0+932.67	0+962.87	30.20	8953516.1667
C14	25.00	37.23	0+969.15	1+006.38	37.23	8953524.6000
C15	25.00	4.20	1+022.07	1+026.27	4.20	8953527.2000
C16	8.00	28.05	1+070.36	1+098.41	28.05	8953529.7333
C17	25.00	7.61	1+162.80	1+170.41	7.61	8953530.6000
C18	25.00	4.78	1+141.87	1+146.65	4.78	8953530.7667
C19	25.00	8.26	1+208.18	1+216.44	8.26	8953531.7000
C20	25.00	8.26	1+208.18	1+216.44	8.26	8953531.7000
C21	8.00	27.26	1+230.17	1+257.43	27.26	8953533.8667
C22	25.00	8.26	1+257.43	1+265.69	8.26	8953534.8000
C23	25.00	11.87	1+273.76	1+285.63	11.87	8953535.7333
C24	25.00	16.97	1+292.33	1+309.30	16.97	8953536.6667
C25	8.00	27.87	1+309.30	1+337.17	27.87	8953537.6000
C26	25.00	24.27	1+364.13	1+388.40	24.27	8953538.5333
C27	25.00	14.82	1+340.46	1+355.28	14.82	8953538.2000
C28	8.00	28.84	0+862.16	0+890.99	28.84	8953540.0000
C29	25.00	26.23	1+285.76	1+311.99	26.23	8953541.5333
C30	8.00	24.90	1+408.20	1+433.10	24.90	8953543.1667
C31	25.00	24.20	1+456.30	1+480.50	24.20	8953544.8000
C32	25.00	18.91	2+343.80	2+362.71	18.91	8953546.5000
C33	25.00	42.20	0+260.40	0+302.60	42.20	8953547.4000
C34	8.00	28.20	2+423.00	2+451.20	28.20	8953548.4000
C35	25.00	18.83	2+443.17	2+462.00	18.83	8953548.9000
C36	25.00	15.80	2+505.76	2+521.56	15.80	8953549.3333
C37	25.00	7.20	2+574.60	2+581.80	7.20	8953549.6000
C38	25.00	17.94	2+630.08	2+648.02	17.94	8953549.8000
C39	25.00	22.20	2+675.80	2+698.00	22.20	8953550.0000
C40	25.00	22.20	2+675.80	2+698.00	22.20	8953550.0000
C41	25.00	16.91	2+743.80	2+760.71	16.91	8953550.2667
C42	8.00	23.11	2+818.19	2+841.30	23.11	8953550.4000
C43	25.00	24.10	2+851.30	2+875.40	24.10	8953550.7333
C44	25.00	26.20	2+901.20	2+927.40	26.20	8953551.0000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

**PROYECTO:** "Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santo Roca - Curup dentro de Independencia - Huayzo"

**PLANO:** Elementos de Curva de Eje Propuesto

**UBICACIÓN:** REGION Arequipa, PROVINCIA Arequipa, DISTRITO Santo Roca, LOCALIDAD Curup

**ELABORADO POR:** Riva Nore, Espinoza Miraya

**FECHA:** Abril 2022

**ESCALA:** 1/7000

**LÁMINA:** ECEP-01

Elementos de Curva del Eje Propuesto

## Anexo 11: Acta de Visita de Campo

### ACTA DE VISITA DE CAMPO:

#### “Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz”

Reunidos en el sector Churap de la comunidad campesina José Olaya en el distrito de Independencia provincia de Huaraz, bajo la presencia del delegado del sector Churap, siendo las 9:00 horas del día 22 de abril del año 2022, se realiza la visita de campo para recoger información fotogramétrica con Drone Phantome 4 Pro V2.0 de todo el eje de la carretera Santa Rosa – Churap, en presencia de los pobladores del sector.

Sin más que tratar, se da por finalizado los trabajos de campo, siendo las 13:30 horas del mismo día.



