

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA PARA EL
DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ
DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020**

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Bach. Anthony Yonatan Fernández Tuni

Bach. Dina Daniza Cuba Calizaya

ASESOR:

MG. ING. Enrique Manuel Durand Bazán

TRUJILLO – PERÚ

2021



HOJA DE FIRMAS

DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA PARA EL DISTRITO
DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020

Autores:

Bach. Anthony Yonatan Fernández Tuni

Bach. Dina Daniza Cuba Calizaya

Ing. Enrique Durand Bazán

PRESIDENTE

Ing. Guido Marín Cubas

SECRETARIO

Ing. Elton Javier Galarreta Malaver

VOCAL

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a Dios y a mis padres
como retribución por su apoyo incondicional.

Dina

A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

Anthony

AGRADECIMIENTO

A mis padres quienes lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades. A mis docentes a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a la Universidad Privada de Trujillo la cual abrió abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Los autores.

INDICE DE CONTENIDOS

HOJA DE FIRMAS	2
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCION	11
I.1. Realidad Problemática	11
I.2. Formulación del Problema	12
I.3. Justificación	12
I.4. Objetivos	13
I.4.1. Objetivo General	13
I.4.2. Objetivos Específicos	13
I.5. Antecedentes	13
I.6. Bases Teóricas	15
I.7. Definición de Términos Básicos	22
II. MATERIALES Y METODOS	23
II.1. Material de Estudio	23
II.1.1. Población	23
II.2. Técnicas, procedimiento e instrumentos	23
II.2.1. Para recolectar datos	24
II.2.2. Para procesar datos	24
II.2.3. Confiabilidad y validez del instrumento	24
II.3. Operacionalización de variable	24
III. RESULTADOS	26
3.1. Estado actual de la vía	26
3.1.1 Ubicación política	26
3.1.2 Ubicación geográfica	28
3.1.3 Accesibilidad	28
3.1.4 Densidad Poblacional	28
3.1.5 Características actuales de la vía	29
3.2. Estudio de tráfico vehicular	31
3.3. Levantamiento Topográfico	33
3.3.1. Estudio Geológico Y Estabilidad De Taludes	39
3.4. Trazo y Diseño geométrico de la Vía	40
3.4.1. Trazo De La Carretera	40
3.4.2. Características Técnicas	40
3.4.3. Características Geométricas	42
3.4.4. Sección Transversal	43
CLASE DE TERRENO	43



3.4. Presupuesto estimado	47
IV. CONCLUSIONES	48
V. RECOMENDACIONES	50
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51
ANEXO N° 01: Estudio Topografico	52
ANEXO N° 02: Guía de Observación	73

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 01 Carreteras en el peru en funcion a la orografia	20
TABLA N° 02 Tipos de carreteras según condiciones orograficas	21
TABLA N° 03 Demanda Poblacional	24
TABLA N° 04 Operacionalizacion de variables	26
TABLA N° 05 Demanda actual IMDA E-1	32
TABLA N° 06 Demanda actual IMDA E-2	33
TABLA N° 07 Incio de trazo	35
TABLA N° 08 Tolerancias en levantamiento topografico	35
TABLA N° 09 Taludes de corte	44
TABLA N° 10 Taludes de relleno	45
TABLA N° 11 Presupuesto estimado	48

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01 Situacion de las reds viales en el Perú	17
FIGURA N° 02 Macrolocalizacion	27
FIGURA N° 03 Mapa de la region Ancash	28
FIGURA N° 04 Ubicaión de estudio	28
FIGURA N° 05 Levantamiento topografico	38

RESUMEN

El presente proyecto de investigación denominado Diseño de la trocha carrozable casa blanca para el distrito de Huanchay provincia de Huaraz Departamento de Ancash, ha sido el producto del trabajo de campo, donde se ha realizado la identificación de la problemática, siendo una prioridad que requiere la solución del estado crítico de la vía en condiciones malas en su conservación, dificultando el tránsito normal de la persona, causando daño de tránsito de vehículos, además dificulta en comunicación fluida para intercambio de medios económicos.

Para ello se realizados estudios de diagnóstico del estado actual de la vía, con presencia de camino de herradura, se encuentra en estado pésima a falta de mantenimiento en condiciones malas la superficie de la rodadura y requieren contar con una vía con diseño adecuado que garantice la fluida transitabilidad y vida útil.

Se ha realizado el estudio de tráfico vehicular, donde el IMDA de 101 veh/día promedio no alcanza las características de una carretera, por lo tanto, corresponde a una vía trocha carrozable. El estudio de topografía, donde el resultante es una zona accidentada y ondulada; un IMDA, diseño geométrico de la vía y estimación económica el presupuesto, con el propósito de diseñar una vía adecuada.

En estudios geológicos, se ha encontrado una vía con presencia de rocas fijas y sueltas. Se ha determinado un diseño geométrico que corresponde a trocha carrozable con afirmación de pavimento de 0.20 m. y mejoramiento de sus componentes.

Económicamente se ha estimado un presupuesto de S/ 384, 400.00 nuevos soles.

Palabras claves:

Trocha carrozable

Diseño geométrico

.

ABSTRACT

The present research project called Design of the white house carriage trail for the district of Huanchay province of Huaraz Department of Ancash, has been the product of field work, where the identification of the problem has been carried out, being a priority that requires the Solution of the critical state of the road in poor condition in its conservation, hindering the normal transit of the person, causing damage to the traffic of vehicles, also hindering fluid communication for the exchange of economic means.

For this, diagnostic studies of the current state of the road were carried out, with the presence of a bridle path, the tread surface is in a terrible state due to lack of maintenance in poor condition and requires having a road with an adequate design that guarantees the smooth walkability and service life.

The vehicular traffic study has been carried out, where the IMDA of 101 veh / day average does not reach the characteristics of a highway, therefore, it corresponds to a carriageway. The topography study, where the result is a rugged and undulating area; an IMDA, geometric design of the road and economic estimate of the budget, in order to design an adequate road.

In geological studies, a pathway with the presence of fixed and loose rocks has been found. A geometric design has been determined that corresponds to a carriageway with a pavement affirmation of 0.20 m. and improvement of its components.

Economically, a budget of S / 384, 400.00 nuevos soles has been estimated.

Keywords:

Carriageway gauge

Geometric design

I. INTRODUCCION

I.1. Realidad Problemática

Escuela de ingeniería civil problemática de la infraestructura vial en el Perú

A nivel mundial existe una de las problemáticas que aún sigue siendo importante a considerar para el desarrollo de integración entre pueblos, estados, hay muchos km. De carreteras que no están pavimentadas o asfaltadas. En los últimos años el incremento de la población en asentamientos humanos y pueblos jóvenes, requieren pavimentar las vías elaboradas empíricamente y no tan adecuados con los reglamentos. Castro, W. (2019)

En nuestro país, generalmente en regiones de abundancia lluvia, se sigue sufriendo con el estrago de la naturaleza, obstruyendo la transpirabilidad, Hay una clara deficiencia en infraestructura vial carreteras ejecutadas con mala calidad en algunos casos, caminos que no están diseñadas según el parámetro de DGC, con la existencia de falencias e manejo y administración de materiales y presupuestos. Contreras, F. (2018).

La presente investigación se sitúa con problemática una longitud de 18+531 kilómetros denominada la trocha carrozable casa blanca tramo II del distrito de Huanchay provincia de Huaraz, departamento de Ancash, se evidencia que existe un difícil acceso de comunicación con otras localidades aledañas, que una región costa con región sierra o andina con muchas obstrucciones en la transitabilidad de vehículos ligeros y pesados, aproximadamente con esta problemática están afectados 1465 habitantes de zonas Ilacllin-Quishuar. Se evidencia que los 10 primeros kilómetros, atraviesan una topografía semi ondulada, es así que se puede ensanchar y factible para el drenaje por ser un terreno plano, de aquí para adelante es muy crítico con problema de la presencia de las rocas que será de base para determinar los taludes de corte. La superficie de la vía es irregular en mal estado, con un mínimo drenaje, cunetas en estado de abandono sin mantenimiento rutinario y periódico anual, con bastante abundancia de residuos, vegetación. Los gobiernos locales no priorizan proyectos de infraestructura vial, dejando en abandono,

I.2. Formulación del Problema

Pregunta General

¿Cuál es el diseño adecuado para la trocha carrozable Casa Blanca del distrito de Huanchay provincia de Huaraz departamento de Ancash 2020?

Problema Específico

- ¿Cuál es el estado crítico de la vía existente?
- ¿Cuál es el estudio de tráfico vehicular?
- ¿Cuál es el estudio topográfico?
- ¿Cuál es el estudio geológico y estabilidad de taludes?
- ¿Cuál es el trazo y diseño geométrico de la vía?
- ¿Cuál es el presupuesto estimado?

I.3. Justificación

Justificación teórica

La presente investigación lograra en aportar conocimiento o bases teóricas de un diseño adecuado, conforme a los parámetros de DGC-2018, normatividades vigentes, La Ley N° 27181 - Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre garantizando la seguridad, confiabilidad y económico.

Justificación practica

La presente investigación aportara en lograr un diseño adecuado de acuerdo a los parámetros establecidos en DGC-2018, desde la etapa de planificación hasta la ejecución. Directamente serán beneficiados la población de casa blanca y aldeañas del distrito de Huanchay para una mejor integración.

I.4. Objetivos

I.4.1. Objetivo General

Diseñar trocha carrozable Casa Blanca para el distrito de Huanchay provincia de Huaraz departamento de Ancash 2020.

I.4.2. Objetivos Específicos

A. Objetivo Especifico

Describir el estado crítico de la vía existente

Realizar estudio de tráfico vehicular

Realizar el estudio topográfico

Realizar el estudio geológico y estabilidad de taludes

Determinar el trazo y diseño geométrico de la vía

Elaborar el presupuesto estimado

I.5. Antecedentes

Antecedentes internacionales

Garcia, H.& Parrado, A. (2017), en su tesis presentada para optar el título de Ingeniero Civil propuesta de un buen diseño geométrico val para mejoramiento de la movilidad en el sector periférico del occidente de Bogotá, tuvo como objetivo generar la propuesta de DG vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del accidente de Bogotá. Aplica para la evaluación funcional la metodología con software HCS2000, AASHTO para ello se realizó el estudio de tráfico vehicular. Como resultado se obtuvo que el diseño geométrico de la vía si cumple con las normas establecidas en el manual DGC, y según el conteo de tráfico vehicular corresponde a un nivel de servicio C. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia de afirmar un diseño sostenible y me sirve para ampliar mis bases teóricas, discusión de resultados.

Antecedentes nacionales

Espinosa, A. (2018), en su tesis presentada para optar el título de Ingeniero Civil Ambiental denominada Diseño de la trocha carrozable san juan-san francisco-tunal, distrito y provincia de san Ignacio, Departamento de Cajamarca 2016, tuvo como objetivo evaluar y definir la ruta mas viable y adecuada para el proyecto de diseño de la trocha carrozable San Juan – San Francisco – Tunal. Aplica para la evaluación funcional la metodología ESAL, para ello se realizó el registro del tramo, el estado actual de 8.59 km. Como resultado se obtuvo que el diseño de la capa de rodadura, requiere un pavimento de un espesor de 20 cm. De material granular afirmado. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia de afirma un diseño y me sirve para ampliar mis bases teóricas, discusión de resultados.

Hallasi, A. (2019), en su tesis presentada para optar el título de Ingeniero Civil denominada Mejoramiento de las trochas carrozables en la comunidad de retiro del Carmen distrito de Yanatile-Provincia de Calca-Cusco tuvo como objetivo contar con una vía de articulación e integración con las redes existentes hacia la capital del distrito de Yanatile y la provincia de Calca. Aplica para la evaluación funcional la metodología ESAL, para ello se realizó el registro del tramo, el estado actual de 7.226 km. Como resultado se obtuvo que el diseño de los elementos de la vía y la clasificación, según el diseño geométrico se ha determinado mediante el IMDA se ha determinado que corresponde a una carretera de tercera clase, que requiere el mejoramiento. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia de afirma un diseño y me sirve para ampliar mis bases teóricas, discusión de resultados.

I.6. Bases Teóricas

MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS (DG - 2018). El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC), a través de La Dirección General de Caminos, teniendo en cuenta las condiciones actuales del sistema vial del país, ha promovido la actualización de la normativa vigente, para lo cual ha preparado el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018). El objetivo de este Manual es brindar, a la comunidad técnica nacional, un documento actualizado para uso en el campo del Diseño de Carreteras, conformando un elemento, que organiza y recopila las Técnicas de Diseño Vial desde el punto de vista de su concepción y desarrollo en función de determinados parámetros, considerando los aspectos de conservación ambiental y de seguridad vial, coherentes con las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras, de reciente actualización, y de las Normas Oficiales vigentes.

MANUAL DE CARRETERAS, “SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTÉCNICA Y PAVIMENTOS”. RD N° 10-2014-MTC/14 El Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, es un organismo del Poder Ejecutivo que cuenta con personería jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal, el mismo que conforme a lo señalado en la Ley N° 29370 – Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, tiene entre sus funciones, la de formular, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, fiscalizar, supervisar y evaluar la política nacional y sectorial, bajo su competencia, aplicable a todos los niveles del gobierno. En tal sentido es propósito de este documento desarrollar la Sección de Suelos y Pavimentos que conforma el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos correspondientes a las Carreteras y Caminos, con el propósito de brindar a los Ingenieros las pautas y criterios técnicos apropiados para diseñar eficientemente las capas superiores y la superficie de rodadura de los caminos o carreteras no pavimentadas y pavimentadas dotándolas de estabilidad estructural para lograr su mejor desempeño posible en términos de eficiencia técnico – económica en beneficio de la sociedad en su conjunto. Asimismo, la sección de Suelos y Pavimentos

permite a los consultores emplear nuevas tecnologías debidamente sustentadas y acreditadas ante el MTC.

Red vial

La red vial en el Perú está compuesta por más de 78.000 Km de carreteras, organizada en tres grandes grupos: las carreteras longitudinales, las carreteras de penetración y las carreteras de enlace. La categorización de las carreteras corre a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC) y la respectiva nomenclatura puede ser revisada en mapas viales oficiales que pueden ser consultados vía Internet.

La mayoría de las rutas están a cargo de PROVIAS, organismo descentralizado del mismo Ministerio que se encarga de mantener y ampliar las vías. Algunas rutas han sido concesionadas a empresas privadas para su construcción o mejoramiento y el mantenimiento respectivo por un determinado número de años según contrato suscrito con el Estado.

Por la calidad y el tipo de vehículos que las recorre podemos clasificar las vías peruanas en 3 categorías: autopistas, carreteras asfaltadas y caminos afirmados:

- Las autopistas cuentan con dos carriles principales y uno de seguridad en cada sentido de circulación, separados por una berma y poseen buena señalización. En el Perú existen cerca de 300 km de autopistas que corresponden a los tramos de acceso norte y sur a Lima a través de la Carretera Panamericana. Gracias a la concesión a empresas privadas de varias rutas, el número de kilómetros superará los 1,000 km en pocos años.
- Las carreteras asfaltadas sólo cuentan con un carril principal y una berma de seguridad en cada sentido de circulación, separadas por un interlineado. En este tipo de vía la señalización y los servicios básicos varían en relación a la cercanía de las ciudades principales.
- La mayor parte de las vías peruanas son caminos afirmados construidos sobre la base de tierra y ripio. Existen 3 tipos de caminos afirmados en el Perú: los que pertenecen a la red nacional, los caminos secundarios y vecinales y las trochas carrozables.

Estado de carreteras

Este es el estado de las carreteras del Perú, ordenadas según la región natural:

- Carreteras en la Costa: de muy buena calidad, señalización suficiente y servicios conexos en la mayoría de los casos. La red asfaltada es muy amplia especialmente en las cercanías de las ciudades más pobladas.
- Carreteras en la Sierra: de buena calidad con varias vías totalmente asfaltadas y con buenos servicios que permiten traslados seguros a pesar de la agreste geografía, sin embargo, se limita a las áreas urbanas principales, siendo predominante aún las carreteras afirmadas, sobre todo en las zonas rurales.
- Carreteras en la selva: de muy buena calidad cuando son asfaltadas. Las carreteras afirmadas presentan problemas constantes de mantenimiento debido a la presencia de fuertes lluvias.

FIGURA N° 01 Situación De Las Redes Viales En El Perú



Autopistas de Primera Clase

Se caracteriza por el IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como

mínimo, presenta control de ingresos y salidas que proporcionan flujos vehiculares continuos. La superficie de rodadura debe ser pavimentada (Ministerio de Transportes y Comunicaciones).

Autopistas de Segunda Clase

Se caracteriza por el IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. (Ministerio de Transportes de Comunicaciones).

Carreteras de Primera Clase

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Carreteras de Segunda Clase

Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. Ministerio de transportes y comunicaciones 2018.

Carreteras de Tercera Clase

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase. Ministerio de transportes y comunicaciones 2018.

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazo, se clasifican en:

Terreno plano (tipo 1)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.

Terreno ondulado (tipo 2)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.

Terreno accidentado (tipo 3)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo.

Terreno escarpado (tipo 4)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superior al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de

movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo. Ministerio de transportes y comunicaciones 2018.

TABLA N°01 CARRETERAS EN EL PERU EN FUNCION A LA OROGRAFIA

CLASE DE CARRETERA CONVENCIONAL	IMD EN EL AÑO HORIZONTE	DISTANCIA MÍNIMA (m)		
		A	B	C
C-100	≥ 5 000	1 200	250	1 000
	< 5 000	500	125	500
C-90 y C-80	≥ 5 000	1 200	250	1 000
	5 000 > IMD ≥ 1 500	500	125	500
	< 1 500	250	100	250
C-70 y C-60	Cualquiera	250	100	250
C-50 y C-40	Cualquiera	125	75	125

TABLA N°02 TIPOS DE CARRETERAS SEGÚN CONDICIONES OROGRAFICAS

CARRETERA	CONDICIONES OROGRÁFICAS (P%)	DENOMINACIÓN
TIPO 1	0-10%	Plana
TIPO 2	10-50%	Ondulada
TIPO 3	50-100%	Accidentada
TIPO 4	Mayor de 100	Muy accidentada

Elección de la velocidad de diseño (Dg. 2001)

Clasificación	Plana	Ondulada	Accidentada	Muy accidentada
A.P	80-140	80-120	70-100	70-80
M.C.	60-120	60-100	60-100	60-80
1ra Clase	60-100	60-90	50-80	50-70
2da Clase	60-100	60-80	50-70	40-60
3ra Clase	40-80	40-60	30-40	30

Afirmado: Capa de material selecto procesado o semi procesado de acuerdo al diseño que se coloca sobre la sub rasante de una carretera. Funciona como

capa de rodadura y de soporte al tráfico en carreteras no pavimentadas. Estas capas pueden tener tratamiento para su estabilización.

Calzada: Parte de la vía destinada a la circulación de vehículos.

Camino: Vía rural destinada a la circulación de vehículos, peatones y animales.

Carretera: Vía fuera del ámbito urbano, destinada a la circulación de vehículos.

Carril: Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos.

Drenaje: Conjunto de obras que tienen por fin eliminar las aguas superficiales y freáticas de los alrededores de las carreteras.

Eje: Línea que define el trazado en planta o perfil de una carretera, y que se refiere a un punto determinado de su sección transversal.

Infraestructura vial: Constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos.

Mantenimiento de carreteras: Actividades rutinarias y periódicas que se ejecutan para que las carreteras se conserven en buenas condiciones de transitabilidad.

Mejoramiento de carreteras: Consiste en mejorar o ampliar las características técnicas y geométricas de las carreteras con variaciones en el eje transversal o eje vertical, ampliación de curvas y cambios en las características de la superficie de rodadura respecto al diseño original de la carretera.

Red vial: Conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental y Vecinal).

Rehabilitación de carreteras: Consiste en el proceso para reponer las características técnicas iniciales de construcción de una carretera.

Subrasante: Superficie de las explanaciones terminadas, sobre la que se construirá la estructura del pavimento.

Superficie de rodadura: Parte del pavimento que contacta con las llantas de los vehículos que transitan por la vía.

Transporte terrestre: Desplazamiento en vías terrestres, de personas y mercancías sobre un medio motorizado, no motorizado o a pie.

I.7. Definición de Términos Básicos

Trochas carrozables

Diseño Geométrico de Carreteras. (2018). Es la clasificación de carreteras que son vías transitables, que no cumplen o alcanzan según características del D.G, se caracteriza por el IMDA de menor a 200 veh/día, con un ancho mínimo de 4.00 m. con ensanches de cruce a cada 500m. la superficie puede ser afirmada o sin afirmar.

Diseño geométrico de carreteras

Es el procedimiento técnico que consiste en trazar un tipo de carretera que responde a una necesidad que justifique socialmente y económicamente, bajo previo estudio básico.

Parámetros de diseño

Es un mecanismo de reglas establecidas para cumplir y garantizar el resultado según su finalidad.

II. MATERIALES Y METODOS

II.1. Material de Estudio

II.1.1. Población

Se considera la población referencial del tramo II localidades de casa blanca, Llaclin, Quishuar del distrito de Huanchay, provincia de Huaraz, región Ancash. Quienes serán directamente beneficiario.