Espinoza Minaya Jhon Sivore  
Bach. Ing. Civil

COMUNIDAD CAMPESINA JOSE OLAYA  
SECTOR CHURAP  
  
DELEGADO

Ciro Pedro Figueroa Barreto  
Delegado del Sector Churap  
DNI 31603041

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
HURTADO ESPIÑOZA ARTURO  
INGENIERO EN CIVIL  
REG. CIP Nº 181211

Anexo 12: Tablas proporcionadas por el OPMI - MTC

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	TC		PBI
Amazonas	0.62%	Amazonas	3.42%
Ancash	0.59%	Ancash	1.05%
Apurímac	0.59%	Apurímac	6.65%
Arequipa.	1.07%	Arequipa.	3.37%
Ayacucho	1.18%	Ayacucho	3.60%
Cajamarca.	0.57%	Cajamarca.	1.29%
Callao	1.56%	Cusco.	4.43%
Cusco.	0.75%	Huancavelica.	2.33%
Huancavelica.	0.83%	Huánuco.	3.85%
Huánuco.	0.91%	Ica.	3.54%
Ica.	1.15%	Junín.	3.90%
Junín.	0.77%	La Libertad	2.83%
La Libertad	1.26%	Lambayeque.	3.45%
Lambayeque.	0.97%	Callao	3.41%
Lima Provincia	1.45%	Lima Provincia	3.07%
Lima.	1.45%	Lima.	3.69%
Loreto.	1.30%	Loreto.	1.29%
Madre de Dios	2.58%	Madre de Dios	1.98%
Moquegua	1.08%	Moquegua	0.27%
Pasco.	0.84%	Pasco.	0.36%
Piura.	0.87%	Piura.	3.23%
Puno.	0.92%	Puno.	3.21%
San Martín.	1.49%	San Martín.	3.84%
Tacna.	1.50%	Tacna.	2.88%
Tumbes.	1.58%	Tumbes.	2.60%
Ucayali	1.51%	Ucayali	2.77%

Información al 2017.

Nota: Los valores presentados, son susceptibles a ser actualizados periódicamente por la OPMI-MTC, sin incurrir en actualización de la Ficha Técnica Estándar.

Tasa de crecimiento

Factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)