II.1.2. Muestra

Según el tipo de diseño de investigación no se trabaja con muestras comparativas debido a que se tiene como muestra referencial de los 1465 beneficiarios de la localidad de Huanchay.

TABLA N°03: Demanda poblacional

LOCALIDAD	HABITANTES
HUANCHAY	1 465
CASA BLANCA	
Total de pobladores	1 465

II.2. Técnicas, procedimiento e instrumentos

Técnicas

Por la característica de investigación se ha utilizado como técnicas empleada es la observación, descripción y análisis de reglamentos, manuales bibliográficos, que consiste en realizar trabajos en el campo mediante la observación directa y sistematizado en trabajo de gabinete.

Instrumentos

En la presente investigación como instrumento esencial es la guía de observación, antecedentes históricos, estudios básicos de topografía, estudios básicos de IMDA. Anexo 02 y 03

II.2.1. Para recolectar datos

El recojo de información se recoge mediante fotografías, descripción de características del estado de la vía en el campo, revisión de documentos, manuales, tesis.

II.2.2. Para procesar datos

- Clasificación de datos
- Estudio del reconocimiento del área
- Realizar el estudio topográfico.
- AutoCAD Civil 3D Microsoft Office (Word, Excel).

II.2.3. Confiabilidad y validez del instrumento

La confiabilidad del instrumento se valida los resultados de estudio de topografía, estudio de tráfico vehicular, estudio geológico.

realizó a través de la aplicación de estudios de topografía, estudio de suelos. (ver en anexo 02)

II.3. Operacionalización de variable

Variable de estudio

Trocha carrozable casa blanca.

TABLA N°04: Operacionalización De Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Items
Trocha carrozable casa blanca	Es la clasificación de carreteras que son vías transitables, que no cumplen o alcanzan según características del D.G. 2018.	Se diseña tomando en consideración de los parámetros del DGC	Recaudación de información	Antecedentes Densidad poblacional	Rutas y accesos
			Estudio de tráfico vehicular	IMDA	Coteo de vehículos
			Estudio Topográfico	Planimetría Altimetría	Puntos topográficos
			Estudio geológico	Resistencia de rocas	Trazado Tipo de rocas
			Diseño geométrico	Espesor de la superficie	Vida útil
			Metrados	Costos unitarios	S10

Fuente: Elaboración propia

Tipo de investigación

Según el tipo de estudio es descriptivo, a través de análisis bibliográfico ya que permite describir un proceso en el que, no se considera la hipótesis, se hace el planteamiento de los objetivos.

Diseño de investigación

Según el tipo de investigación es No experimental - descriptivo, porque no manipula la variable, corresponde a un diseño transversal ya que realiza en periodo definido correspondiente.

III. RESULTADOS

3.1. Estado actual de la vía

3.1.1 Ubicación política

Región : Ancash.
Departamento : Ancash.
Provincia : Huaraz
Distrito : Huanchay
Localidad : Casa Blanca

se ubica a 2,181 a 2, 251 m.s.n.m.

FIGURA N°02: Macro Localización



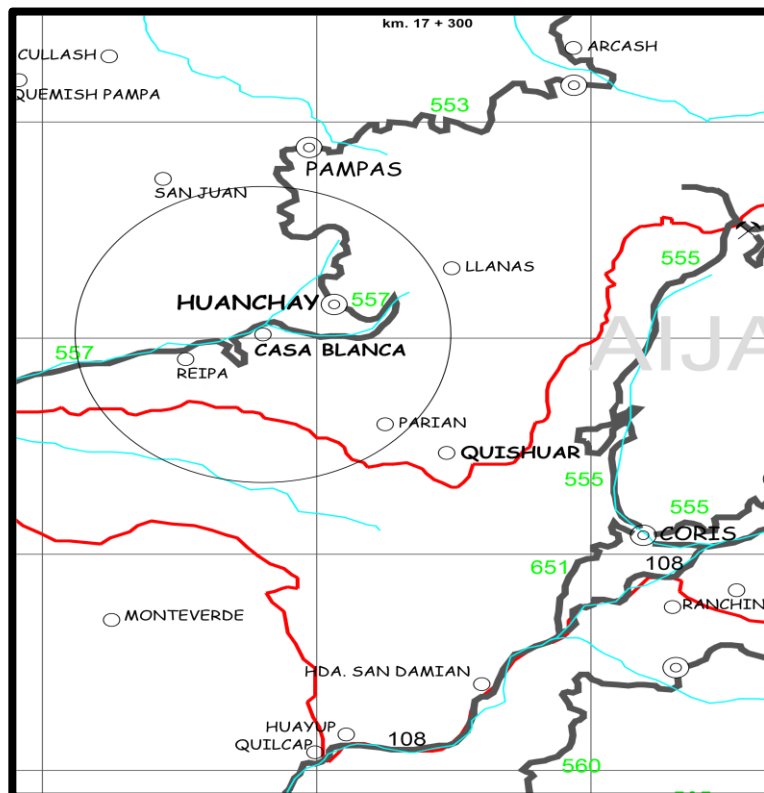
Fuente: google maps

FIGURA N°03 Mapa De La Región Ancash



Fuente: google maps

FIGURA N°05 Ubicación De Estudio



3.1.2 Ubicación geográfica

Geográficamente se ubica en las coordenadas de la siguiente orden:

Inicio

Este : 192,412.100 m.

Norte : 8'922,044.320 m.

Altitud : 2,181.00 m. s. n. m.

Llegada

Este : 191,100.00 m.

Norte : 8'922,100.00 m.

Altitud : 2,251.00 m. s. n. m.

3.1.3 Accesibilidad

Vías de Comunicación

La distancia entre vías de comunicación de carreteras de casa blanca a Huaraz es de 137 km.

3.1.4 Densidad Poblacional

Según datos proporcionados por el INEI Ancash, del XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda realizados el año 2017, la población total de la región Ancash es de 1'063,459 habitantes.

La población regional registró entre los años de 2007 y 2017 una tasa de crecimiento promedio anual de 1.90 %, ligeramente inferior a la tasa de crecimiento nacional estimada alrededor del 2.00 % anual. Esta tendencia de crecimiento similar al promedio nacional, implica que la región no presenta mayores fenómenos de su dinámica poblacional que caracterizan a la región como una zona moderada en lo referente a su crecimiento demográfico.

La provincia de Huanchay, presenta tasas de crecimiento en la región Ancash, pues muestra una tasa inter censal en el

período de 2007 al 2017 de -0.05%, cuenta con 1465 habitantes, Demostrando una tendencia promedio como fenómeno poblacional de crecimiento por migración notándose que algunos distritos crecen a niveles superiores al promedio nacional, y en otros casos presentan niveles negativos de crecimiento.

3.1.5 Características actuales de la vía

Los diez primeros kilómetros atraviesan una topografía semi-ondulada, no presenta problemas para ensanchar, factible de solucionar los problemas de cunetas y drenaje por ser terreno plano. Durante el recorrido se ha encontrado un total de 248 curvas y un promedio de 7 curvas por kilómetro, a partir de 10 km. Para adelante se ha determinado un sector crítico con presencia de rocas fijas, con topografía accidentada, que requiere estudio de rocas, la vía presenta una superficie de rodadura irregular, condiciones de mal estado, y a partir de allí solo se presenta un camino de herradura hasta el poblado de Copi. Con un sistema de drenaje mínimo contempaña de batería de alcantarillas interconectadas y las cunetas prácticamente ya no existen. El estado actual del tramo en estudio se encuentra en camino de herradura con anchos promedios de 1.0m a 1.50m, sin sistemas de drenaje superficial.

CARRETERA EN ZONA DE TOPOGRAFIA ONDULADA

Velocidad Directriz	:	30 Km/h
Ancho de la Superficie de Rodadura:		4.50 mts.
Bermas Laterales	:	0 mts. a cada lado.
Cunetas	:	Triangulares sin Revestir
Radio Mínimo	:	mts.
Radio Máximo	:	1,500 mts.
Pendiente Máxima	:	5.789%

Pendiente Mínima	:	0.50%
Bombeo	:	2%
Peralte	:	acuerdo a las Normas
Sobreancho	:	De acuerdo a las Normas
Curvas Verticales	:	De acuerdo a las Normas

CARRETERA EN ZONA DE TOPOGRAFIA ACCIDENTADA

Velocidad Directriz	:	25 Km/h
Ancho de Superficie de Rodadura	:	6.60 mts.
Bermas	:	0.00 mts. a cada lado
Cunetas	:	Triangulares, sin revestir
Radio Mínimo	:	22 mts.
Radio Máximo	:	250 mts.
Pendiente Máxima excepcional	:	6.88% (decreciente)
Bombeo	:	2%
Peralte	:	De acuerdo a las Normas
Sobre ancho	:	De acuerdo a las Normas
Curvas Verticales	:	De acuerdo a las Normas

CARRETERA EN ZONA URBANA

Velocidad Directriz	:	25 Km/h
Ancho de la Superficie de Rodadura	:	6.60 mts.
Bermas	:	0.00 mts.
Cunetas	:	Rectangulares, sin revestir
Vías peatonales	:	Empedradas a cada lado de 2.40 m.
Pendiente Máxima	:	5.995% (decreciente)
Pendiente Mínima	:	0.50%
Curvas Verticales	:	De acuerdo a las Normas

3.2. Estudio de tráfico vehicular

Se ha realizado el conteo en el campo de la siguiente orden:

- Se ha efectuado durante 7 días en cada una de las Dos (02) ESTACIONES; en días representativas laborables los días lunes, martes, miércoles, jueves y viernes; sábado y domingo como días no laborables.
- Se efectuaron durante las 24 horas del día el conteo.
- Los conteos vehiculares se han cerrado cada hora.
- La clasificación vehicular utilizada fue la siguiente:

- Autos	- Micro Bus
- Station Wagon	- Camión
- Pickup	- Semitrayer
- Camioneta rural	- Trayler

ANALISIS DE LA DEMANDA ACTUAL: Por tipo de vehículo

Tabla N^a 05: Demanda actual IMDA –E-1

IMDA		
RUTA CASA BLANCA - Km 1+000 a Km 5+240 E – 1		
Tipo de Vehículo	IMDa	%
Automóvil	28	26.9%
Station Wagon	10	9.6%
Camioneta Pick Up	27	25.9%
Combi Rural	8	7.69%
Micro	0	0.0%
Bus Grande	0	0.0%
Camión 2E	26	25.0%
Camión 3E	5	4.80%
TOTAL	104	100.0%

FUENTE: Trabajo en gabinete

Tabla N° 06 : Demanda actual IMDA – E-2

IMDA		
RUTA CASA BLANCA - Km 1+000 a Km 5+240 E – 2		
Tipo de Vehículo	IMDa	%
Automóvil	26	25.45%
Station Wagon	12	11.8%
Camioneta Pick Up	24	23.5%
Combi Rural	10	9.8%
Micro	0	0.0%
Bus Grande	0	0.0%
Camión 2E	27	26.4%
Camión 3E	3	2.9%
TOTAL	102	100.0%

FUENTE: Trabajo en gabinete

Según los resultados en tramos, se ha consolidado en trabajo de gabinete la información recogida de los conteos, se obtuvieron los resultados de los volúmenes de tráfico en la vía, por día, tipo de vehículos en los tramos indicados E1 y E2 muestra los resultados directos del conteo de tráfico diario de vehicular con un IMDA promedio de 101 veh./día, según el DGC -2018, no alcanza la características geométricas requeridas, por lo tanto corresponde TROCHA CARROZABLE,

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. Así, por ejemplo:

- ✓ El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobre ancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.
- ✓ La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- ✓ La relación de peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de

cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor).

Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y construidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O).

La clasificación del tipo de vehículo según encuesta de origen y destino, empleada por SNIP para el costo de operación vehicular (VOC), es la siguiente:

Vehículo de pasajeros

- Jeep (VL)
- Auto (VL)
- Bus (B2, B3, B4 y BA)

3.3. Levantamiento Topográfico

Los trabajos de campo se han efectuado la nivelación geométrica y de seccionamiento. Utilizando los siguientes equipos:

- Estación Total Nikon.
- Nivel electrónico

Para el control vertical, se ha efectuado la nivelación geométrica del estacado del eje, ubicando y monumentando los BM cada 500 m.

El control altimétrico se efectuó realizando nivelaciones cerradas (ida y vuelta) con un error permisible de $e = 0.015 (K)^{1/2}$

(K = Distancia en kilómetros)

El seccionamiento de la carretera se realizó en todas las estacas del eje, realizándose seccionamientos adicionales en la ubicación de cada badén.

El inicio del Trazo se ubica en la progresiva Km 0+000 del proyecto.

Los datos referidos al sistema de coordenadas UTM del inicio y final del proyecto se muestran en el cuadro siguiente:

TABLA N°07 INICIO DE TRAZO

Descripción	Norte	Este
Inicio (Km 3+240)	8´922,945.267	192,135.434
Fin (Km 5+240)	8´922,600.00	191,400.00

FUENTE: Trabajo en campo

TABLA N°08 Tolerancias De Levantamientos Topográficos

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100 000	± 5 mm.
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm.	± 20 mm.
Muros de contención	± 20 mm.	± 10 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	--
Estacas de subrasante	± 50 mm.	±10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

Fuente: Trabajo de gabinete

Requerimientos para los Trabajos

Los trabajos de Trazo y comprenden los siguientes aspectos:

Georeferenciación:

La georeferenciación se hará estableciendo puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 10 Km. ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior en el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas.

Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

Puntos de Control:

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean afectadas por las operaciones constructivas. Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geográfico contiguos, ubicados a no más de 10 km.

Sección Transversal

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el Supervisor. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc.; que por estar cercanas al trazo de la vida podrían ser afectadas por las obras de carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

FIGURA N°06: Equipo de Topográfico



FIGURA N°07 Levantamiento Topográfico



Fuente: Trabajo en campo

Descripción Del Trazo

Km 0+000 – Km 1+000

El Km.0+000, se encuentra ubicado en el caserío de Casa Blanca.

Las coordenadas de la progresiva Km.0+000 son: 8'922,945.267 N, y 192,135.434 E. Con una cota de: 2,020.75 m.s.n.m.

El eje de la vía se ha ubicado hacia la izquierda de la plataforma existente, a fin de que el ensanche sea por corte. En este kilómetro se intercalan Quince curvas con radios de 250, 150, 150, 150, 30, 15, 15, 100, 15, 10, 10, 15, 100, 100, 100 m.

El trazo se desarrolla en una zona de topografía semi-llana,

Las pendientes a nivel de rasante son del orden de -6.15 % y -6.39%.

Se ha previsto la construcción de una cuneta lateral.

Los elementos de curva proyectados se presentan en hojas anexas.

El Badén se ubicado en zonas más críticas que podrían causar problemas vehiculares en caso de lluvias fuertes, que desaguaran hacia las riachuelos que discurren por el poblado.

Km 3+000 – Km 4+000

En la progresiva del Km 3+000 se inician los cortes de talud, debido a la ampliación de los radios. Pero en menor volumen.

En este tramo el descenso es claro y definido, incrementándose a -6.80% , y $+6.96\%$, En este Kilómetro se ha previsto Dieciséis curvas cuyos radios son de: 200, 75, 100, 50, 100, 200, 50, 12, 12, 10, 10, 75, 20, 20, 50, 30 m.

En este kilómetro Se ha previsto la construcción de una cuneta lateral.

Los elementos de curva proyectados se presentan en hojas anexas.

Km 4+000 – Km 5+000

El trazo se desarrolla a lo largo de un terreno con topografía llana en descenso. Se ha proyectado Doce curvas horizontales con radios de 125, 50, 50, 50, 50, 75, 75, 50, 150, 150, 50, 75 m, asimismo las pendientes están en el orden de -8.81% y -0.72% .

Los elementos de curva proyectados se presentan en hojas anexas.

Km 5+000 – Km 5+240

En este kilómetro el trazo se desarrolla en zona de topografía ondulada, habiéndose considerado Nueve curvas con radios de 50, 30, 75, 75, 75, 75, 75, 50, 75m, este tramo corresponde del trazo nuevo, aunque en la última parte solo existen terrenos no cultivables continuas como sucede en tramos precedentes.

La pendiente longitudinal varía entre -9.95% y 5.25% .

En este kilómetro Se ha previsto la construcción de una cuneta lateral.

Los elementos de curva proyectados se presentan anexas.

3.3.1. Estudio Geológico Y Estabilidad De Taludes

En los diversos niveles de estudio, se ha tenido identificando con grados de precisión creciente, aspectos tales como:

- ✓ Identificación de sectores específicos con características geotécnicas desfavorables.
- ✓ Sectorización de la zona de emplazamiento del trazo, definiendo el perfil estratigráfico pertinente y sus propiedades.
- ✓ Todo ello, orientado a establecer la capacidad de soporte del terreno natural, así como los taludes seguros para terraplenes y cortes, asociados a los distintos materiales.
- ✓ Condiciones de fundación de estructuras, obras de drenaje y obras complementarias.
- ✓ Aspectos de drenaje incidentes en el problema geotécnico.

se ha evaluado los fenómenos geodinámicos potenciales y la estabilidad de taludes con especial énfasis en sectores críticos.

El área de estudio se halla mayormente en la unidad de los valles y depresiones interandinas dándose énfasis a las unidades geomorfológicas locales, taludes, valles y quebradas.

El estudio incluye un detalle pormenorizado de los taludes, valles, quebradas y pampas; así como, una evaluación de los procesos geodinámicos externos e internos.

Los movimientos de masa mueble o suelto se producen por acción de la gravedad y la infiltración del agua de lluvias observándose pequeños derrumbes y huaycos en varios sectores identificados de la carretera.

En el área del proyecto Casa Blanca no se ha localizado focos sísmicos, pero si se han sentido los sismos con epicentro lejano, que ha provocado derrumbes de material rocoso y coluviales y caída de bloques en taludes altos que se puede observar a lo largo de la vía.

Bajo “Consideraciones Geotécnicas” se describe kilómetro a kilómetro la situación actual de la carretera desde el punto de vista geológico.

En conclusión, la carretera Casa Blanca, presenta características geotécnicas aceptables. Los primeros 10 kilómetros hasta el pueblo de Llaya no hay problemas para ensanchar la vía habiéndose dado énfasis al uso de cunetas laterales para resolver los problemas de drenaje en terrenos planos.

En el estudio de Mecánica de Rocas que incluye el proyecto se ha realizado un análisis detallado de las formaciones rocosas que ha servido de base para determinar los taludes de corte, así como para determinar la existencia de un sector crítico entre las progresivas Km. 3+028 y Km. 3+578 que ha requerido de un sistema de protección contra caída de rocas.

3.4. Trazo y Diseño geométrico de la Vía

3.4.1. Trazo De La Carretera

Sabiendo que la carretera es de tercer orden. Para el proyecto de la Trocha Carrozable se hizo un trazo preliminar, mediante una poligonal abierta, en el cual se han considerado obras de arte.

Obras para drenaje superficial tales como Badenes, y cunetas en tierra.

3.4.2. Características Técnicas

Clasificación De La Carretera

Según su jurisdicción:

Según el servicio: Carretera de tercer clase con IDM 200-400 Veh./día (proyección a 20 años) corresponde a Sistema Vecinal.

Ancho De Derecho De Vía

La faja de dominio o derecho de vía, dentro de la que se encuentra la carretera y sus obras complementarias. El ancho neto de la vía es de 4.50 metros.

Velocidad Directriz

La selección de determinada velocidad directriz está influenciada principalmente por el relieve del terreno, el tipo de carretera a construirse, los volúmenes y tipo de tránsito.

Las normas recomiendan para carreteras de tercer orden, en topografía accidentada la siguiente velocidad directriz.

$$V = 30 \text{ Km/hr.}$$

Radios Mínimos

Los radios mínimos son los que cumplen con las condiciones de deslizamiento y volteo, estas se determinan con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{V^2}{127(O+p)}$$

$$R = \frac{(30)^2}{127(0.1798+0.06)}$$

$$R_{\min} = 30.0 \text{ mts.} \quad \text{Donde:}$$

P = peralte en centímetros (6%).

$$O = 0.19 - 0.00068V$$

O = 0.1798 (coeficiente de fricción transversal)

3.4.3. Características Geométricas

Alineamiento Horizontal

La configuración del terreno es el elemento principal en la elección del alineamiento horizontal.

El trazo del alineamiento en terrenos accidentados evitará las tangentes Largas, prefiriéndose los alineamientos curvilíneos, que pudieran detenerse por el enlace de una sucesión de tangentes cortas o la utilización de curvas compuestas que sigan lo más ajustadamente posible los contornos topográficos.

Entre el término de un alineamiento curvilíneo y el inicio de otro de sentido contrarios, se procurará disponer de una tangente de longitud suficiente para permitir la inversión del peralte.

Curvas Horizontales

Cuando se requiera que el enlace de los alineamientos rectos se haga por medio de curvas, se utilizarán curvas circulares simples ó compuestas de manera general.

Los Radios Mínimos que se adoptarán para curvas circulares estarán en función de la Velocidad Directriz (V), del peralte (P) y del coeficiente de fricción (O), de acuerdo con la formula siguiente:

$$R = \frac{V^2}{127(O+p)}$$

Los Radios Mínimos recomendables se muestran en las Normas para el Diseño de Carreteras de tercera clase.

En las Curvas de Volteo ó aquellas en que el ángulo de deflexión sea mayor de 90° se podrá considerar reducciones de velocidad por debajo de las mínimas establecidas y por consiguiente se usarán radios menores a los indicados anteriormente.

En el diseño de estas curvas se verificarán las dimensiones mínimas de acuerdo al vehículo tipo adoptado para el camino, por lo que en proyecto se han desarrollado curvas mínimas de volteo de 8.00 metros.

3.4.4. Sección Transversal

Superficie De Rodadura

Para el presente se ha determinado un pavimento recomendado de 0.20 m. según el DGC-2018 dependerá el diseño según el estudio IMDA el cual establece tráfico hasta 200 veh/hr. Y $V=30$ Km/hr. el ancho de rodadura es igual a 4.50 metros.

Taludes

Los taludes de corte dependerán de la naturaleza del terreno y de su estabilidad, habiéndose utilizado como referencia los siguientes valores:

TABLA N° 09 Taludes De Corte

TALUDES DE CORTE	
CLASE DE TERRENO	TALUD V:H
ROCA FIJA	10:1
ROCA SUELTA	4:1
CONGLOMERADOS	3:1
TIERRA COMPACTA	2:1
TIERRA SUELTA	1:1
ARENA	1:2

TABLA N°10 Taludes De Relleno

TALUDES DE RELLENO	
MATERIALES	TALUD V:H
ENROCADO	1:1
TERRENO VARIOS	1:1.5

Alineamiento Vertical

La Rasante Del Camino

Es la representación gráfica de los niveles del eje de la explanación. En terrenos accidentados se ha tratado de adoptar al terreno, buscando compensación longitudinal de volúmenes de corte y relleno, evitando tramos en contra pendiente.

Curvas Verticales

Los tramos consecutivos de rasante, se enlazan con curvas verticales parabólicas en casos cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 2%.

Pendientes

Según el análisis de la topografía del terreno se ha diseñado la rasante que mejor se ajusta al relieve natural y cuya pendiente se ajusta más a la pendiente media del tramo estudiado. En cuanto a la pendiente mínimas desarrolladas éstas superan al mínimo establecido por las Normas para el Diseño de Caminos que es de 0.50% y la Pendiente Máxima que se establece es de 8%, por lo que en el estudio no se ha sobrepasado de dicho límites máximos y mínimos establecidos.

Pendientes Máximas

ALTITUDES MENORES

DE 3,000 m. s. n. m. **7%**

ALTITUDES MAYORES DE

3,000 m. s. n. m. **6%**

Pendientes Máximas Excepcionales

Altitudes Menores

DE 3,000 m. s. n. m. **8%**

Altitudes Mayores De

3,000 m. s. n. m. **7%**

Vehículo De Diseño

Las clasificaciones de tamaños y cargas de vehículos de motor son importantes en el diseño de caminos por las siguientes razones: los anchos de las vías de tráfico se deben adoptar para el vehículo más ancho excepto para vehículos de ancho mayor ocasionales que tienen que leer señales de precauciones.

En el presente estudio el vehículo de diseño son automóviles, camionetas y bus.

El Drenaje

El objetivo del estudio de Drenaje de la Carretera Casa Blanca, es el de controlar los problemas que generan los flujos de agua superficial y subsuperficial al discurrir sobre la plataforma de la carretera, e infiltrarse a través del pavimento causando reducción en la capacidad portante de la vía y por ende en su vida útil.

El Estudio de Drenaje plantea la solución del drenaje de la Carretera Casa blanca bajo dos aspectos principales como son el tipo de flujo de agua presente en la carretera, ya sea éste superficial o subsuperficial, y el sentido de recorrido de dichos flujos de agua sobre la misma, ya sea longitudinal o transversal al eje de la carretera.

El sistema de drenaje longitudinal planteado se destina a la recolección del agua pluvial que incide directamente sobre la superficie de rodadura y sobre las laderas aledañas a la carretera. Dicho flujo superficial es ordenadamente evacuado con estructuras de drenaje que siguen el

sentido longitudinal de la carretera. Tales estructuras de drenaje para el Sistema de Drenaje Longitudinal son las denominadas *cunetas*, cuya ubicación se detalla la relación de Obras de Arte del Estudio de Hidrología y Drenaje.3

Las cunetas proyectadas son de 1.50 m x 0.50 m de sección triangular y permiten el transporte del flujo de diseño máximo establecido en 180 l/s con tirantes entre 0.21 m y 0.28 m para pendientes típicas comprendidas entre 5% y 1% respectivamente. El borde libre le permitiría a la sección trabajar con cierto margen en el caso de obstrucción hasta del 40 % de su sección hidráulica

- ✓ Restituir el drenaje superficial natural, el cual se ve afectado por la construcción de la vía. Ello debe lograrse sin obstruir o represar las aguas y sin causar daño a las propiedades adyacentes.
- ✓ Recoger y disponer de las aguas de lluvias que se junten sobre la plataforma del camino o que escurren hacia ella, sin causar un peligro al tráfico.
- ✓ Eliminar o minimizar la infiltración de agua en los terraplenes o cortes, la que puede afectar las condiciones de estabilidad de la obra básica.
- ✓ Asegurar el drenaje subterráneo de la plataforma y base, de modo que no afecten las obras de la superestructura.
- ✓ Considerar el impacto ambiental que pueden tener las obras proyectadas.

Discusión De Resultados

- ✓ Concluida el trabajo de investigación, se puede afirmar que se logró alcanzar el objetivo de Diseñar trocha carrozable Casa Blanca de tercera case de carreteras. Aplicando los parámetros del DGC-2018, donde el indicador primordial para definir el tipo de la vía es través del estudio de tráfico vehicular IMDA, El cual es un instrumento primordial de guía, de esta manera se previene accidentes de tránsito y mayor seguridad a los usuarios de la zona.

- ✓ El presupuesto estimado está sujeto las actualizaciones y acontecimientos de oferta y demanda acorde al tiempo.

3.4. Presupuesto estimado

El Presupuesto estimado está sujeto a modificaciones acorde al tiempo y realidad de oferta y demanda, según resumen de detalle siguiente:

TABLA N^o 11: Presupuesto estimado

MATERIALES	S/.	73,716.59	
MANO DE OBRA	S/.	45,403.73	
EQUIPOS	S/.		159,349.69
COSTO DIRECTO	S/.		278,470.01
GG (8.00%)	S/.	22,277.60	
UTILIDADES (8.00%)	S/.	22,277.60	
SUB TOTAL	S/.	323,025.21	
IGV (19%)	S/.	61,374.79	
TOTAL PRESUPUESTO	S/.	384,400.00	

IV. CONCLUSIONES

- OE1: Según el resultado de identificación del estado crítico de la vía, casa blanca, del distrito de Huanchay, se identificado que cuenta con una densidad poblacional de 1465 habitantes, que son afectados con la problemática de integración y en malas condiciones de estado de la carretera, sol los 10 primeros km. Es factible para ensanches, cunetas y drenaje, el restante de la longitud se encuentra con presencia de rocas el camino con herradura, con un total de 248 curvas, con mínimo drenaje. La zona de estudio cuenta con topografía ondulada, con ancho de la superficie 4.50 m. con pendiente máximo de 5.789%, mientras ha tramos con topografía accidentada, con 6.60m. de ancho y pendiente máximo 6.88%.
- OE2: Según los resultados obtenidos en estudio de tráfico vehicular llevada a cabo durante una semana, con 2 estaciones, se ha consolidado en trabajo de gabinete donde el conteo de IMDA alcanzo un promedio de 101 veh/día, por lo tanto, se afirma que según la normatividad vigente DGC 2018 no alcanza con IMDA requerido, en este caso corresponde diseño de trocha carrozable.
- OE3: Según los resultados en estudio topográfico, la zona es accidentada y ondulada se ubica desde progresivas de 0+000 hasta 5+240 km. Los 10 primeros km. Si está apto para realizar el ensanche El estado actual del tramo en estudio se encuentra en camino de herradura con anchos promedios de 1.0m a 1.50m, sin sistemas de drenaje superficial.
- OE4: En estudio geológico presenta características geotécnicas aceptables con abundancia de presencia de rocas a excepto los 10 primeros km. Con un talud de corte.
- OE5: Para el presente estudio se tomó en consideración el diseño geométrico, se plantea según la necesidad social y económica, cumpliendo los parámetros de DGC, es así que se ha determinado un diseño de la trocha carrozable con pavimento recomendado de 0,20 m. de superficie de



rodadura, el ancho de rodadura es igual a 4.50 metros. Ensanches de cruce a cada 500 metros, una pendiente mínima supera con 0.50%, pendiente máxima 8%. Requiere un mejoramiento del sistema de drenaje y obras de arte.

OE6: Según los resultados a través del metrado se calculado un presupuesto estimado de S/. **384,400.00** nuevos soles, está sujeto a las actualizaciones acorde al tiempo de ejecución.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda para elaborar un diseño adecuado, cumplir con los parámetros establecidos y el marco legal relacionados a la infraestructura vial.

Tener en cuenta que luego de haber realizados estudios, se debe de realizar estudios hidrológicos y ambientales, para una mayor confiabilidad.

Se recomienda a trabajar con una pendiente que no supere el 9%, caso contrario no estaría cumpliendo a la normatividad de carreteras.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Castro, C. & Céspedes, M. (2009). *Estudio Comparativo de Normas de Diseño Geométrico y Pavimentos de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito. Caso: “Carretera Lancarolla – Mungui.* Tesis de Pregrado. Universidad Ricardo Palma, Lima. Perú.
- Contreras, F. (2018). *Diseño de la vía de acceso Vichka-Huayra para mejorar la transitabilidad en el distrito de Tupe-Yauyos-Lima.* Tesis pregrado. Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.
- Espinosa, A. (2018). *Diseño de la trocha carrozable san Juan-san Francisco-Tunal, distrito y provincia de San Ignacio, Departamento de Cajamarca 2016.* Tesis pregrado. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo, Perú.
- García, H. & Parrado, A. (2017). *Propuesta de un buen diseño geométrico val para mejoramiento de la movilidad en el sector periférico del occidente de Bogotá.* Trabajo de grado. Universidad Católica de Colombia
- Hallasi, A. (2019). *Mejoramiento de las trochas carrozables en la comunidad de retiro del Carmen distrito de Yanatile-Provincia de Calca-Cusco.* Tesis pregrado. Universidad Nacional de San Antonio de Aba del Cusco. Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018) *Manual De Diseño Geométrico De Carreteras.* Perú.

ANEXO N° 01: Estudio Topografico

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

Horizontal Alignment Station and Curve Report.

Alignment: Eje lineal

Desc: Planta

Desc.	Station	Spiral/Curve Data	Northing	Easting
-------	---------	-------------------	----------	---------

Circular Curve Data

PC	3+131.242		8922134.742	192487.755
CC			8922066.014	192517.781
PT	3+173.187		8922108.341	192455.866

Delta: 32-02-36 Type: LEFT

Radius: 75.000 DOC: 76-23-40

Length: 41.945 Tangent: 21.537

Mid-Ord: 2.913 External: 3.031

Chord: 41.400 Course: S 50-22-44 W

Es: 3.031

PI	3+250.737		8922044.320	192412.100
----	-----------	--	-------------	------------

Length: 78.473 Course: S 49-58-22 W

Delta: 15-36-56

Tangent Data

3+173.187	8922108.341	192455.866
3+237.025	8922055.640	192419.838

Length: 63.839 Course: S 34-21-26 W

Circular Curve Data

PC	3+237.025		8922055.640	192419.838
----	-----------	--	-------------	------------



CC 8922112.075 192337.285
 PT 3+264.279 8922035.501 192401.600
 Delta: 15-36-56 Type: RIGHT
 Radius: 100.000 DOC: 57-17-45
 Length: 27.254 Tangent: 13.712
 Mid-Ord: 0.927 External: 0.936
 Chord: 27.170 Course: S 42-09-54 W
 Es: 0.936

PI 3+329.040 8921993.850 192352.010
 Length: 56.685
 Course: S 15-03-28 W
 Delta: 34-54-54

Tangent Data

3+264.279 8922035.501 192401.600
 3+313.316 8922003.963 192364.051
 Length: 49.037 Course: S 49-58-22 W

Circular Curve Data

PC 3+313.316 8922003.963 192364.051
 CC 8921965.676 192396.208
 PT 3+343.785 8921978.666 192347.925
 Delta: 34-54-54 Type: LEFT
 Radius: 50.000 DOC: 114-35-30
 Length: 30.469 Tangent: 15.724
 Mid-Ord: 2.303 External: 2.414
 Chord: 30.000 Course: S 32-30-55 W
 Es: 2.414



CC 8921908.492 192132.317
 PT 3+462.211 8921862.357 192326.923
 Delta: 06-38-32 Type: RIGHT
 Radius: 200.000 DOC: 28-38-52
 Length: 23.185 Tangent: 11.606
 Mid-Ord: 0.336 External: 0.336
 Chord: 23.172 Course: S 10-00-56 W
 Es: 0.336

PI 3+531.455 8921794.980 192310.950
 Length: 30.997 Course: S 07-31-53 W
 Delta: 5-48-19

Tangent Data

3+462.211 8921862.357 192326.923
 3+528.920 8921797.447 192311.535
 Length: 66.710 Course: S 13-20-12 W

Circular Curve Data

PC 3+528.920 8921797.447 192311.535
 CC 8921785.913 192360.186
 PT 3+533.986 8921792.467 192310.618
 Delta: 05-48-19 Type: LEFT
 Radius: 50.000 DOC: 114-35-30
 Length: 5.066 Tangent: 2.535
 Mid-Ord: 0.064 External: 0.064
 Chord: 5.064 Course: S 10-26-03 W
 Es: 0.064

PI 3+562.448 8921764.250 192306.887



Length: 22.361 Course: S 85-25-11 W
Delta: 77-53-18

Tangent Data

3+533.986 8921792.467 192310.618
3+552.750 8921773.865 192308.158
Length: 18.764 Course: S 07-31-53 W

Circular Curve Data

PC 3+552.750 8921773.865 192308.158
CC 8921775.437 192296.262
PT 3+569.063 8921763.476 192297.220
Delta: 77-53-18 Type: RIGHT
Radius: 12.000 DOC: 477-27-53
Length: 16.313 Tangent: 9.698
Mid-Ord: 2.667 External: 3.429
Chord: 15.086 Course: S 46-28-32 W
Es: 3.429

PI 3+581.726 8921762.465 192284.597
Length: 40.956 Course: N 10-36-58 W
Delta: 83-57-51

Tangent Data

3+569.063 8921763.476 192297.220
3+570.928 8921763.327 192295.361
Length: 1.865 Course: S 85-25-11 W

Circular Curve Data

PC 3+570.928 8921763.327 192295.361
CC 8921775.288 192294.403



Delta: 104-21-19

Tangent Data

3+624.350	8921801.736	192267.862
3+632.165	8921800.905	192260.091
Length:	7.815	Course: S 83-53-29 W

Circular Curve Data

PC	3+632.165	8921800.905	192260.091
CC		8921790.962	192261.155
PT	3+650.379	8921787.465	192251.786
Delta:	104-21-19	Type:	LEFT
Radius:	10.000	DOC:	572-57-28
Length:	18.213	Tangent:	12.882
Mid-Ord:	3.868	External:	6.307
Chord:	15.798	Course:	S 31-42-50 W
Es:	6.307		

PI	3+673.049	8921766.226	192259.712
Length:	50.816	Course:	S 00-57-20 E
Delta:	19-30-30		

Tangent Data

3+650.379	8921787.465	192251.786
3+660.156	8921778.305	192255.205
Length:	9.777	Course: S 20-27-50 E

Circular Curve Data

PC	3+660.156	8921778.305	192255.205
CC		8921752.084	192184.938
PT	3+685.692	8921753.335	192259.927



Delta: 19-30-30 Type: RIGHT
 Radius: 75.000 DOC: 76-23-40
 Length: 25.536 Tangent: 12.893
 Mid-Ord: 1.084 External: 1.100
 Chord: 25.413 Course: S 10-42-35 E
 Es: 1.100

PI 3+723.615 8921715.417 192260.560
 Length: 40.399 Course: S 89-11-58 W
 Delta: 90-09-18

Tangent Data

3+685.692 8921753.335 192259.927
 3+703.561 8921735.469 192260.225
 Length: 17.869 Course: S 00-57-20 E

Circular Curve Data

PC 3+703.561 8921735.469 192260.225
 CC 8921735.135 192240.228
 PT 3+735.031 8921715.137 192240.508
 Delta: 90-09-18 Type: RIGHT
 Radius: 20.000 DOC: 286-28-44
 Length: 31.470 Tangent: 20.054
 Mid-Ord: 5.877 External: 8.323
 Chord: 28.322 Course: S 44-07-19 W
 Es: 8.323

PI 3+755.376 8921714.853 192220.164
 Length: 122.539 Course: N 08-34-53 W
 Delta: 82-13-10



Tangent Data

3+735.031 8921715.137 192240.508
3+737.923 8921715.097 192237.616
Length: 2.892 Course: S 89-11-58 W

Circular Curve Data

PC 3+737.923 8921715.097 192237.616
CC 8921735.095 192237.336
PT 3+766.623 8921732.111 192217.560
Delta: 82-13-10 Type: RIGHT
Radius: 20.000 DOC: 286-28-44
Length: 28.700 Tangent: 17.453
Mid-Ord: 4.931 External: 6.544
Chord: 26.300 Course: N 49-41-28 W
Es: 6.544

PI 3+871.709 8921836.020 192201.880
Length: 21.072 Course: N 28-53-18 W
Delta: 20-18-25

Tangent Data

3+766.623 8921732.111 192217.560
3+862.754 8921827.166 192203.216
Length: 96.131 Course: N 08-34-53 W

Circular Curve Data

PC 3+862.754 8921827.166 192203.216
CC 8921819.705 192153.776
PT 3+880.475 8921843.860 192197.554
Delta: 20-18-25 Type: LEFT



Radius: 50.000 DOC: 114-35-30
 Length: 17.721 Tangent: 8.954
 Mid-Ord: 0.783 External: 0.796
 Chord: 17.629 Course: N 18-44-05 W
 Es: 0.796

PI 3+892.593 8921854.470 192191.700
 Length: 159.899 Course: N 41-04-11 W
 Delta: 12-10-53

Tangent Data

3+880.475 8921843.860 192197.554
 3+889.392 8921851.667 192193.246
 Length: 8.916 Course: N 28-53-18 W

Circular Curve Data

PC 3+889.392 8921851.667 192193.246
 CC 8921837.174 192166.980
 PT 3+895.770 8921856.883 192189.597
 Delta: 12-10-53 Type: LEFT
 Radius: 30.000 DOC: 190-59-09
 Length: 6.378 Tangent: 3.201
 Mid-Ord: 0.169 External: 0.170
 Chord: 6.366 Course: N 34-58-44 W
 Es: 0.170

PI 4+052.468 8921975.020 192086.650
 Length: 45.935 Course: N 52-57-35 W
 Delta: 11-53-24



Tangent Data

3+895.770 8921856.883 192189.597
 4+039.451 8921965.206 192095.202
 Length: 143.681 Course: N 41-04-11 W

Circular Curve Data

PC 4+039.451 8921965.206 192095.202
 CC 8921883.084 192000.963
 PT 4+065.392 8921982.861 192076.260
 Delta: 11-53-24 Type: LEFT
 Radius: 125.000 DOC: 45-50-12
 Length: 25.940 Tangent: 13.017
 Mid-Ord: 0.672 External: 0.676
 Chord: 25.894 Course: N 47-00-53 W
 Es: 0.676

PI 4+098.309 8922002.690 192049.984
 Length: 98.022 Course: N 27-38-49 W
 Delta: 25-18-46

Tangent Data

4+065.392 8921982.861 192076.260
 4+087.081 8921995.927 192058.947
 Length: 21.690 Course: N 52-57-35 W

Circular Curve Data

PC 4+087.081 8921995.927 192058.947
 CC 8922035.837 192089.065
 PT 4+109.171 8922012.636 192044.774
 Delta: 25-18-46 Type: RIGHT
 Radius: 50.000 DOC: 114-35-30



Length: 22.090 Tangent: 11.228
 Mid-Ord: 1.215 External: 1.245
 Chord: 21.910 Course: N 40-18-12 W
 Es: 1.245

PI 4+195.965 8922089.520 192004.500
 Length: 40.494 Course: N 58-51-42 W
 Delta: 31-12-52

Tangent Data

4+109.171 8922012.636 192044.774
 4+181.998 8922077.148 192010.981
 Length: 72.827 Course: N 27-38-49 W

Circular Curve Data

PC 4+181.998 8922077.148 192010.981
 CC 8922053.946 191966.690
 PT 4+209.238 8922096.743 191992.545
 Delta: 31-12-52 Type: LEFT
 Radius: 50.000 DOC: 114-35-30
 Length: 27.240 Tangent: 13.967
 Mid-Ord: 1.844 External: 1.914
 Chord: 26.904 Course: N 43-15-15 W
 Es: 1.914

PI 4+235.765 8922110.460 191969.840
 Length: 55.809 Course: N 70-52-48 W
 Delta: 12-01-07

Tangent Data



4+209.238 8922096.743 191992.545
 4+230.502 8922107.738 191974.345
 Length: 21.264 Course: N 58-51-42 W