FORMATO N° 1.1 A

N°	Peaje	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Total			
		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros		Ligeros	
		FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC											
1	AGUAS CALIENTES	0.9394	0.8663	1.1161	1.0673	1.1684	1.1945	0.9458	0.8773	0.9366	1.0294	1.0292	0.9845	1.0000															
2	AGUAS CLARAS	1.0204	1.0668	1.1013	1.0449	0.9979	0.9863	0.8917	0.9168	1.0069	1.0155	1.0712	1.0000																
3	AMBO	0.7822	0.8431	0.8997	0.7549	0.7755	0.7823	0.7479	0.9820	1.0329	0.9842	0.9966	0.8835	1.0000															
4	ATICO	0.8849	0.7376	1.0576	1.0168	1.1538	1.1764	0.9711	0.9893	1.0821	1.0845	1.1559	0.9021	1.0000															
5	AVAVIRI	0.9913	0.9287	1.0870	1.0730	1.1003	1.0878	0.9449	0.9108	0.9242	1.0455	1.0348	0.9733	1.0000															
6	DAMANA	0.5935	0.4934	1.0509	1.2563	1.3866	1.3961	1.2549	1.3076	1.2278	1.2658	1.2303	0.8494	1.0000															
7	DANCAS	0.8722	0.8703	1.0694	1.1121	1.1631	1.2130	0.9722	0.9150	1.0516	1.0161	1.0259	0.8914	1.0000															
8	DARACOTO	1.0576	0.9886	1.0999	1.0550	1.0578	1.0471	0.9900	0.8677	0.9953	1.0077	1.0748	1.0000																
9	DASARACRA	1.1441	1.1924	1.2529	0.9991	0.9240	1.0245	0.8401	0.8801	1.0508	0.9739	1.1465	0.8656	1.0000															
10	DATAC	1.0992	1.0589	1.3534	1.0405	1.0772	1.0762	0.8316	0.8717	0.9632	0.9514	1.1169	0.9747	1.0000															
11	CCASACANCHA	1.0321	1.0692	1.1050	1.0611	1.0719	1.0565	0.9517	0.9133	0.8930	0.9959	0.9734	0.7789	1.0000															
12	CHACAPAMPA	1.0342	0.9781	0.9986	1.0653	1.0693	1.2488	1.0419	0.9217	0.9818	0.9211	1.0968	0.9676	1.0000															
13	CHALHUAPUQUIO	1.1804	1.2304	1.2157	1.0487	1.0103	1.0467	0.7867	0.8314	1.0145	0.9547	1.0196	0.9379	1.0000															
14	CHICAMA	0.9891	0.9536	1.0369	1.0347	1.0520	1.0477	0.9368	0.9915	1.0553	1.0196	1.0421	0.7493	1.0000															
15	CHILCA	0.6041	0.5736	0.7824	1.0624	1.5470	1.8110	1.3032	1.4238	1.5046	1.2451	1.1887	0.6261	1.0000															
16	CHULLQUI	1.0428	1.0728	1.0509	1.0163	1.0500	0.9407	0.9832	0.9316	0.9915	0.9207	1.2832	0.8829	1.0000															
17	CHULUCANAS	1.0210	1.0629	1.1565	1.1555	1.0650	1.0374	0.9771	0.9150	0.9843	0.9479	0.9145	0.7502	1.0000															
18	CIUDAD DE DIOS	0.9338	0.9146	1.1930	1.0736	1.0024	1.0271	0.9071	0.9185	1.0362	0.8690	1.0664	0.6549	1.0000															
19	CORCONA	1.1416	1.1691	1.2623	1.0206	0.9748	1.0336	0.7786	0.8795	1.0065	0.9692	1.1933	0.8888	1.0000															
20	CRUCE BAYOVAR	0.9033	0.8846	1.0933	1.0674	1.1592	1.1950	0.8640	0.9884	1.1644	0.9696	1.0861	0.6673	1.0000															
21	SUCALI	0.9988	1.0350	1.1242	1.1174	1.1070	1.0545	0.9574	0.9198	0.8449	0.8671	0.9672	1.0218	1.0000															
22	BESIVO OLANOS	0.9736	1.0105	1.1312	1.1600	1.1451	1.0956	0.9427	0.8716	0.9919	0.9562	1.0933	0.7176	1.0000															
23	BESIVO TALARÁ	0.8889	0.8761	1.0496	1.0840	1.1438	1.1754	0.9465	0.9825	1.1153	1.0280	1.0262	0.8201	1.0000															