Circular Curve Data

PC 4+230.502 8922107.738 191974.345
 CC 8922064.942 191948.490
 PT 4+240.990 8922112.184 191964.867
 Delta: 12-01-07 Type: LEFT
 Radius: 50.000 DOC: 114-35-30
 Length: 10.488 Tangent: 5.263
 Mid-Ord: 0.275 External: 0.276
 Chord: 10.469 Course: N 64-52-15 W
 Es: 0.276

PI 4+291.535 8922128.740 191917.110
 Length: 46.308 Course: S 80-24-12 W
 Delta: 28-43-00

Tangent Data

4+240.990 8922112.184 191964.867
 4+278.736 8922124.548 191929.203
 Length: 37.746 Course: N 70-52-48 W

Circular Curve Data

PC 4+278.736 8922124.548 191929.203
 CC 8922077.306 191912.826
 PT 4+303.796 8922126.606 191904.490
 Delta: 28-43-00 Type: LEFT
 Radius: 50.000 DOC: 114-35-30
 Length: 25.060 Tangent: 12.799



Mid-Ord: 1.562 External: 1.612
Chord: 24.798 Course: N 85-14-18 W
Es: 1.612

PI 4+337.305 8922121.020 191871.450
Length: 79.012 Course: S 59-32-37 W
Delta: 20-51-35

Tangent Data

4+303.796 8922126.606 191904.490
4+323.499 8922123.322 191885.062
Length: 19.703 Course: S 80-24-12 W

Circular Curve Data

PC 4+323.499 8922123.322 191885.062
CC 8922049.371 191897.566
PT 4+350.805 8922114.022 191859.549
Delta: 20-51-35 Type: LEFT
Radius: 75.000 DOC: 76-23-40
Length: 27.305 Tangent: 13.806
Mid-Ord: 1.239 External: 1.260
Chord: 27.155 Course: S 69-58-25 W
Es: 1.260

PI 4+416.012 8922080.970 191803.340
Length: 50.204 Course: S 49-26-04 W
Delta: 10-06-34

Tangent Data

4+350.805 8922114.022 191859.549



4+409.378 8922084.333 191809.058
Length: 58.573 Course: S 59-32-37 W

Circular Curve Data

PC 4+409.378 8922084.333 191809.058
CC 8922019.681 191847.075
PT 4+422.611 8922076.656 191798.301
Delta: 10-06-34 Type: LEFT
Radius: 75.000 DOC: 76-23-40
Length: 13.233 Tangent: 6.634
Mid-Ord: 0.292 External: 0.293
Chord: 13.216 Course: S 54-29-20 W
Es: 0.293

PI 4+466.181 8922048.321 191765.202
Length: 86.170 Course: S 09-41-19 W
Delta: 39-44-45

Tangent Data

4+422.611 8922076.656 191798.301
4+448.108 8922060.075 191778.931
Length: 25.497 Course: S 49-26-04 W

Circular Curve Data

PC 4+448.108 8922060.075 191778.931
CC 8922022.091 191811.447
PT 4+482.793 8922030.506 191762.160
Delta: 39-44-45 Type: LEFT
Radius: 50.000 DOC: 114-35-30
Length: 34.685 Tangent: 18.073
Mid-Ord: 2.978 External: 3.166



Chord: 33.993 Course: S 29-33-41 W
Es: 3.166

PI 4+550.891 8921963.380 191750.700
Length: 98.182 Course: S 12-33-56 W
Delta: 2-52-37

Tangent Data

4+482.793 8922030.506 191762.160
4+547.124 8921967.093 191751.334
Length: 64.331 Course: S 09-41-19 W

Circular Curve Data

PC 4+547.124 8921967.093 191751.334
CC 8921992.337 191603.473
PT 4+554.656 8921959.704 191749.881
Delta: 02-52-37 Type: RIGHT
Radius: 150.000 DOC: 38-11-50
Length: 7.532 Tangent: 3.767
Mid-Ord: 0.047 External: 0.047
Chord: 7.531 Course: S 11-07-37 W
Es: 0.047

PI 4+649.071 8921867.550 191729.340
Length: 120.764 Course: S 12-00-38 W
Delta: 0-33-18

Tangent Data

4+554.656 8921959.704 191749.881
4+649.071 8921867.550 191729.340



Length: 94.415 Course: S 12-33-56 W

PI 4+769.834 8921749.430 191704.210

Length: 122.436 Course: S 01-23-24 W

Delta: 10-37-14

Tangent Data

4+649.071 8921867.550 191729.340

4+755.892 8921763.067 191707.111

Length: 106.821 Course: S 12-00-38 W

Circular Curve Data

PC 4+755.892 8921763.067 191707.111

CC 8921731.853 191853.828

PT 4+783.697 8921735.492 191703.872

Delta: 10-37-14 Type: LEFT

Radius: 150.000 DOC: 38-11-50

Length: 27.805 Tangent: 13.942

Mid-Ord: 0.644 External: 0.647

Chord: 27.765 Course: S 06-42-01 W

Es: 0.647

PI 4+892.190 8921627.030 191701.240

Length: 58.024 Course: S 38-22-23 W

Delta: 36-58-59

Tangent Data

4+783.697 8921735.492 191703.872

4+875.469 8921643.747 191701.646

Length: 91.772 Course: S 01-23-24 W



Circular Curve Data

PC 4+875.469 8921643.747 191701.646
 CC 8921644.959 191651.660
 PT 4+907.743 8921613.921 191690.860
 Delta: 36-58-59 Type: RIGHT
 Radius: 50.000 DOC: 114-35-30
 Length: 32.274 Tangent: 16.722
 Mid-Ord: 2.581 External: 2.722
 Chord: 31.716 Course: S 19-52-53 W
 Es: 2.722

PI 4+949.045 8921581.540 191665.220
 Length: 61.257 Course: S 19-59-21 W
 Delta: 18-23-02

Tangent Data

4+907.743 8921613.921 191690.860
 4+936.909 8921591.055 191672.754
 Length: 29.166 Course: S 38-22-23 W

Circular Curve Data

PC 4+936.909 8921591.055 191672.754
 CC 8921544.496 191731.553
 PT 4+960.973 8921570.135 191661.071
 Delta: 18-23-02 Type: LEFT
 Radius: 75.000 DOC: 76-23-40
 Length: 24.064 Tangent: 12.136
 Mid-Ord: 0.963 External: 0.976
 Chord: 23.961 Course: S 29-10-52 W
 Es: 0.976



Circular Curve Data

PC 5+052.336 8921505.007 191604.193
 CC 8921532.124 191591.362
 PT 5+083.029 8921507.050 191574.892
 Delta: 58-37-11 Type: RIGHT
 Radius: 30.000 DOC: 190-59-09
 Length: 30.693 Tangent: 16.842
 Mid-Ord: 3.840 External: 4.404
 Chord: 29.372 Course: N 86-00-39 W
 Es: 4.404

 PI 5+150.223 8921543.940 191518.730
 Length: 142.821 Course: N 51-36-05 W
 Delta: 5-05-59

Tangent Data

5+083.029 8921507.050 191574.892
 5+146.883 8921542.106 191521.522
 Length: 63.854 Course: N 56-42-04 W

Circular Curve Data

PC 5+146.883 8921542.106 191521.522
 CC 8921604.793 191562.697
 PT 5+153.558 8921546.015 191516.112
 Delta: 05-05-59 Type: RIGHT
 Radius: 75.000 DOC: 76-23-40
 Length: 6.675 Tangent: 3.340
 Mid-Ord: 0.074 External: 0.074
 Chord: 6.673 Course: N 54-09-05 W
 Es: 0.074

ANEXO Nº 02: Guía de Observación

DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA PARA EL DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020

1) DATOS INFORMATIVOS

1.1. Nombres y apellidos

Anthony Y. Fernandez Tuní

Dina D. Cuba Calizaya

1.2. Ubicación:

Distrito de Huanchay.

2) DATOS ESPECIFICOS

2.1. Tipo de Camino existente:

- a) Trocha carrozable
- b) Camino de herradura
- c) Carretera pavimentada

2.2. Tipo de vehicular que transitan

- a) Liviano
- b) Pesado
- c) Muy pesado

2.3. Presencia de fenómenos naturales

- a) Granizo
- b) Lluvias intensas
- c) Vientos
- d) Otros

2.4. Estabilidad de la trocha carrozable

- a). presencia de rocas fijas y movibles
- b). suelo arenoso
- c). suelo húmedo

2.5. Tipos de Mantenimiento que se realizan

- a) Mantenimiento rutinario
- b) Mantenimiento periódico
- c) Mantenimiento preventivo
- d) Ninguna

2.6. Condición de la trocha carrozable

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo



2.7. Obstrucción de aguas superficiales en la vía

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Ninguno

2.8. ¿Qué efectos ocasiona a los vehículos?

- a) Afecta a las suspensiones
- b) Golpeo
- c) Consumo exceso de combustible

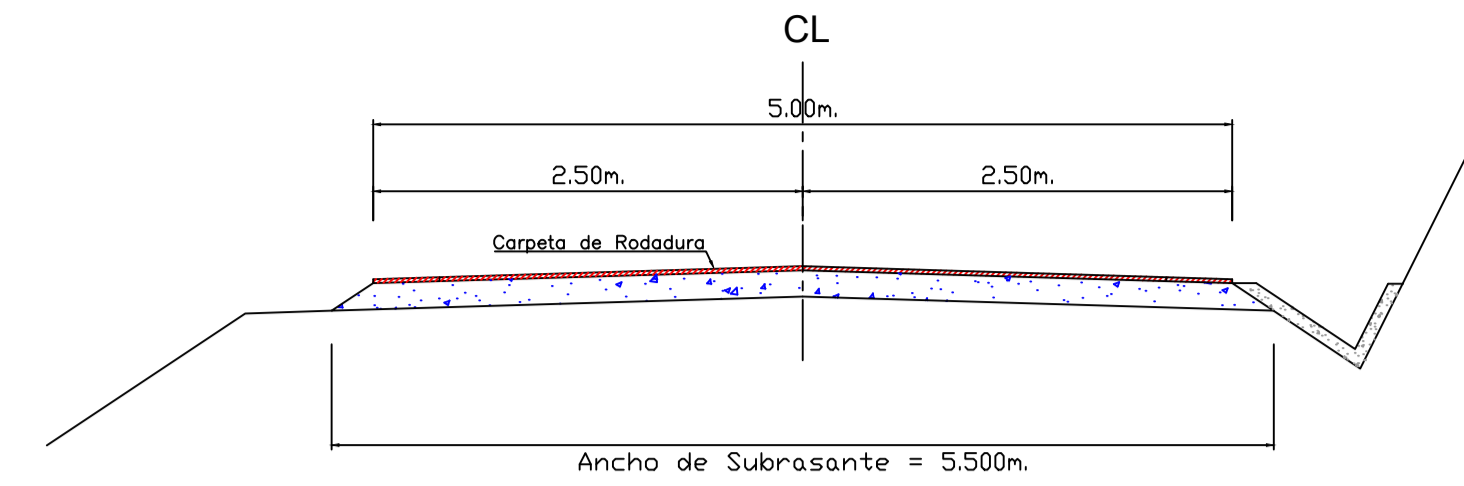
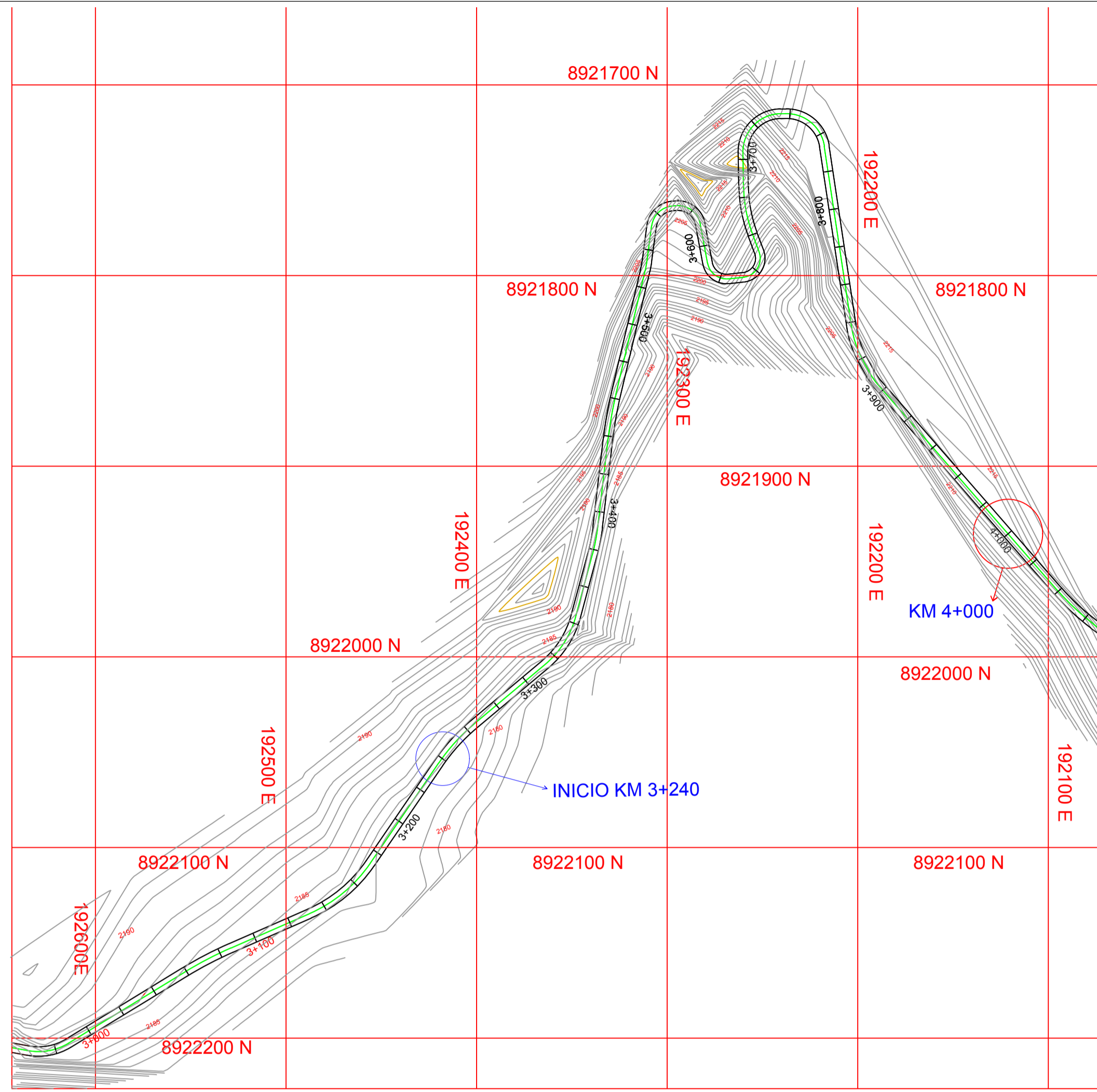
2.9. ¿Cuánto afecta los deterioros al tránsito vehicular?

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Ninguno

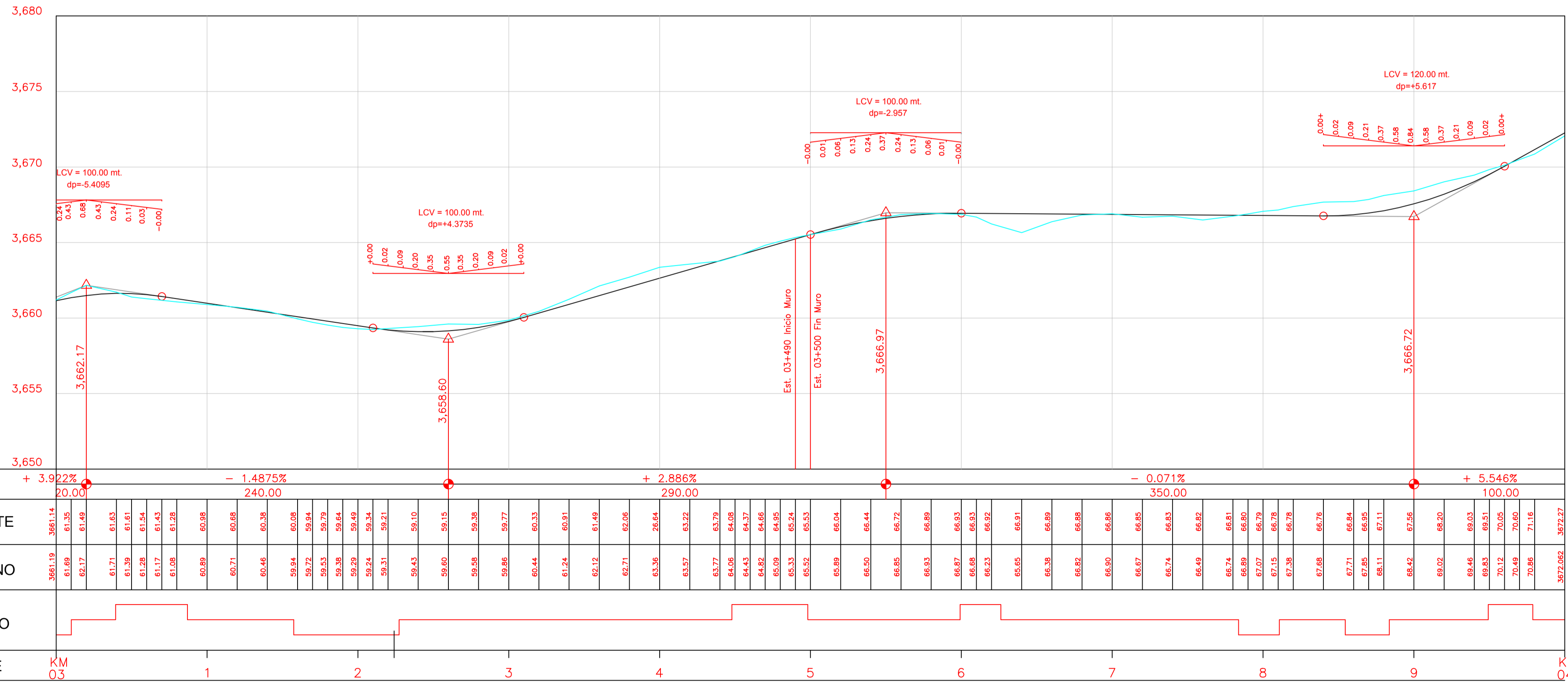
2.10. Causas de la trocha carrozable

- a) Falta de mantenimiento
- b) Precipitaciones pluviales
- c) Inestabilidad del suelo
- d) Otros

ANEXO: PLANOS



N°	SENT.	R	α	ELEMENTOS DE CURVAS			P %	S/A	KILOMETRAJE			COORDENADAS PI	
				TG.	L.C.	EXT.			P.C.	P.I.	P.T.	NORTE	ESTE
1	I	61	44°42'40"	25.09	47.61	4.96	6	1.20	03+039.41	03+064.50	03+087.02	8°922,156.432	192,560.32
2	D	93	42°59'42"	36.62	69.78	6.95	6	0.90	03+157.53	03+194.15	03+227.31	8°922,140.429	192,475.62
3	I	108	26°41'40"	25.62	50.31	3.00	5	0.90	03+447.92	03+473.54	03+498.23	8°922,040.813	192,420.25
4	I	78	19°50'50"	13.65	27.02	1.18	6	0.90	03+599.15	03+612.80	03+626.17	8°922,010.662	192,350.12
5	D	78	19°53'00"	13.67	27.06	1.19	6	0.90	03+783.71	03+797.38	03+810.77	8°921,760.081	192,280.25
6	D	55	30°23'00"	14.93	29.16	1.99	6	1.20	03+854.47	03+869.40	03+883.63	8°921,725.578	192,240.23
7	I	46	36°48'00"	15.30	29.54	2.48	6	1.20	03+949.21	03+964.51	03+978.75	8°921,845.985	192,205.28



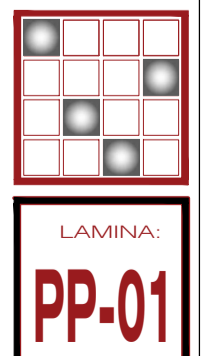
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