24	EL FISCAL	0.8940	0.8401	1.0259	1.0613	1.0717	1.1269	1.0109	0.9938	1.0839	1.0772	1.0791	0.8290	1.0000															
25	EL PARAIISO	0.9205	0.9105	1.0517	0.9857	1.1149	1.1469	0.9012	0.9733	1.1060	1.0929	0.7531	1.0000																
26	FORTALEZA	0.9181	0.8373	1.0150	1.0162	1.1442	1.1835	0.8765	1.0108	1.1687	1.0754	1.1540	0.6525	1.0000															
27	HUACRAPUQUIO	0.8954	0.9256	0.8519	0.7865	1.1504	1.0951	0.8705	0.9487	0.9945	0.9710	1.1529	0.8270	1.0000															
28	HUARMEY	0.9035	0.9244	1.1291	1.1310	1.2688	1.1960	0.8634	0.9658	1.1330	1.0542	1.1438	0.6719	1.0000															
29	ICA	0.8952	0.8816	1.0171	1.0174	1.1066	1.1329	0.9323	0.9830	1.0531	0.9755	1.1795	0.8886	1.0000															
30	LAVE	1.0094	0.9590	0.9766	1.0121	1.1366	1.1846	0.9693	0.7789	1.0459	1.0628	1.1372	0.5867	1.0000															
31	LO	0.8298	0.8229	1.0127	1.0787	1.0722	1.1206	1.1008	1.0500	0.9604	1.0440	1.0342	0.8332	1.0000															
32	JAHUAY - CHINCHA	0.8933	0.8732	1.0316	0.9075	1.1200	1.1826	0.9369	0.9922	1.1421	1.0329	1.0528	0.7477	1.0000															
33	LOMA LARGA BAJA	1.0542	1.2728	1.3705	1.1376	1.0325	0.8263	0.9065	0.9251	0.9065	0.8919	0.8810	0.4535	1.0000															
34	LINAHUANA	1.0078	1.0300	1.0448	0.9515	1.0102	1.1445	0.8265	0.9416	1.1121	0.9751	1.0782	1.0732	1.0000															
35	MACUSANI	1.0451	1.0018	1.0480	1.0861	1.1085	1.1300	0.9928	0.9432	1.0228	0.9617	1.0240	0.7588	1.0000															
36	MARCONA	0.9662	0.8961	0.9852	1.0088	1.0983	1.0530	1.0341	1.0196	1.0333	1.0271	1.0027	0.7889	1.0000															
37	MATARANI	0.4710	0.3895	0.9813	1.5079	1.7155	1.6697	1.6168	1.5400	1.5939	1.4242	1.3091	0.7821	1.0000															
38	MENOCUCHO	0.9317	1.0027	1.0511	1.0791	1.0349	1.0573	0.9502	0.9604	1.0854	0.8523	0.7838	0.5208	1.0000															
39	MOQUE	1.0278	0.9771	1.0470	1.0650	1.0408	0.9962	0.9896	0.9054	1.0213	1.0118	1.0013	0.6605	1.0000															
40	MONTALVO	0.9048	0.8791	1.0475	1.0354	1.0354	1.1059	1.0488	1.0071	1.0540	1.0687	1.0353	0.8310	1.0000															
41	MORROPPE	0.9513	0.9141	1.0811	1.1244	1.1424	1.1751	0.8926	0.9687	1.0920	0.9715	1.0545	0.6746	1.0000															
42	MOYOBAMBA	1.0850	1.0698	1.0813	1.0651	1.0168	0.9738	0.9435	0.9373	0.9761	0.9702	0.9891	0.8038	1.0000															
43	NAZCA	0.9661	0.9054	1.0447	1.0579	1.0734	1.0837	0.9221	0.9299	1.0191	1.0129	1.0237	1.0237	1.0000															
44	PACANGUILLA	0.9367	0.9280	1.0694	1.0717	1.1095	1.1596	0.9319	0.9569	1.1054	1.0141	1.0390	0.6683	1.0000															
45	PACRA	1.0292	1.0010	1.0522	0.9639	1.1074	1.0791	0.8941	0.9429	1.0130	0.9989	1.0563	0.9694	1.0000															
46	PAITA	0.8338	0.8399	0.9955	1.0884	1.1366	1.1292	1.0983	1.0805	1.0034	1.0489	1.0315	0.7241	1.0000															
47	PAMPA CUÉLLAR	1.0470	0.8406	1.0891	1.0786	1.1541	1.1507	0.9423	0.7893	1.0224	1.0577	1.0477	0.8316	1.0000															