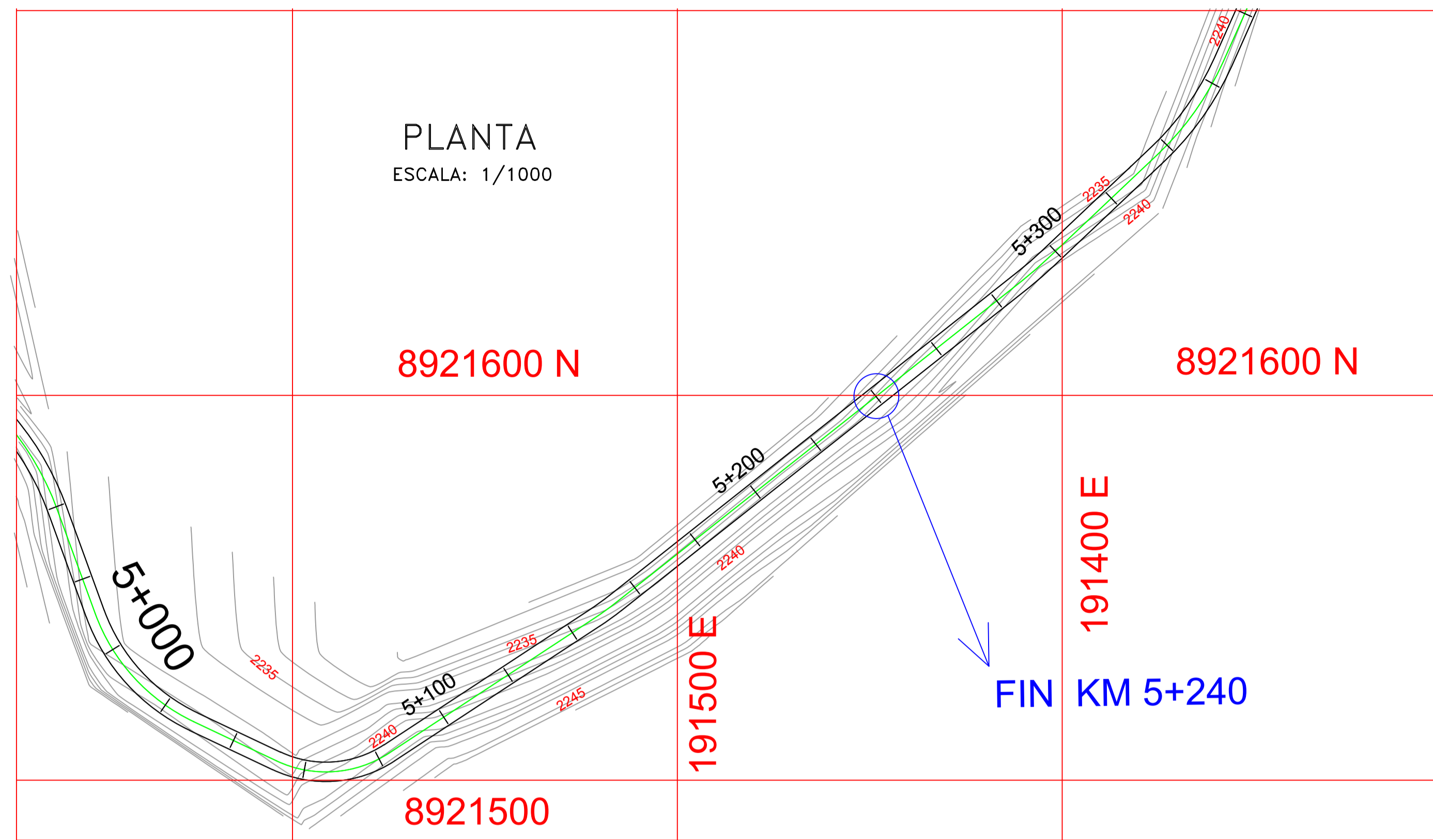
PROYECTO DE INVESTIGACION:
MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA EN EL DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020

PLANO: PLANTA - PERFIL

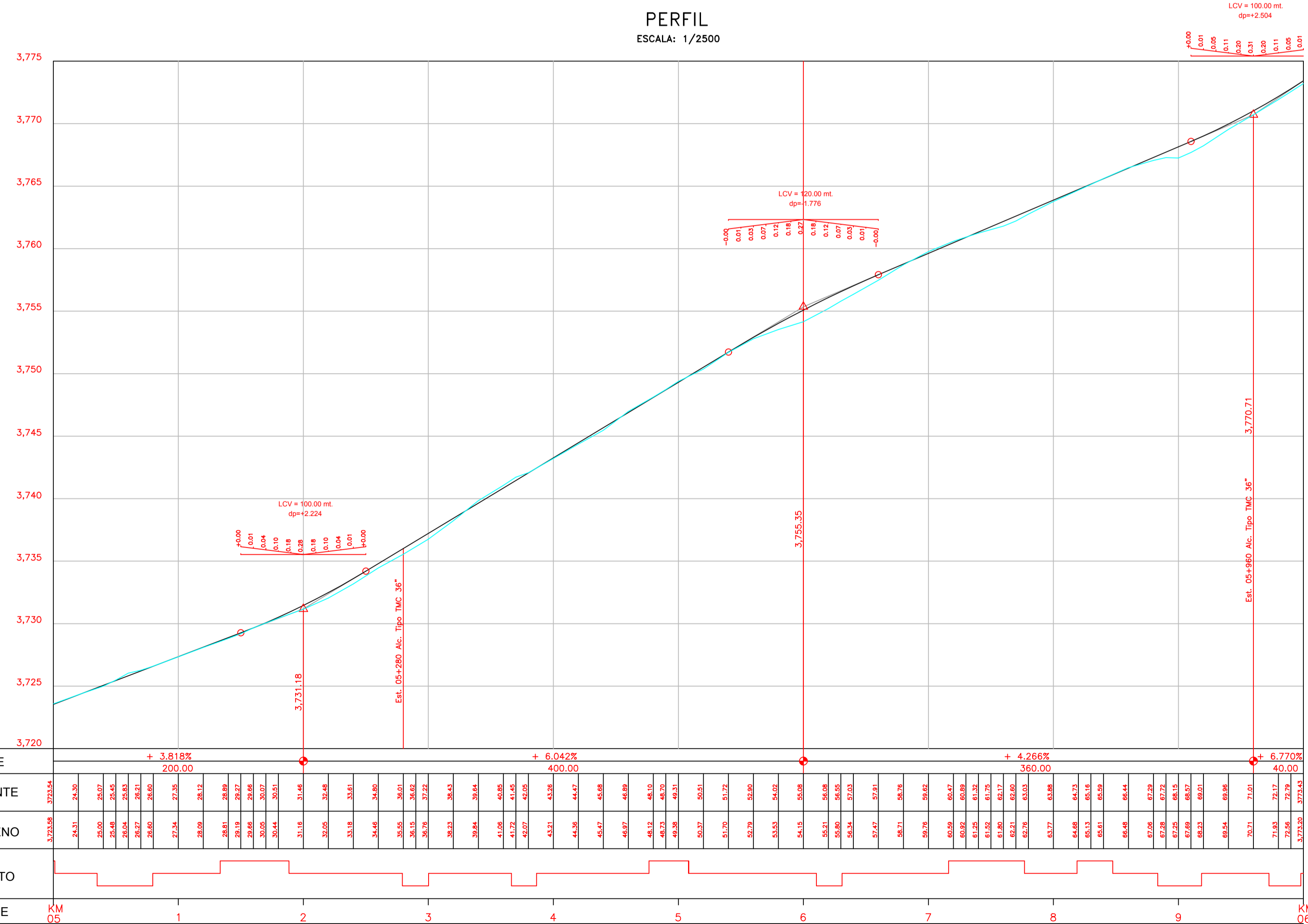
AUTORES: **ANTHONY YONATAN FERNANDEZ TUNI**
DINA DANIZA CUBA CALIZAYA

ESCALA: 1/2000





N°	SENT.	R	ELEMENTOS DE CURVAS					KILOMETRAJE			COORDENADAS PI		
			<	TG.	L.C.	EXT.	P %	S/A	P.C.	P.I.	P.T.	NORTE	ESTE
21	D	37	68°56'00"	25.40	44.51	7.88	6	1.20	05+035.05	05+060.45	05+079.56	8'921,172.134	191,950.610
22	I	111	28°22'00"	28.05	54.95	3.49	5	0.90	05+133.55	05+161.60	05+188.50	8'921,226.679	191,918.046
23	D	91	13°08'50"	10.49	20.88	0.60	5	0.90	05+279.25	05+289.74	05+300.13	8'921,231.513	191,868.846
24	D	90	12°48'00"	10.09	20.11	0.56	5	0.90	05+366.45	05+376.54	05+386.56	8'921,254.429	191,785.022
25	I	254	07°10'20"	15.92	31.79	0.50	3	0.30	05+476.48	05+492.40	05+508.27	8'921,309.020	191,682.739
26	D	176	06°40'30"	10.26	20.50	0.30	4	0.60	05+610.39	05+620.65	05+630.89	8'921,354.827	191,562.894
27	I	48	72°28'20"	35.18	60.71	11.51	6	1.20	05+716.14	05+751.32	05+776.85	8'921,415.360	191,447.069
28	I	53	30°54'30"	14.65	28.59	1.99	6	1.20	05+818.90	05+833.55	05+847.49	8'921,350.528	191,310.963
29	D	36	55°43'40"	19.03	35.01	4.72	6	1.20	05+883.46	05+902.49	05+918.47	8'922,283.010	191,120.863
30	D	42	34°45'42"	13.14	25.48	2.01	6	1.20	05+972.46	05+985.60	05+997.94	8'922,253.457	190,920.930



Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO DE TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA KM : 3+240 - 5+540.**

Subpresupuesto **MEJORAMIENTO DE TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA KM : 3+240 - 5+540.**

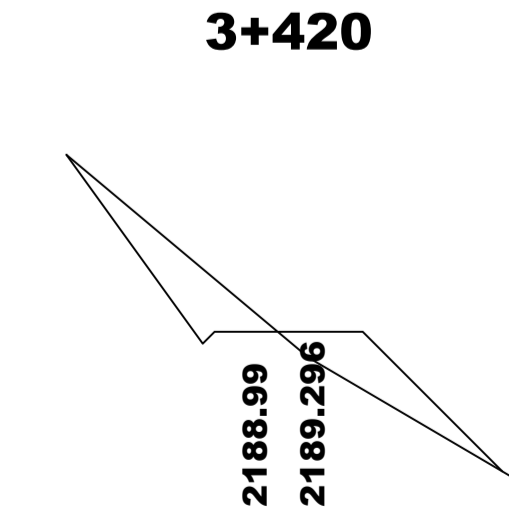
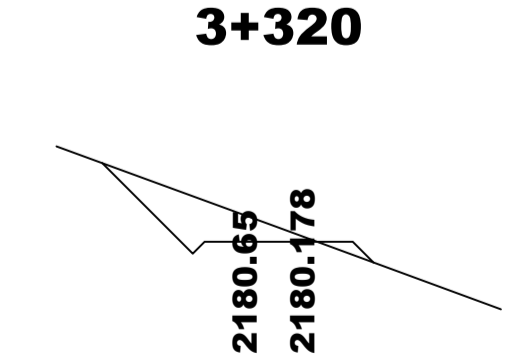
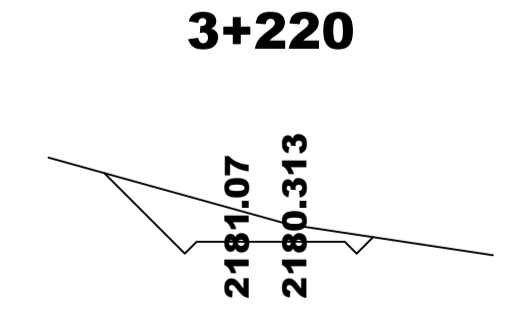
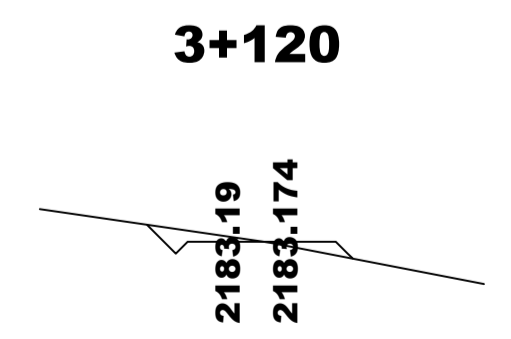
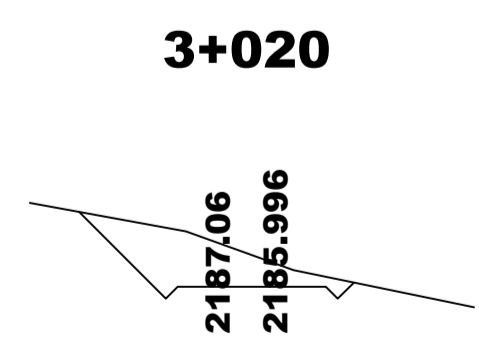
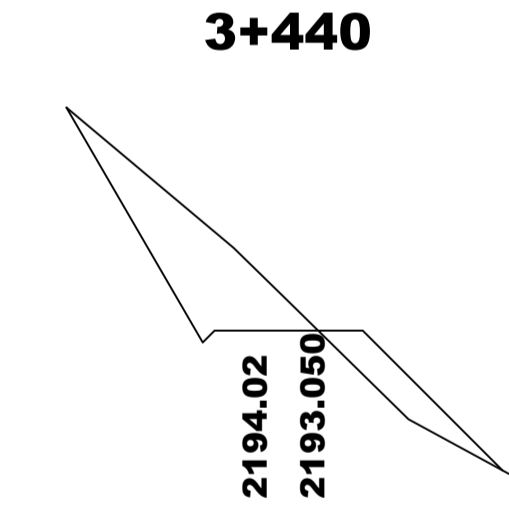
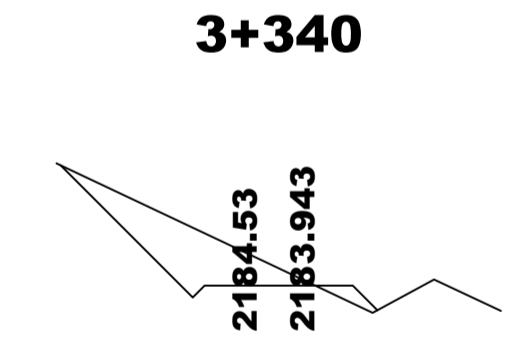
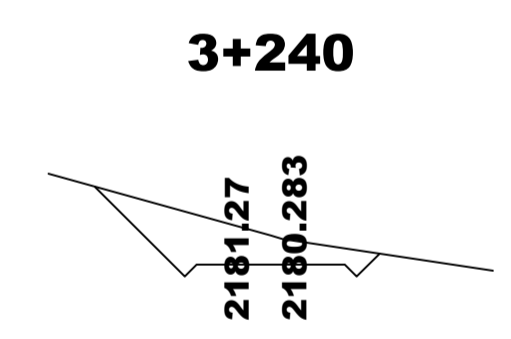
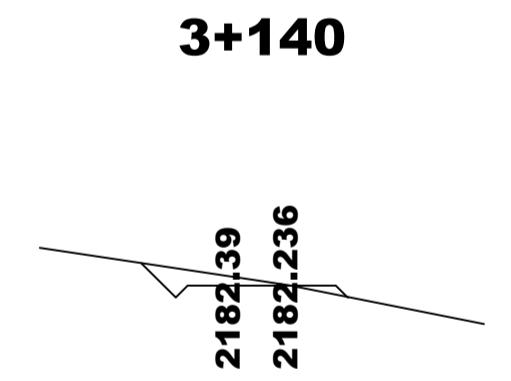
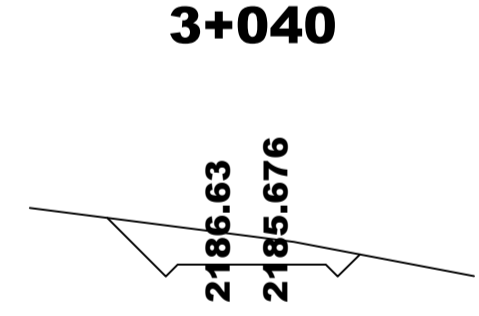
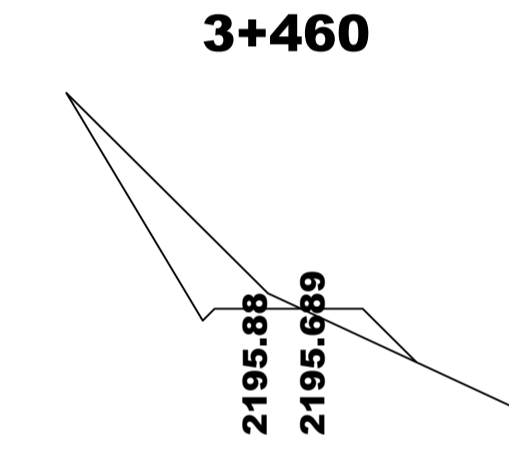
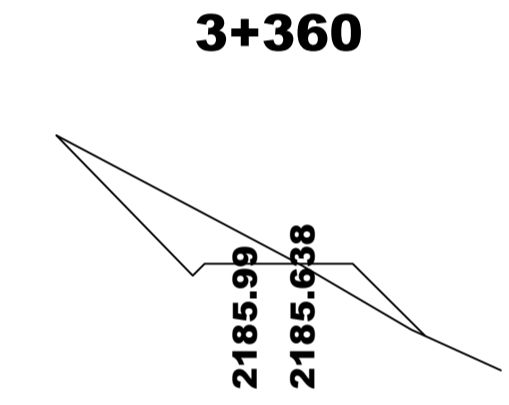
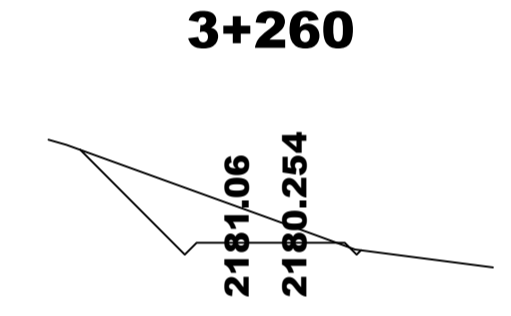
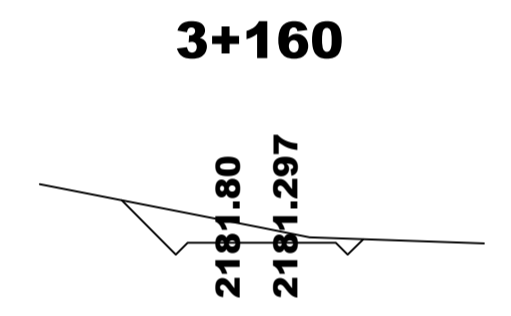
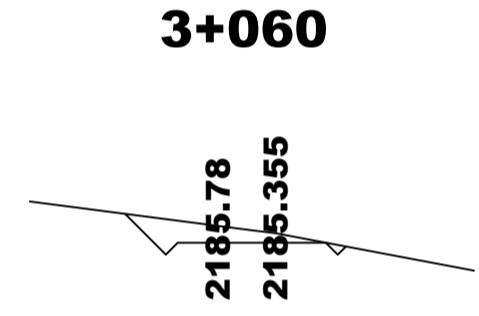
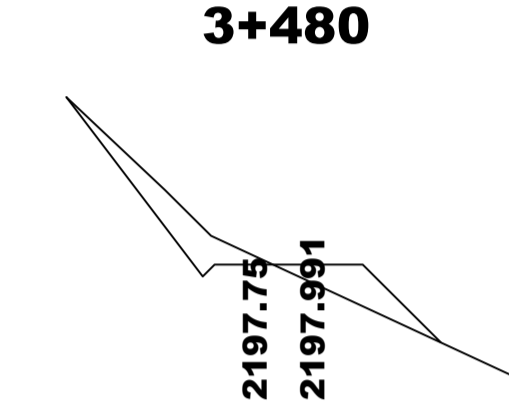
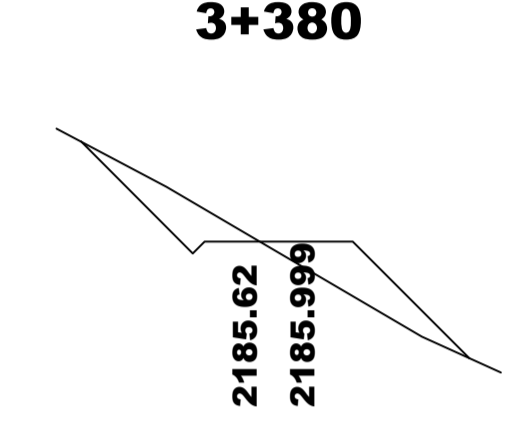
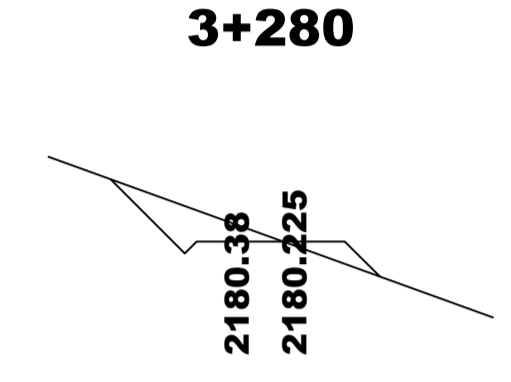
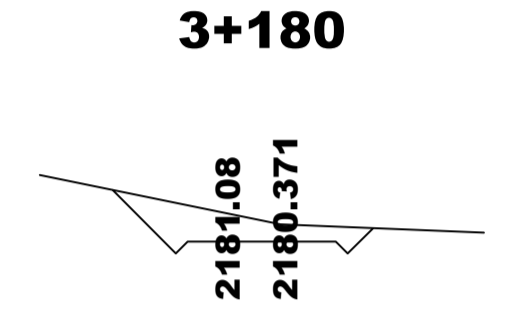
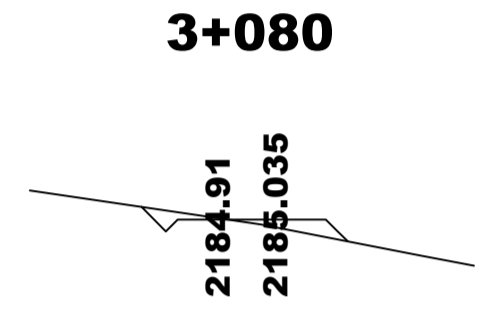
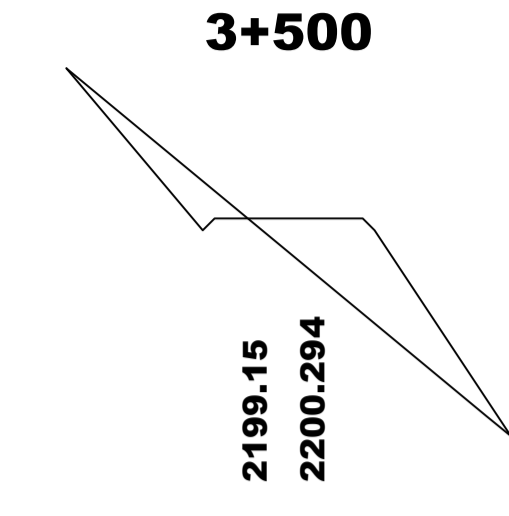
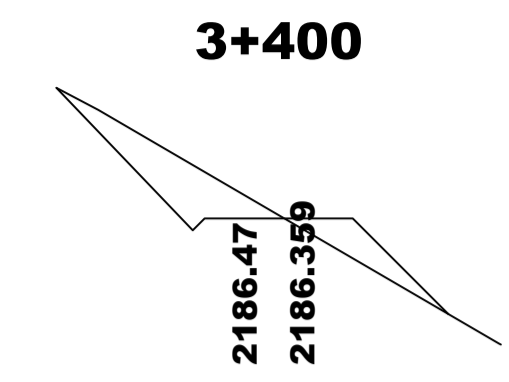
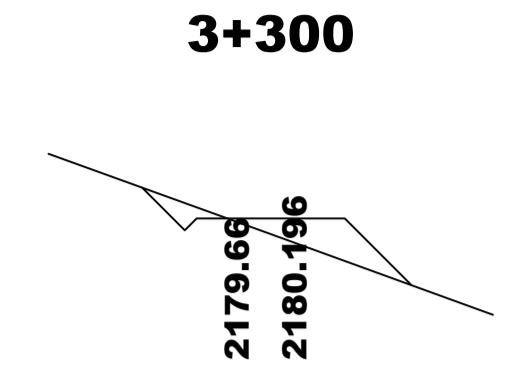
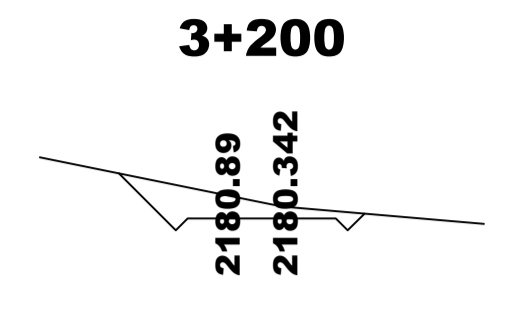
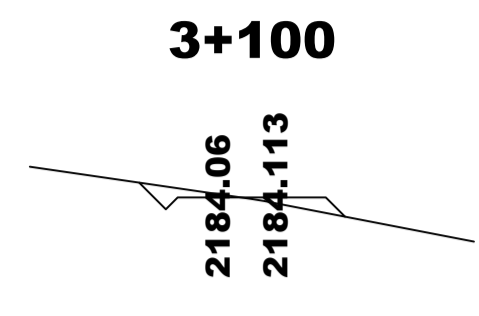
Cliente **Anthony Yonatan Fernandez Tuni-Dina Daniza Cuba Calizaya**