48	PAMPA GALERA	0.9682	1.0250	1.1275	1.1106	1.0497	1.0842	0.8216	0.7799	1.0466	0.9741	1.1328	0.6288	1.0000															
49	PAMPAPARCA	0.9676	0.9879	1.0838	1.0296	1.1090	1.0882	0.8872	0.9048	0.8396	0.9118	1.0969	0.8363	1.0000															
50	PATATEHUASI	1.0587	0.9424	1.1593	1.0874	1.1075	1.1136	0.9016	0.7985	1.0365	0.9748	1.0193	0.8250	1.0000															
51	PEDRO RUIZ	0.9743	1.0357	1.1043	1.1210	1.1162	1.0422	0.9404	0.9088	0.9643	0.9746	1.0028	0.7673	1.0000															
52	RICHIRILLA	1.0426	1.1004	1.1389	1.0572	1.0324	1.0052	0.9096	0.8779	0.9784	0.9987	1.0072	0.7769	1.0000															
53	PIURA SULLANA	1.1032	1.0808	1.1780	1.0977	1.0536	1.0475	0.9646	0.9472	0.9563	0.9479	0.9443	0.7354	1.0000															
54	PLANCHON	1.0522	1.0822	1.0719	1.0640	1.0586	1.0147	0.9340	0.9113	0.9516	0.9578	1.0475	0.7584	1.0000															
55	POMAHUACA	0.9923	0.9975	1.1424	1.1909	1.1430	1.0907	0.9262	0.8476	0.9921	0.9690	1.0076	0.7033	1.0000															
56	PONOP	1.0334	1.0848	1.0608	1.0886	1.0587	1.0028	0.9626	0.9141	0.9728	0.9669	0.9699	0.8365	1.0000															
57	POZO REDONDO	0.9235	0.8502	1.0219	1.0682	1.1022	1.0869	1.0385	1.0403	1.1089	1.0396	1.0552	0.8472	1.0000															
58	PUNTA PERDIDA	0.9849	0.8010	1.1299	1.2158	1.4581	1.4099	0.8996	0.5874	1.1694	1.0552	1.2693	1.0728	1.0000															
59	PIJULLA	1.1371	1.1635	1.2501	1.0385	1.0189	1.0572	0.8120	0.8670	0.9850	0.9694	1.1196	0.8197	1.0000															
60	RUMICHACA	1.0728	0.9436	1.0297	0.8576	1.2202	1.1942	0.8757	0.8975	1.0348	1.0713	1.1703	0.9911	1.0000															
61	SAN ANTON								1.1281	1.0559	0.9635	1.0337	0.8809	1.0000															
62	SAN GABAN	1.0500	0.9816	1.0785	1.0994	1.1222	1.0984	0.9730	0.9088	0.9405	0.9236	0.9675	0.8185	1.0000															
63	SAN LORENZO	0.9766	1.0535	1.1195	1.1258	1.1044	1.0287	0.8775	0.9294	0.9572	0.9531	1.0553	0.7550	1.0000															
64	SANTA LUCIA	1.0119	0.8481	1.1341	1.1083	1.1142	1.1636	0.9390	0.7803	1.0670	1.0127	1.0654	0.8428	1.0000															
65	SAYLLA	1.0247	0.9848	1.1232	1.0935	1.0634	1.0650	0.9819	0.9125	0.9189	0.9852	0.9876	0.9300	1.0000															
66	SERPENTIN DE PASAMAYO	1.0952	1.0572	1.0806	1.0634	1.0649	1.0634	0.9685	0.8150	1.0387	1.0282	1.0482	0.9383	1.0000															
67	SICUYANI	1.0307	0.8251	1.0268	0.8855	1.1303	1.1529	0.9101	0.7631	1.0878	1.0585	1.1855	1.0308	1.0000															
68	SOCOS	1.2201	0.9974	0.9997	0.8936	1.0904	1.0721	0.9417	0.9564	1.0115	1.0043	1.0295	0.9394	1.0000															
69	TAMBOGRANDE	0.9319	0.9585	1.0447	1.1058	1.0969	1.0611	1.0462	1.0492	1.0252	0.8999	0.9612	0.8933	1.0000															
70	TOMASARI	0.9857	0.9170	1.0642	1.0853	1.1028	1.0928	1.0370	0.9984	0.9003	1.0377	1.0434	0.7758	1.0000															
71	TUNAN	1.0782	1.0585	1.1034	1.1003	1.0405	1.0369	0.8655	0.8521	0.9794	0.9803	1.1159	0.9908	1.0000															
72	UNION PROGRESO	1.0447	1.0363	1.0948	1.0397	1.0254	1.0172	0.9599	0.9337	0.9674	1.0156	1.0481	0.7614																

**Factores de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)**

**FORMATO N° 1.1 B**

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
		Pesados FC												
1	AGUAS CALIENTES	1.0234	0.9771	1.0540	1.0631	1.0703	1.1254	0.9631	0.9574	0.9655	0.9434	0.9429	0.9622	1.0000
2	AGUAS CLARAS	1.0497	1.0164	0.9941	1.0038	0.9878	0.9823	0.9540	0.9819	1.0086	1.0042	1.0042	0.8920	1.0000
3	AMBO	0.7967	0.7869	0.8193	0.7782	0.7945	0.7905	0.7890	1.0495	1.0086	0.9572	0.9482	0.9447	1.0000
4	ATICO	1.0402	0.9961	1.0328	1.0478	1.0392	1.0365	1.0288	0.9862	0.9828	0.9573	0.9313	0.9458	1.0000
5	AYAVIRI	1.0377	1.0057	1.0835	1.0533	1.0511	1.0319	0.9884	0.9505	0.9335	0.9456	0.9485	0.9933	1.0000
6	CAMAÑA	0.9370	0.8802	1.0410	1.0753	1.0604	1.0653	1.0782	1.0099	1.0099	0.9947	0.9786	0.8325	1.0000
7	CANÇAS	1.0490	0.9888	1.0151	1.0452	1.0584	1.0381	1.0041	0.9824	1.0019	0.9551	0.9433	0.9563	1.0000
8	CARACOTO	1.0489	1.0165	1.0879	1.0415	1.0743	1.0541	0.9982	0.9041	0.9575	0.9453	0.9765	0.8133	1.0000
9	CASARACRA	1.1123	1.0819	1.1121	0.9769	0.9865	0.9782	0.9872	0.9697	0.9731	0.9521	1.0674	0.9416	1.0000
10	CATAC	1.0538	1.0807	1.1606	1.0756	1.0119	0.9642	0.9591	0.9372	0.9719	0.9644	0.9958	0.9684	1.0000
11	CCASACANCHA	1.0985	1.0820	1.0974	1.0774	1.0216	0.9848	0.9688	0.9568	0.9552	0.9509	0.9198	0.7675	1.0000
12	CHACAPAMPA	1.1253	0.9872	0.9856	1.0061	1.0477	1.0441	1.0496	0.9639	0.9340	0.9269	0.9523	1.0257	1.0000
13	CHALHUAPUJIO	1.0741	1.0868	1.0814	1.0640	1.0533	0.9822	0.9411	0.9321	0.9569	0.9455	0.9498	0.9948	1.0000
14	CHICAMA	0.9742	0.9585	1.0327	1.0799	1.0586	1.0428	1.0427	0.9889	0.9896	0.9814	0.9459	0.7964	1.0000
15	CHILCA	0.9471	0.9731	1.0202	1.0429	1.0652	1.0551	1.0341	0.9979	0.9991	0.9830	0.9674	0.8073	1.0000
16	CHILCOLI	0.9571	0.9658	1.0534	1.0778	1.0809	1.0402	1.0111	0.9865	0.9731	0.9189	1.2400	0.9257	1.0000
17	CHULUCANAS	1.0042	0.9705	1.1344	1.1580	1.0939	1.0464	1.0225	0.9538	0.9603	0.9196	0.9890	0.7996	1.0000
18	CIUDAD DE DIOS	0.9412	0.9568	1.1245	1.0109	0.9763	1.0522	1.0638	1.0509	1.0687	0.8375	0.8101	0.6639	1.0000
19	CORCONA	1.1221	1.0894	1.1031	0.9536	0.9648	0.9758	0.9759	0.9553	0.9789	0.9739	1.0900	0.9561	1.0000
20	CRUCE BAYOVAR	0.9925	0.9617	1.0163	1.0654	1.0473	1.0635	1.0368	0.9979	1.0155	0.9779	0.9314	0.7892	1.0000
21	CUCULI	0.9544	1.0489	1.1882	1.1610	1.0781	0.9789	0.9835	0.9222	0.9034	0.9413	0.9400	1.0895	1.0000
22	DESAYO OLMOS	1.0670	1.0554	1.0607	1.0567	1.0520	1.0192	0.9857	0.9187	0.9394	0.9597	0.9510	0.8440	1.0000
23	DESAYO TALARÁ	1.0234	0.9763	1.0148	1.0405	1.0343	1.0126	1.0096	0.9862	1.0090	0.9840	0.9843	0.9566	1.0000
24	EL FISCAL	0.9793	0.9154	1.0173	1.0391	1.0246	1.1024	1.0633	1.0320	1.0256	0.9910	0.9728	0.8304	1.0000
25	EL PARASISO	1.0139	0.9909	1.0354	1.0501	1.0370	1.0203	1.0117	0.9785	0.9958	0.9754	0.9592	0.8049	1.0000
26	FORTALEZA	1.0095	0.9646	1.0035	1.0378	1.0432	1.0527	1.0371	0.9852	0.9989	0.9807	0.9610	0.7830	1.0000
27	HUACRAPUJIO	0.8680	0.9011	0.8423	0.7848	1.1603	1.0254	0.9226	0.9778	0.9218	0.9085	1.1194	0.9334	1.0000