Lugar **ANCASH - HUARAZ - HUANCHAY**

Costo al **01/10/2008**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
01	OBRAS PRELIMINARES					1,088.67
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	glb	1.00	586.00	586.00	
01.02	ALMACEN OFICINA Y SS.HH	glb	1.00	502.67	502.67	
02	TRABAJOS PRELIMARES					17,876.30
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO	glb	1.00	12,000.00	12,000.00	
02.02	ROCE Y DESBROCE	m2	10,000.00	0.42	4,200.00	
02.03	TRAZO Y REPLANTEO	km	2.00	838.15	1,676.30	
03	EXPLANACIONES					222,309.51
03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=400 m3/día	m3	6,847.35	7.60	52,039.86	
03.02	CORTE ROCA SUELTA (PERFORACION Y DISPARO)	m3	1,310.00	46.17	60,482.70	
03.03	CORTE ROCA FIJA (PERFORACION Y DISPARO)	m3	1,115.24	65.17	72,680.19	
03.04	EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUDES	m3	430.06	4.88	2,098.68	
03.05	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	2,500.00	3.14	7,850.00	
03.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m3	6,772.59	4.01	27,158.09	
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					28,295.53
04.01	CUNETAS					16,400.00
04.01.01	CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO	m	1,200.00	7.00	8,400.00	
04.01.02	CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES EN ROCA SUELTA	m	800.00	10.00	8,000.00	
04.02	BADENES					8,158.26
04.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	24.08	24.65	593.57	
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL CARGUIO MANUAL	m3	36.55	1.96	71.64	
04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA BADENES	m2	20.78	73.38	1,524.84	
04.02.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA LOSAS DE FONDO	m3	5.19	476.21	2,471.53	
04.02.05	CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	3.38	423.14	1,430.21	
04.02.06	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	251.73	8.08	2,033.98	
04.02.07	JUNTAS ASFALTICAS	m	5.19	6.26	32.49	
04.03	ALCANTARILLADO					3,737.27
04.03.01	EXCAVACION MANUAL	m3	4.82	24.65	118.81	
04.03.02	RELLENO ESTRUCTURAL	m3	2.36	65.91	155.55	
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	14.25	48.03	684.43	
04.03.04	CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	2.38	423.14	1,007.07	
04.03.05	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	1.62	496.47	804.28	
04.03.06	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	50.35	8.13	409.35	
04.03.07	ALCANTARILLA TMC 0=36"	m	2.00	278.89	557.78	
05	FLETE					8,900.00
05.01	TRANSPORTE DE PETROLEO Y OTROS	glb	1.00	8,900.00	8,900.00	
COSTO DIRECTO						278,470.01
GASTOS GENERALES (8.00%)						22,277.60
UTILIDADES (8.00%)						22,277.60
SUBTOTAL						323,025.21
IGV (19%)						61,374.79
PRESUPUESTO TOTAL						384,400.00

SON : Cuatrocientos Mil Y 01/100 NUEVOS SOLES

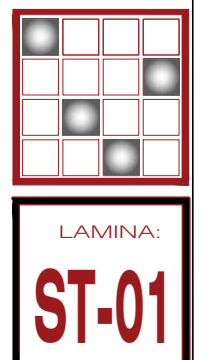


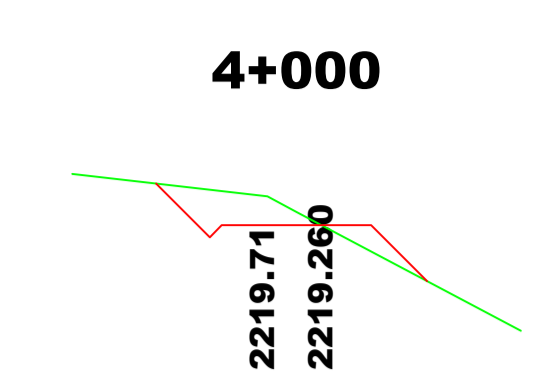
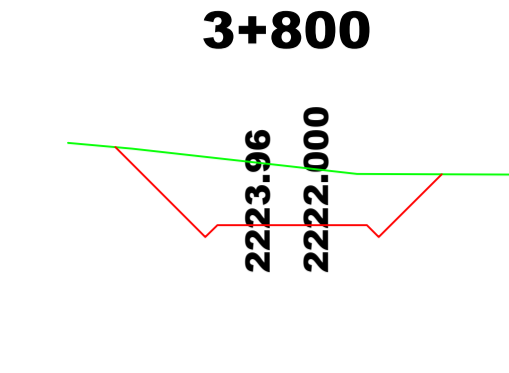
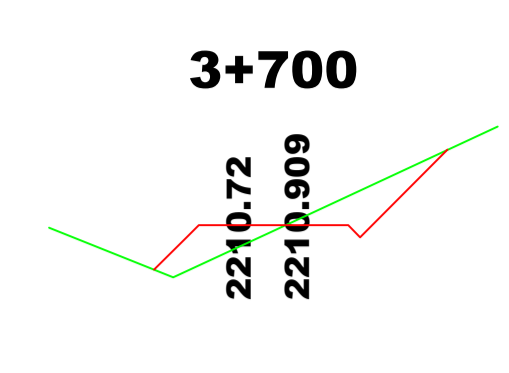
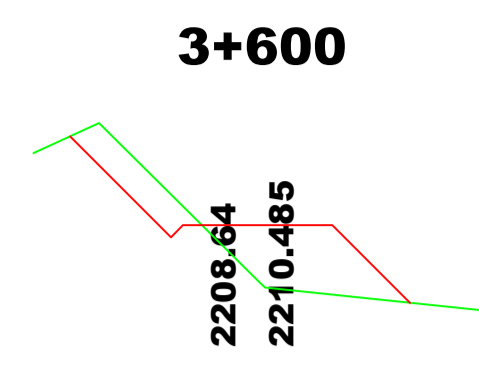
KM: 3+000

KM: 3+500

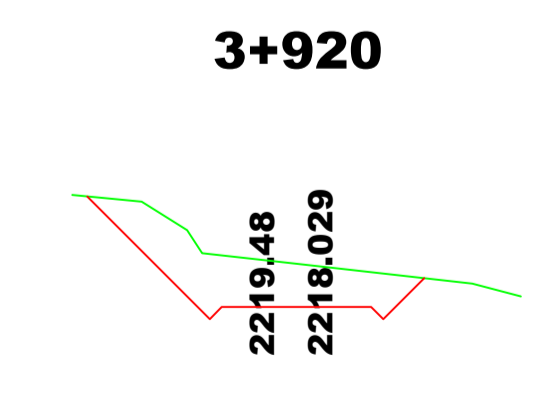
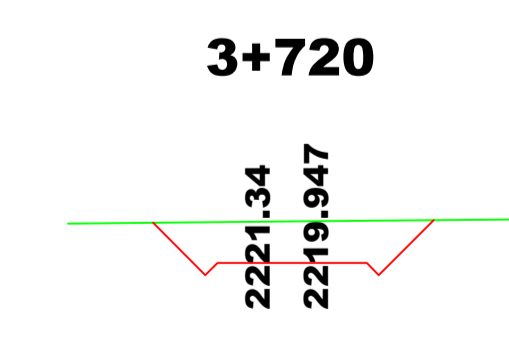
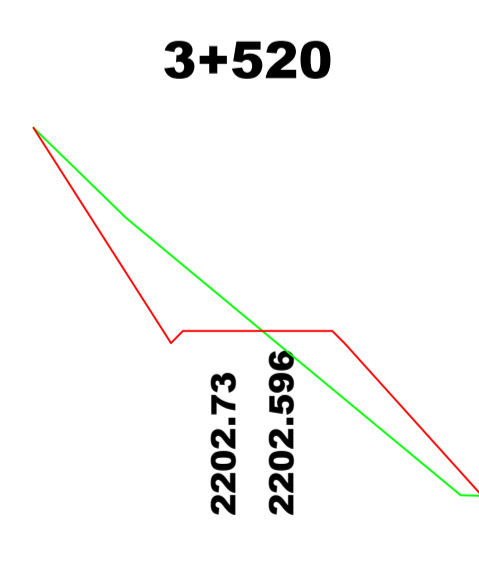
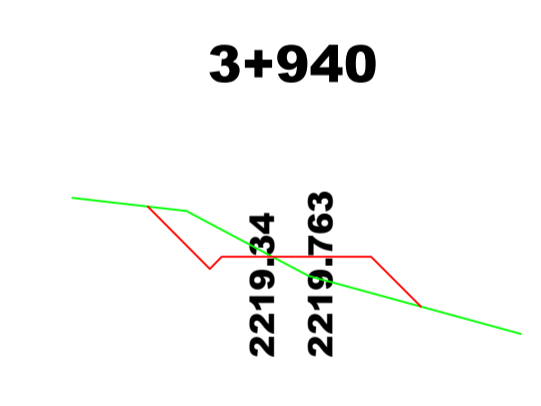
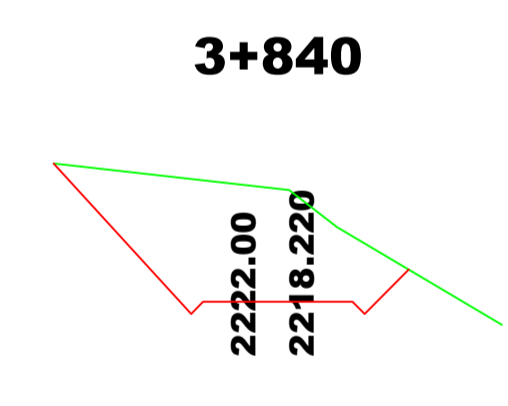
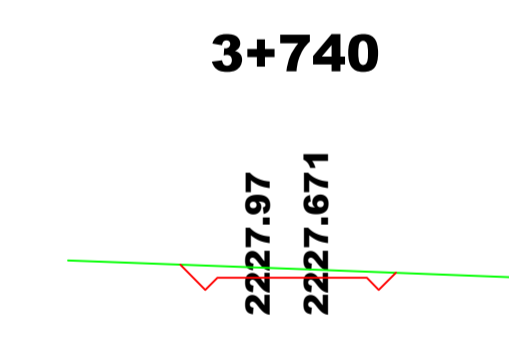
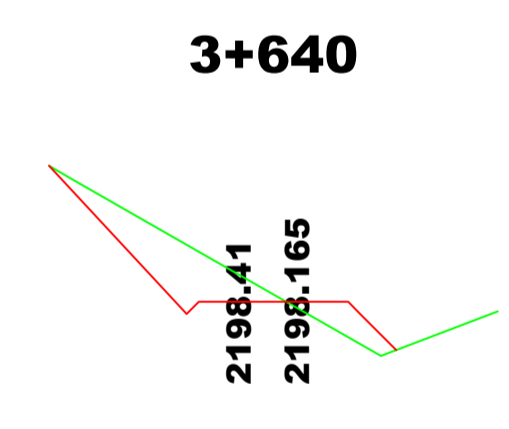
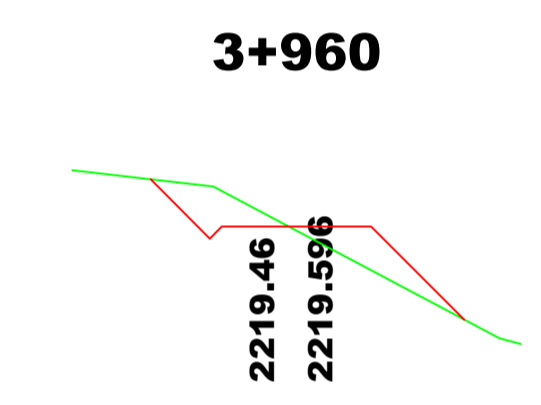
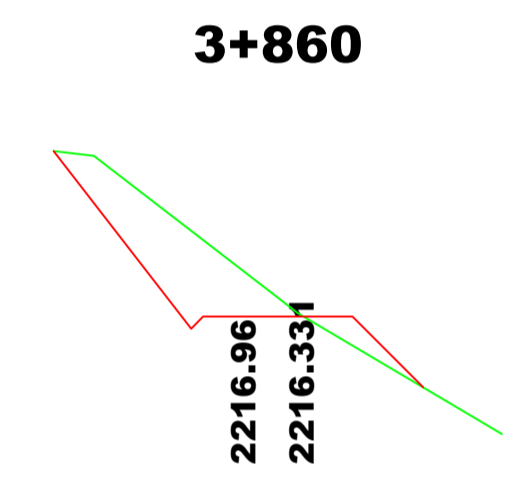
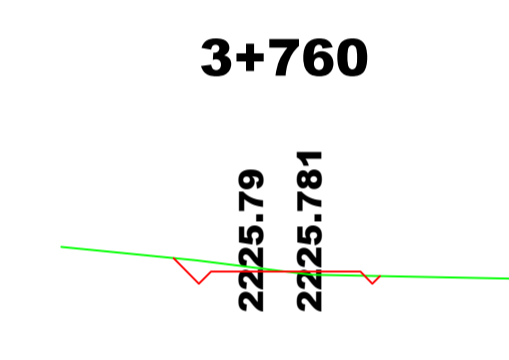
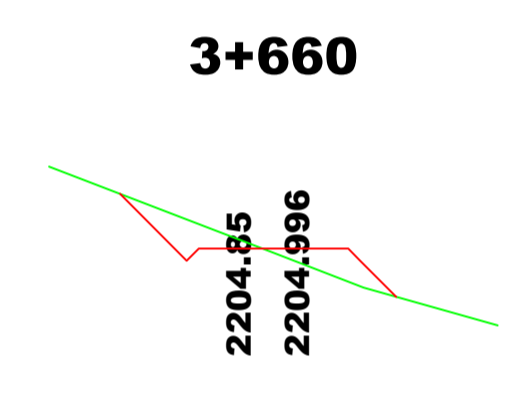
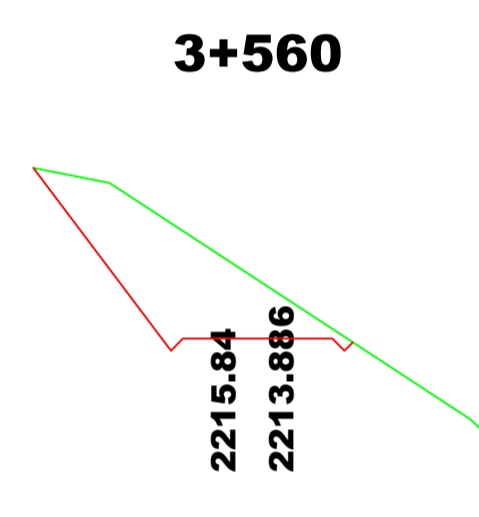
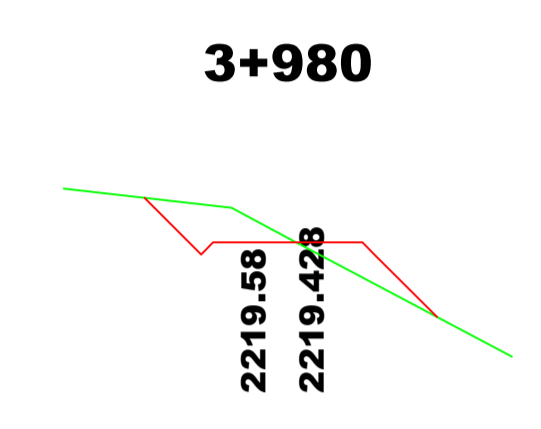
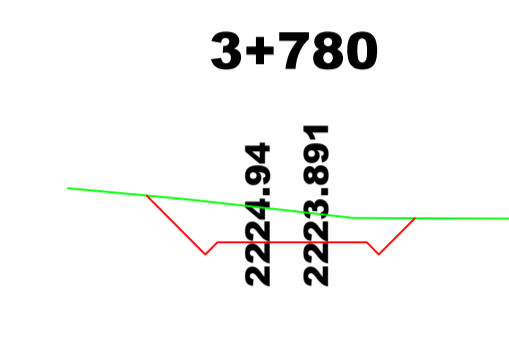
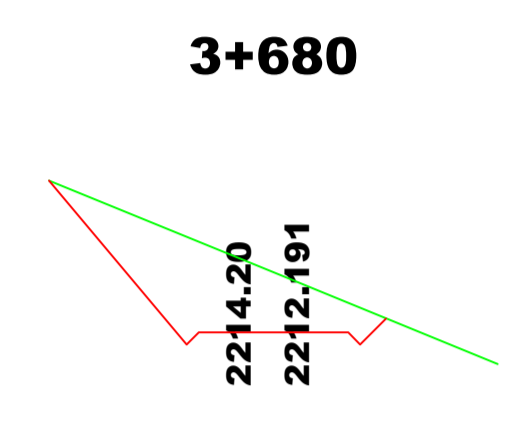


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
 ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO DE INVESTIGACION:
MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA EN EL DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020
 PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES
 AUTORES: ANTHONY YONATAN FERNANDEZ TUNI
 DINA DANIZA CUBA CALIZAYA
 ESCALA: 1/2000





KM: 4+000



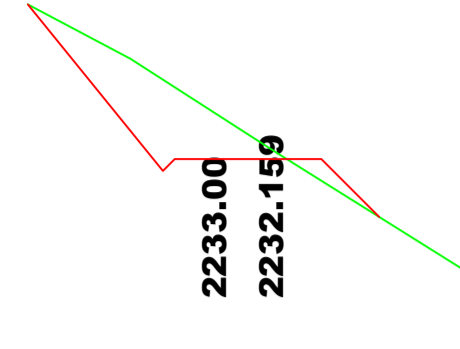
KM: 3+500

	UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		
	ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	<small>PROYECTO DE INVESTIGACION:</small> MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA EN EL DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020		
	<small>PLANO:</small> SECCIONES TRANSVERSALES		
<small>AUTORES:</small> ANTHONY YONATAN FERNANDEZ TUNI DINA DANIZA CUBA CALIZAYA		<small>ESCALA:</small> 1/2000	<small>LAMINA:</small> ST-02