28	HUARMAY	1.0626	1.0429	1.1171	1.1586	1.1478	1.0300	0.9937	0.9497	0.9638	0.9479	0.9288	0.7750	1.0000
29	ICA	0.9862	0.9844	1.0316	1.0471	1.0536	1.0687	1.0384	0.9804	0.9489	0.9352	1.0246	0.8653	1.0000
30	ILAVE	1.0287	0.9435	0.9580	1.0108	1.0332	1.0505	1.0763	0.8865	1.0774	1.0886	1.1077	1.0765	1.0000
31	LO	1.0669	1.0457	1.0755	0.9887	1.0028	1.0483	1.0198	1.0030	0.9586	0.9650	0.9476	0.8449	1.0000
32	JIRIVAY - CHINCHA	1.0249	0.9973	1.0339	1.0479	1.0542	1.0382	1.0370	0.9626	0.9677	0.9563	0.9390	0.4681	1.0000
33	LEMA LARGA BAJA	0.9984	1.0881	1.2062	1.2064	1.1284	1.0819	0.9625	0.9504	0.9475	0.9558	0.7844	0.7844	1.0000
34	LIMAHUASI	1.1157	1.0802	1.0493	1.0488	0.9891	1.0416	0.9823	0.9305	0.9388	0.9344	0.9535	1.0380	1.0000
35	MACUSANI	1.0472	1.0557	1.0808	1.0272	1.1020	1.0260	1.2521	0.9430	0.9199	0.9216	0.9320	0.8424	1.0000
36	MARCONA	1.0211	0.9817	0.9389	1.0037	1.1061	1.0323	1.0444	1.0595	1.0602	0.9693	0.9832	0.8165	1.0000
37	MATARANI	0.9769	0.8851	1.0520	1.0660	1.0756	1.0200	1.0076	1.0345	0.9879	0.9887	0.9761	0.8394	1.0000
38	MENOCUJO	1.0902	1.0710	1.1233	1.0356	0.9878	0.9628	0.9467	0.9518	1.0001	0.8032	0.7510	0.6242	1.0000
39	MOCCE	0.9589	0.9880	1.0660	1.1377	1.0767	0.9655	1.0381	0.9850	0.9950	0.9641	0.9495	0.6739	1.0000
40	MONTALVO	0.9749	0.9489	1.0168	1.0360	1.0138	1.0664	1.0793	1.0412	1.0186	0.9900	0.9896	0.8286	1.0000
41	MORROPPE	0.9853	0.9562	1.0108	1.0690	1.0412	1.0481	1.0383	1.0113	1.0140	0.9789	0.9444	0.7873	1.0000
42	MOYOBAMBA	1.0394	1.0126	1.0017	1.0501	1.0243	0.9880	0.9671	0.9593	0.9650	0.9824	0.9764	0.8706	1.0000
43	NAZCA	1.0512	1.0102	1.0291	1.0329	1.0337	1.0279	0.9978	0.9794	0.9595	0.9575	0.9286	1.0810	1.0000
44	PACANGUILLA	0.9774	0.9487	1.0090	1.0641	1.0465	1.0566	1.0523	0.9901	0.9939	0.9811	0.9523	0.8040	1.0000
45	PACHA	1.0868	1.0277	1.0319	1.0367	1.0279	0.9996	0.9696	0.9510	0.9694	0.9504	0.9933	1.0005	1.0000
46	PAITA	1.0781	1.0144	1.0791	1.1787	1.1043	1.0823	1.1406	1.0573	0.9480	0.9039	0.8388	0.7955	1.0000
47	PAMPA QUELLAR	1.1278	1.1060	1.0743	1.0196	1.1381	1.0014	0.9653	0.9499	0.9494	0.8790	0.8946	0.8184	1.0000
48	PAMPA GALERA	1.0903	1.0946	1.0837	1.0554	1.0345	1.0078	0.9602	0.9332	0.9554	0.9417	0.9377	0.8104	1.0000
49	PAMPAMARCA	1.0692	1.0541	1.0691	1.0606	1.0664	1.0201	0.9938	0.9473	0.7723	0.7828	0.7751	0.8073	1.0000
50	PATATEHUASI	1.0842	1.0620	1.0955	1.0743	1.0716	1.0642	1.0134	0.9309	0.9448	0.8982	0.9068	0.7907	1.0000
51	PEDRO RUIZ	1.0395	1.0270	1.0141	1.0435	1.0091	0.9897	1.0051	0.9512	0.9635	0.9802	0.9788	0.8808	1.0000
52	PISHIRUA	1.0749	1.0717	1.0621	1.0729	1.0482	1.0287	0.9979	0.9372	0.9328	0.9480	0.9315	0.7813	1.0000
53	PURA SULLANA	1.0777	1.0635	1.1221	1.0607	1.0386	1.0120	1.0189	0.9693	0.9693	0.9711	0.9263	0.7840	1.0000
54	PUNCHON	1.3438	1.2774	1.1203	1.2187	1.0792	1.0400	0.9561	0.8949	0.8533	0.8878	0.9470	0.7937	1.0000
55	ROMAHUACA	1.0921	1.0391	1.0628	1.0629	1.0577	1.0278	0.9651	0.9081	0.9596	0.9608	0.9436	0.8043	1.0000