4+100



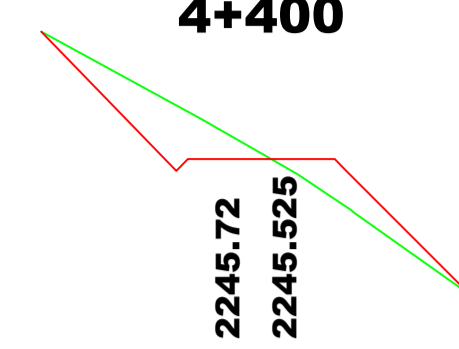
4+200



4+300



4+400

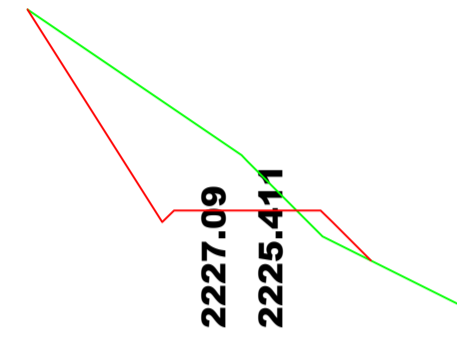


4+500

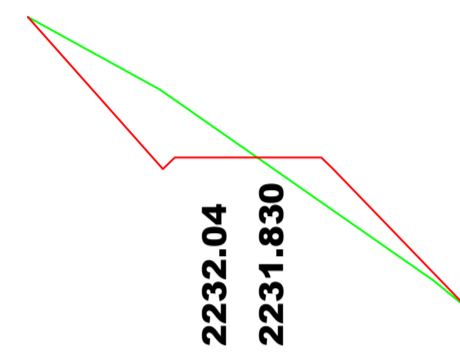


KM: 4+500

4+080



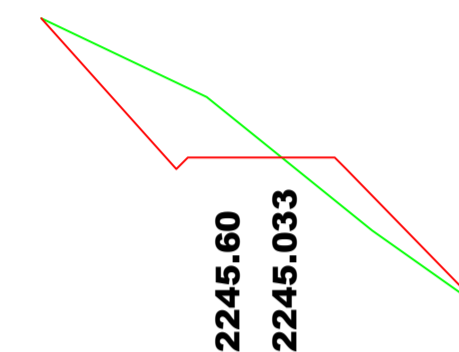
4+180



4+280



4+380



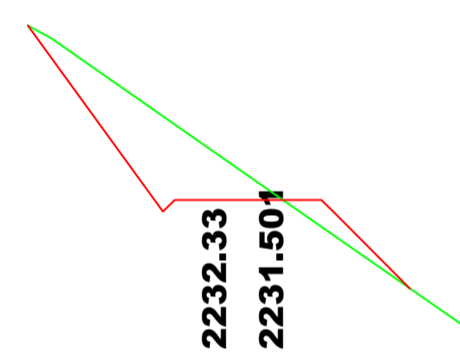
4+480



4+060



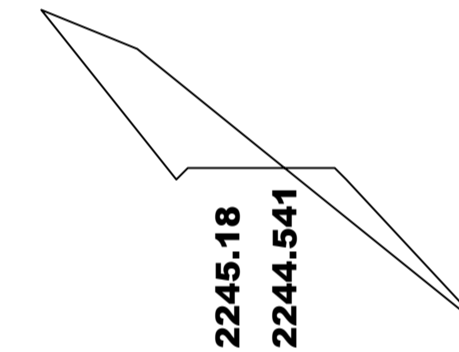
4+160



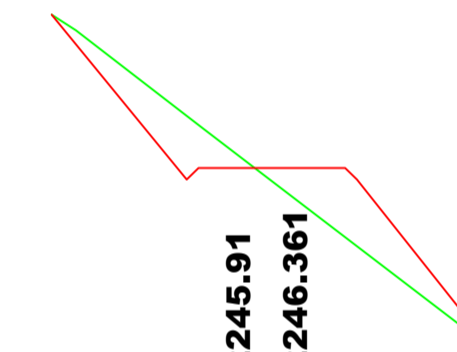
4+260



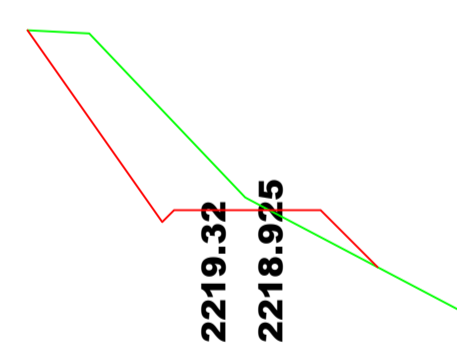
4+360



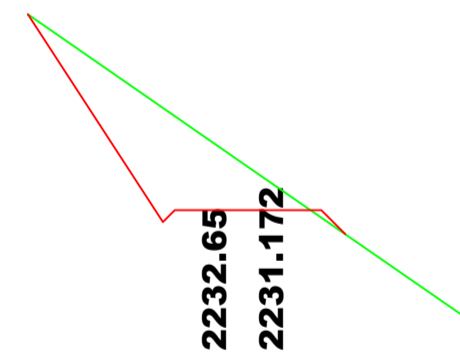
4+460



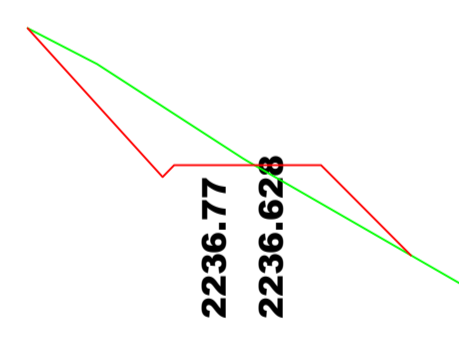
4+040



4+140



4+240



4+340



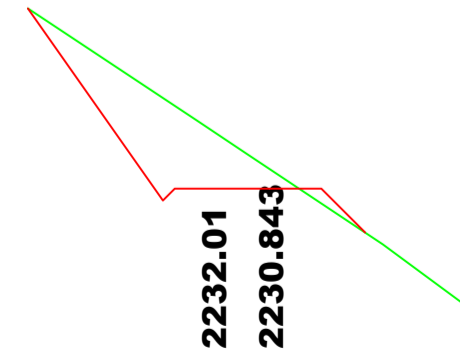
4+440



4+020



4+120



4+220



4+320



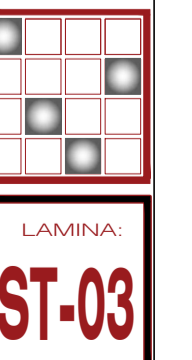
4+420



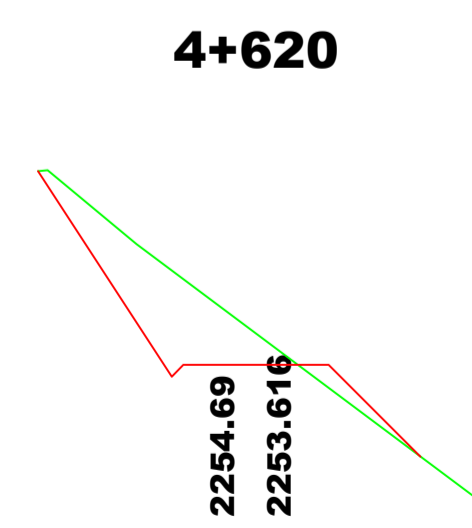
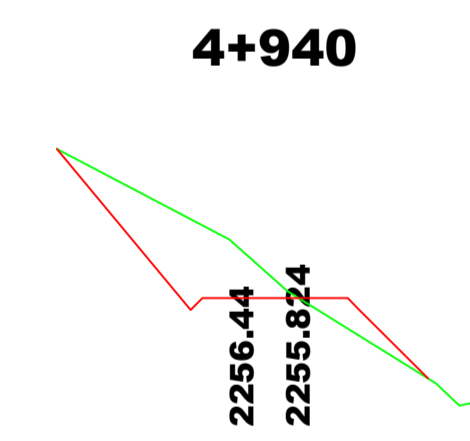
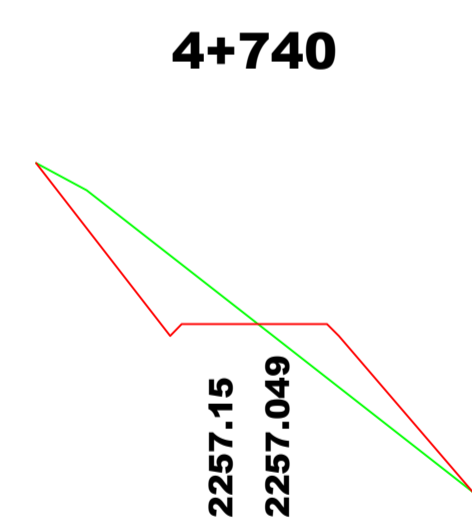
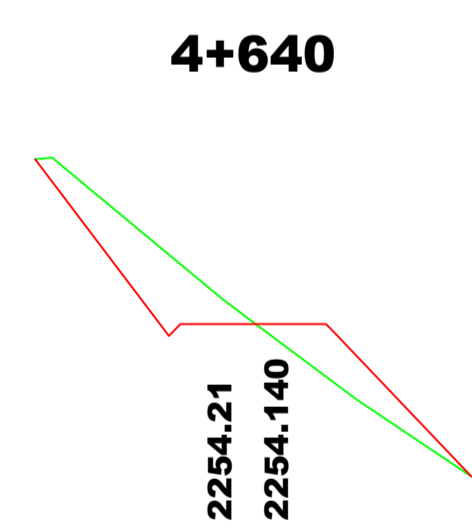
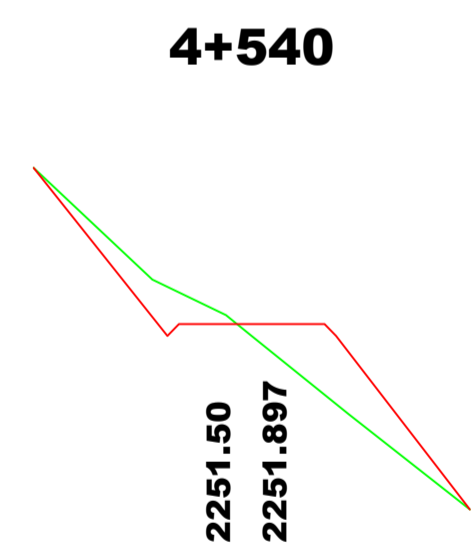
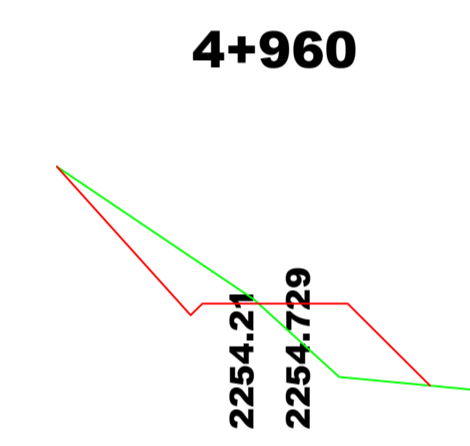
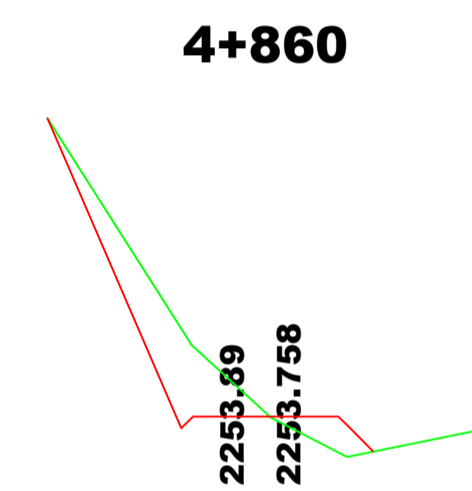
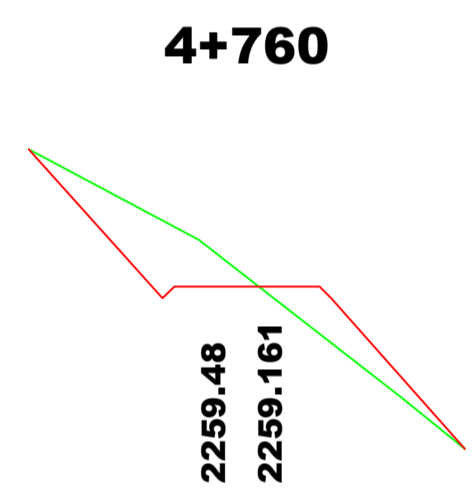
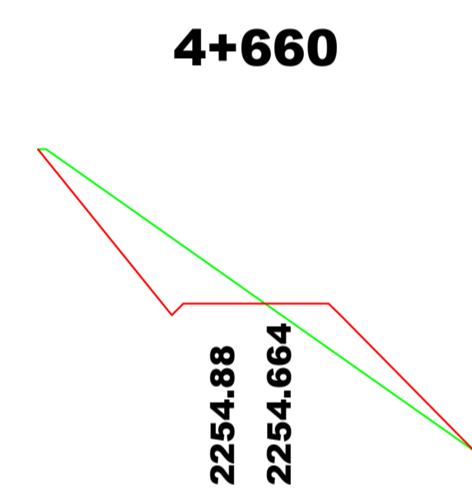
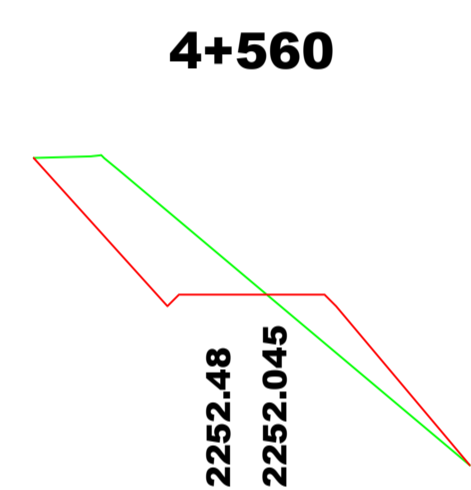
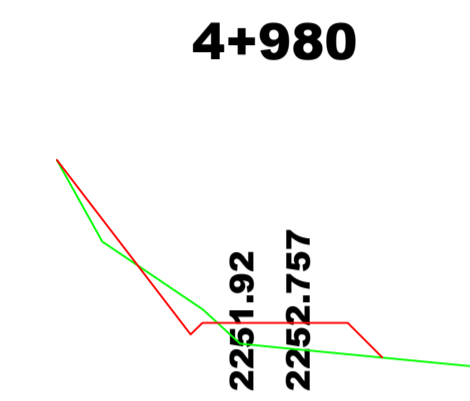
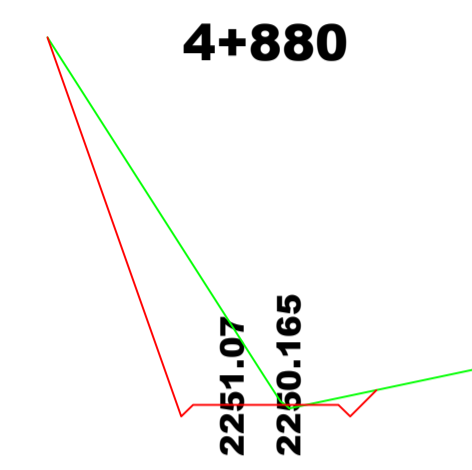
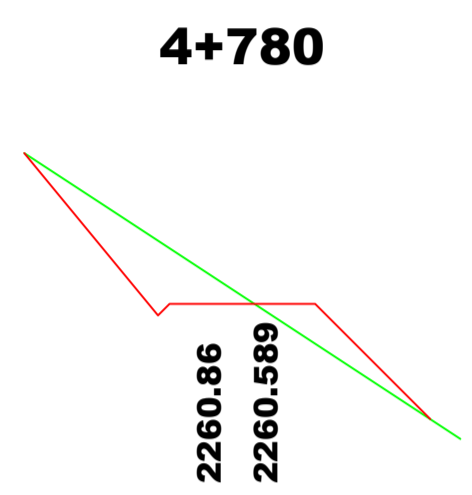
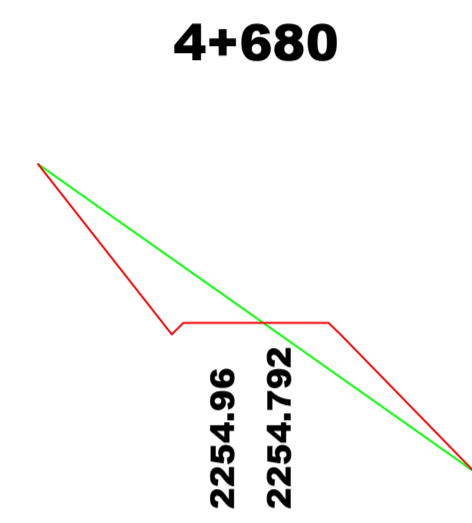
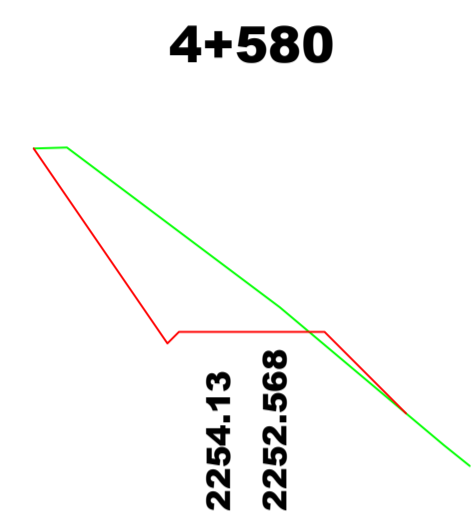
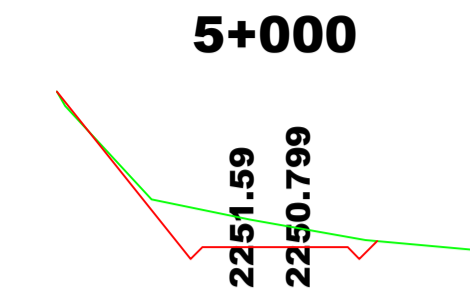
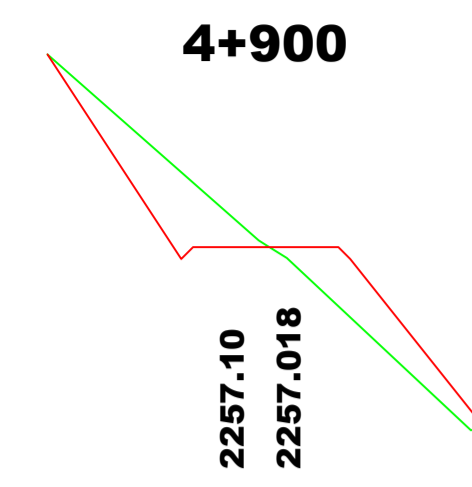
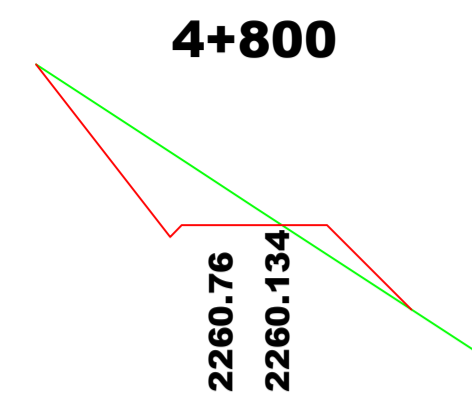
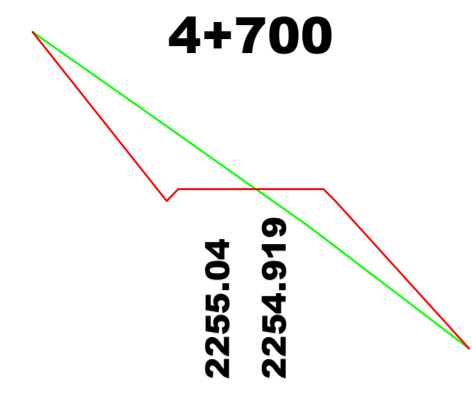
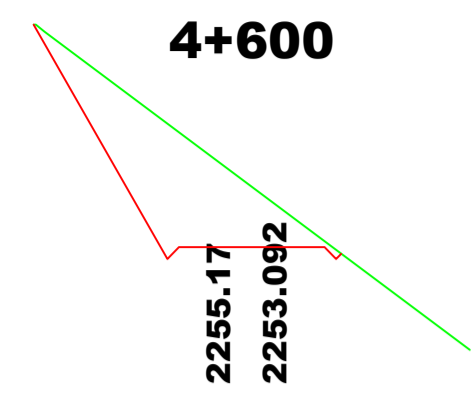
KM: 4+000