56	PONGO	1.1352	1.0876	1.0772	1.0246	0.9668	0.9762	0.9396	0.9093	0.9287	0.9780	0.9737	0.9432	1.0000
57	POZO REDONDO	1.0265	0.9947	1.0212	1.0323	1.0463	1.0444	0.9566	0.9978	1.0416	1.0380	0.9479	0.8953	1.0000
58	PUNTA PERDIDA	1.1241	1.1208	1.0721	1.0308	1.3098	1.1524	0.9881	0.9410	0.9228	0.8658	0.9105	0.9502	1.0000
59	QUILLUA	1.1612	1.0951	1.0804	0.9231	0.9335	0.9738	0.9523	0.9509	0.9786	0.9979	1.1258	0.9767	1.0000
60	RUMICHACA	1.0818	1.0268	1.0299	1.0168	1.0400	0.9699	0.9651	0.9211	0.9717	0.9617	1.0142	1.0086	1.0000
61	SAN ANTON								1.0513	1.0045	0.9507	1.0325	0.9682	1.0000
62	SAN GABAN	1.0987	1.0538	1.1783	1.1125	1.1375	1.0887	1.2293	0.8892	0.8511	0.8426	0.9370	0.8556	1.0000
63	SAN LORENZO	1.4046	1.3695	1.3441	1.2260	1.1596	1.0369	0.9617	0.9140	0.8716	0.8117	0.8314	0.7406	1.0000
64	SANTA LUCIA	1.0470	1.0248	1.0863	1.0801	1.0723	1.0887	1.0265	0.9249	0.9396	0.9085	0.9206	0.7987	1.0000
65	SAYLLA	1.0655	1.0234	1.0782	1.0621	1.0384	1.0339	0.9536	0.9496	0.9489	0.9527	0.9402	0.9677	1.0000
66	SERPENTIN DE PASAMAY	1.0230	1.0047	1.0391	1.0460	1.0344	1.0180	1.0079	0.9814	0.9903	0.9671	0.9547	0.8073	1.0000
67	SICUYANI	1.1224	1.0194	1.0416	1.0632	1.1379	1.1370	1.0892	1.0167	1.0202	0.9074	0.9111	0.9537	1.0000
68	SOGOS	1.0895	1.0107	1.0657	1.0133	1.0501	0.9948	0.9791	0.9551	0.9911	0.9563	1.0190	0.9775	1.0000
69	TAMBOGRANDE	0.9581	0.7330	1.1320	1.4600	1.4249	1.2633	1.3179	1.3397	1.1955	1.0221	0.9183	0.7364	1.0000
70	TOMASINI	0.9707	0.9200	1.0234	1.0693	1.0587	1.0722	1.0233	0.9836	0.9993	0.9993	0.9996	0.8336	1.0000
71	TUNAN	1.0667	1.0665	1.0946	1.0642	0.9824	0.9383	0.9359	0.9286	0.9790	0.9695	1.0221	1.0081	1.0000
72	UNION PROGRESO	1.1490	1.1263	1.0698	1.0555	1.0314	1.0245	0.9767	0.9104	0.9079	0.9712	0.9732	0.7871	1.0000
73	UTUBAMBA	1.1922	1.0385	1.0281	1.0362	1.0103	0.9780	0.9674	0.9217	0.9488	0.9731	0.9745	0.8352	1.0000
74	VARIANTE DE PASAMAY	0.9887	0.93											

Anexo 13: Panel fotográfico



Recorrido del tramo Progresiva KM: 2+380



Recorrido del tramo Progresiva KM: 1+490



Local comunal de la comunidad campesina José Olaya sector Churap



Vista aérea del local comunal de la comunidad campesina José Olaya sector Churap



Proceso de calibración del Drone, previo al vuelo fotogramétrico



Prueba inicial de parámetros de vuelo



Inicio de tramo sentido Churap – Santa Rosa



Cruce Santa Rosa – Churap ingreso a trocha carrozable



Vía Huaraz – Caraz



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, DANTE DOLORES ANAYA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "Evaluación y propuesta de Diseño Geométrico en planta y perfil de la carretera Santa Rosa – Churap distrito de Independencia – Huaraz", cuyo autor es ESPINOZA MINAYA JHON SIVORE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

HUARAZ, 03 de Octubre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
DANTE DOLORES ANAYA <b>DNI:</b> 31656954 <b>ORCID:</b> 0000-0003-4433-8997	Firmado electrónicamente por: DDOLORESAN el 02- 11-2022 23:26:23

Código documento Trilce: TRI - 0432291