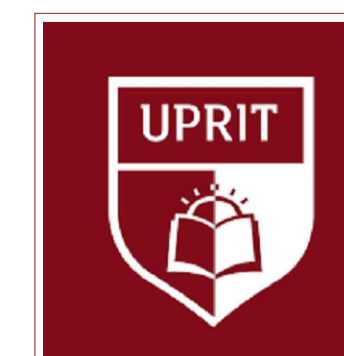
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO	
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO DE INVESTIGACION: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA EN EL DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020	
PLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES
AUTORES:	ANTHONY YONATAN FERNANDEZ TUNI DINA DANIZA CUBA CALIZAYA
ESCALA:	1/2000



KM: 5+000



KM: 4+500



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO	
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA EN EL DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020	
PLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES
AUTORES:	ANTHONY YONATAN FERNANDEZ TUNI DINA DANIZA CUBA CALIZAYA
ESCALA:	1/2000

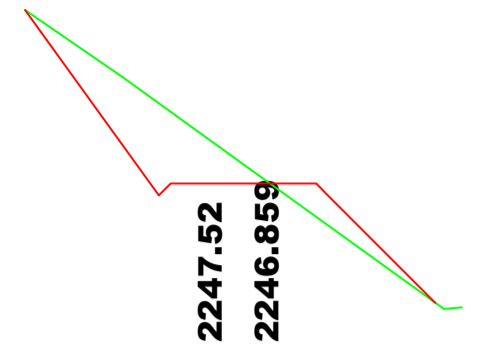


KM: 5+500

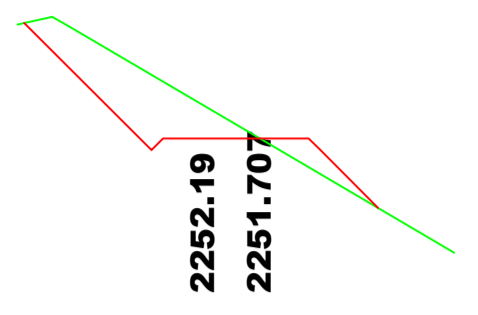
5+100



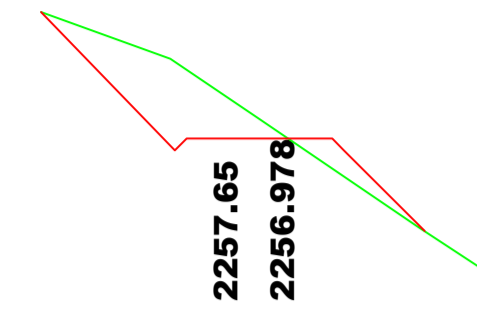
5+200



5+300



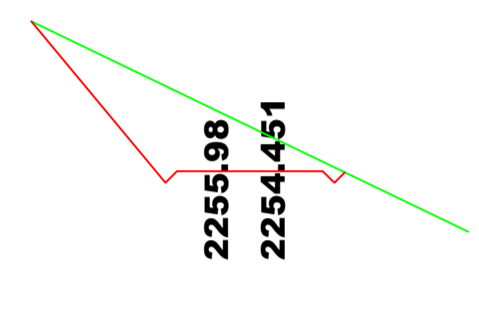
5+400



5+500



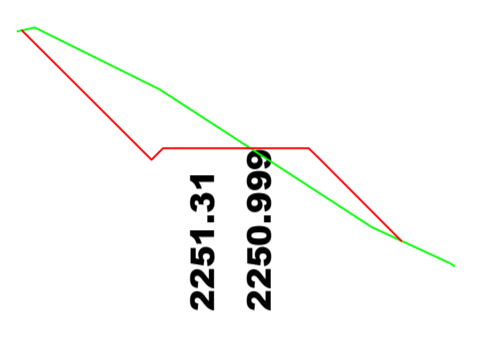
5+080



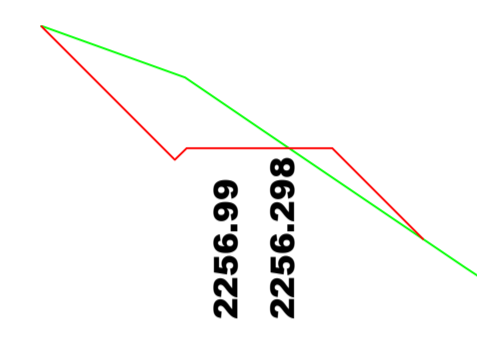
5+180



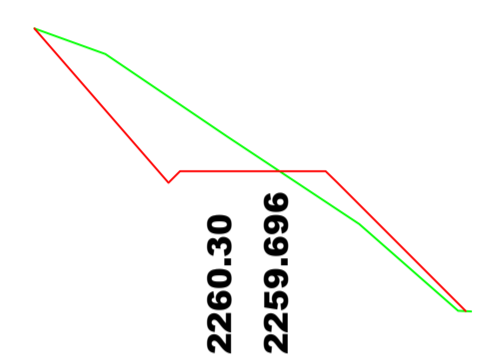
5+280



5+380



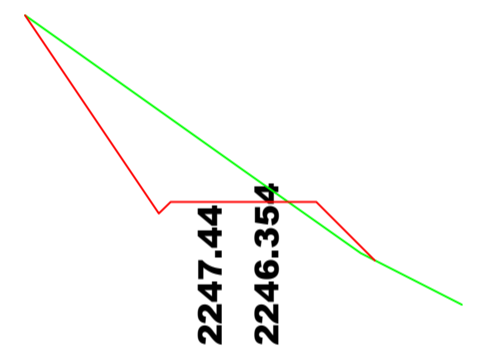
5+480



5+060



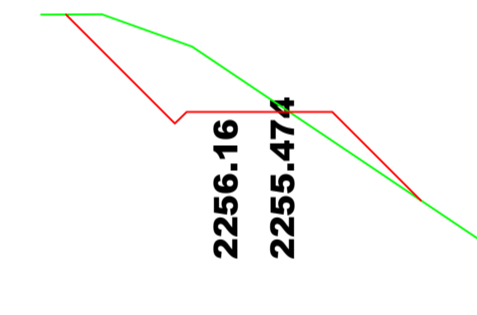
5+160



5+260



5+360



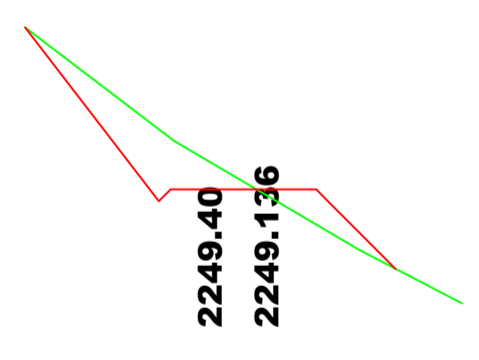
5+460



5+040



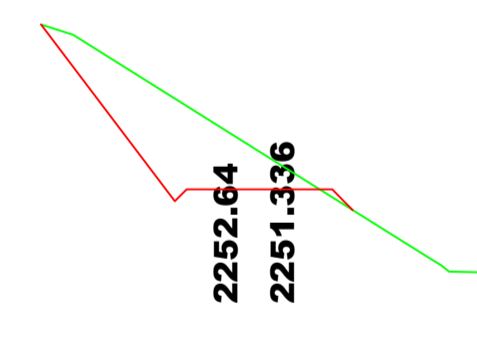
5+140



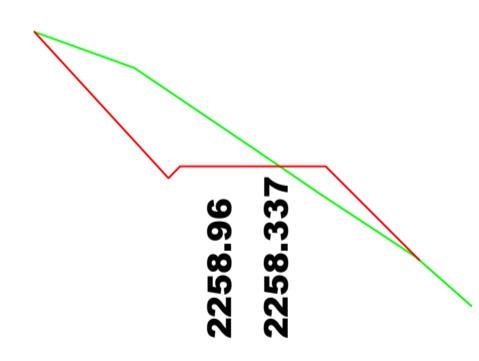
5+240



5+340



5+440



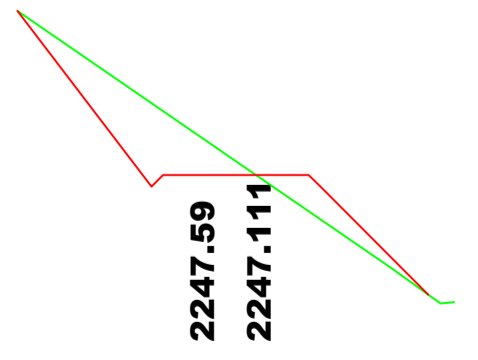
5+020



5+120



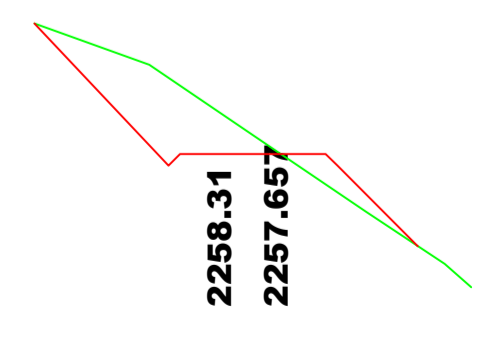
5+220



5+320



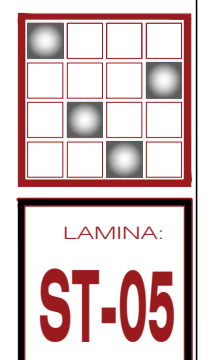
5+420

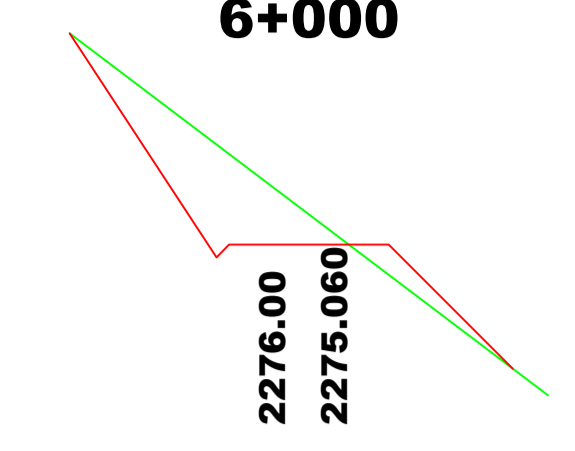
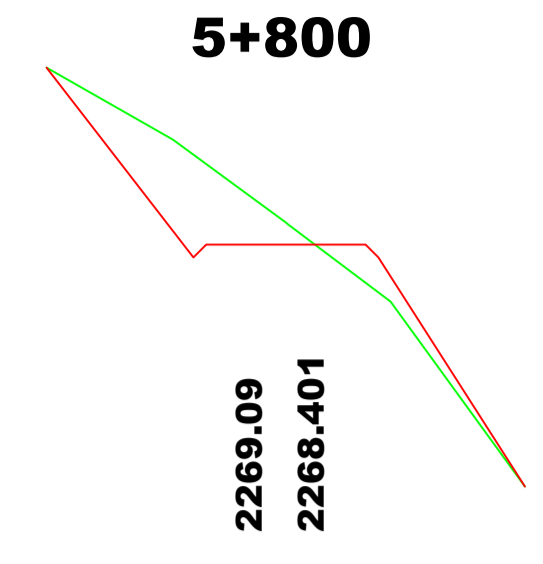
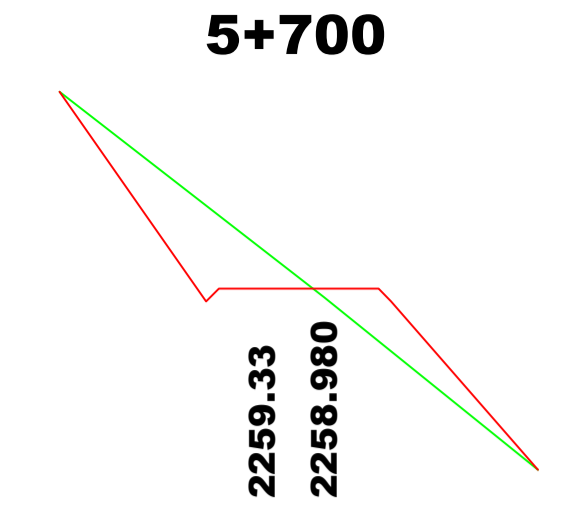
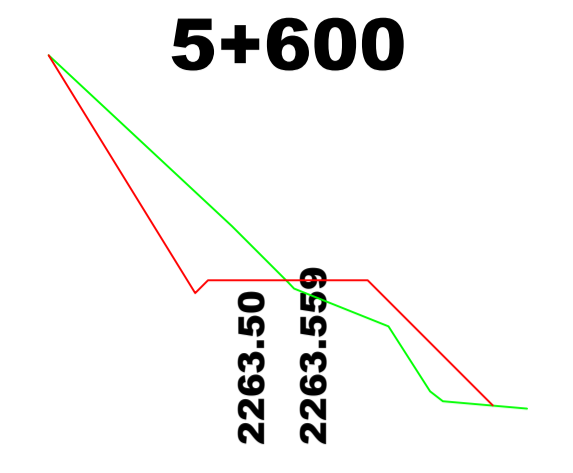


KM: 5+000

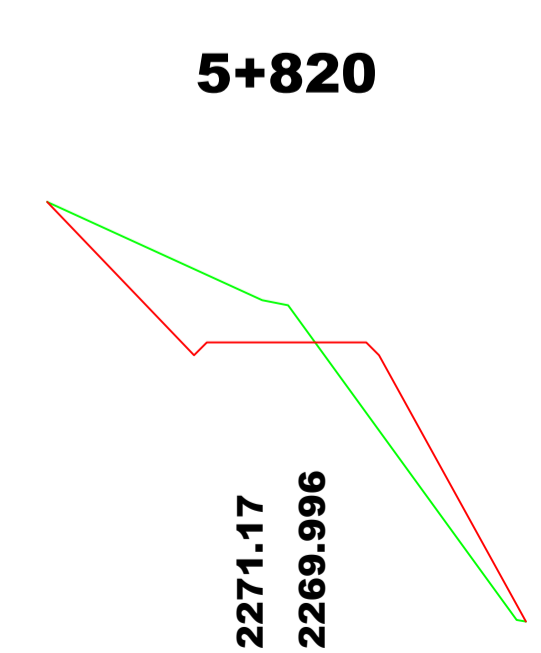
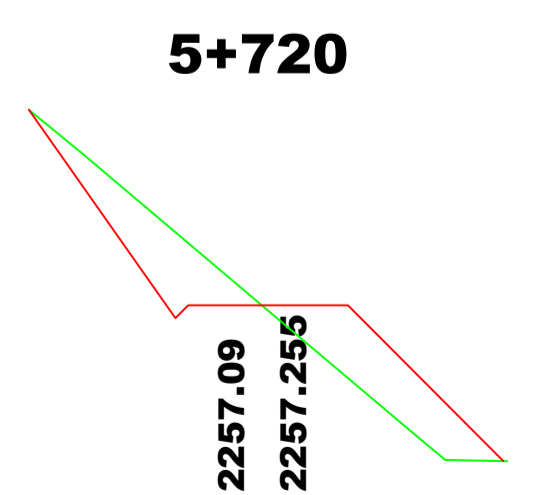
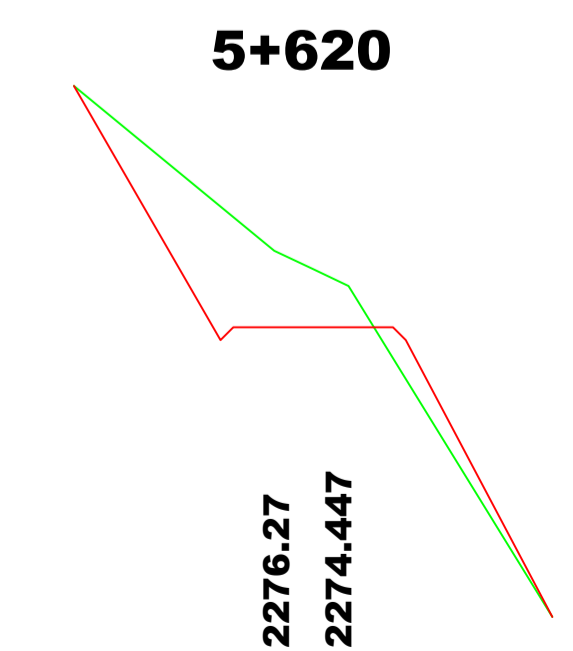
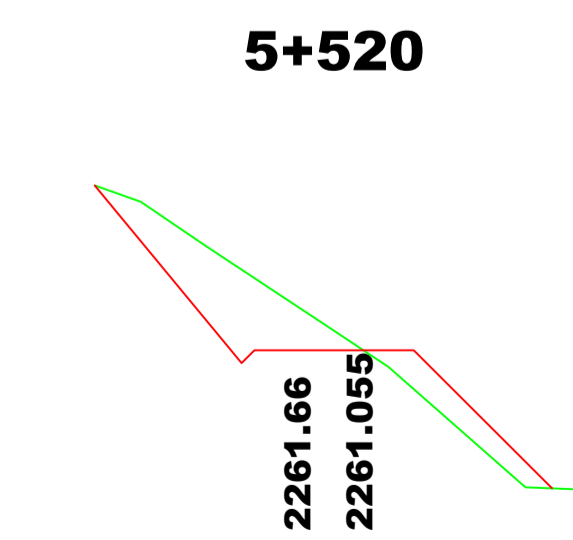
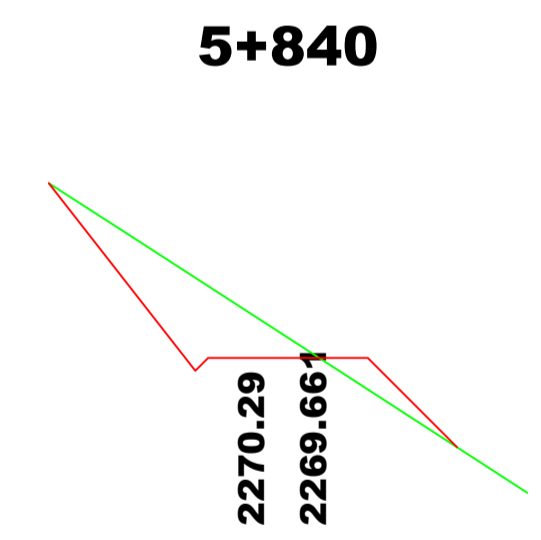
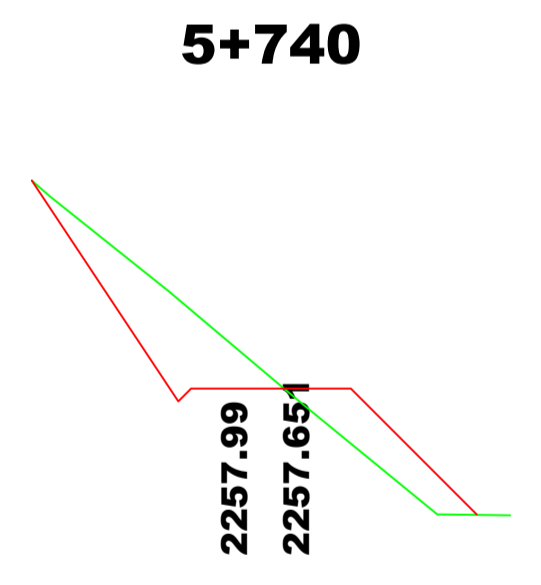
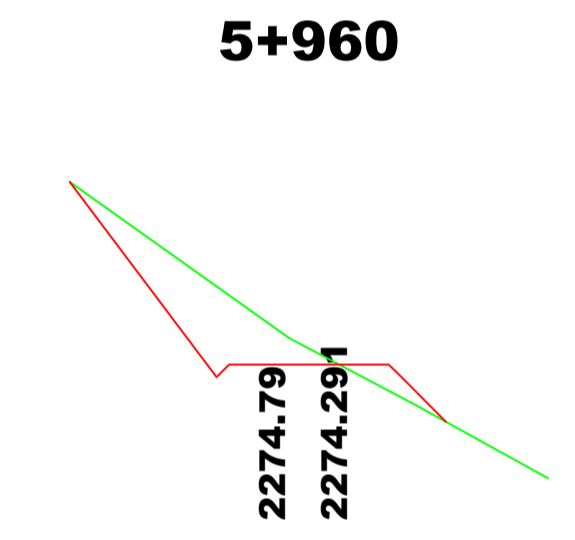
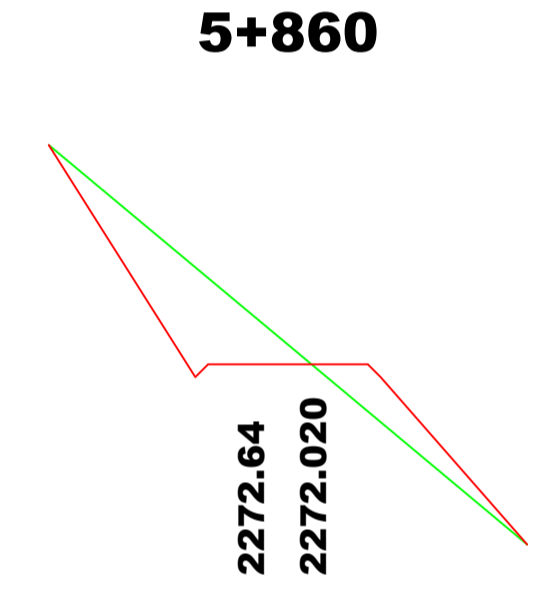
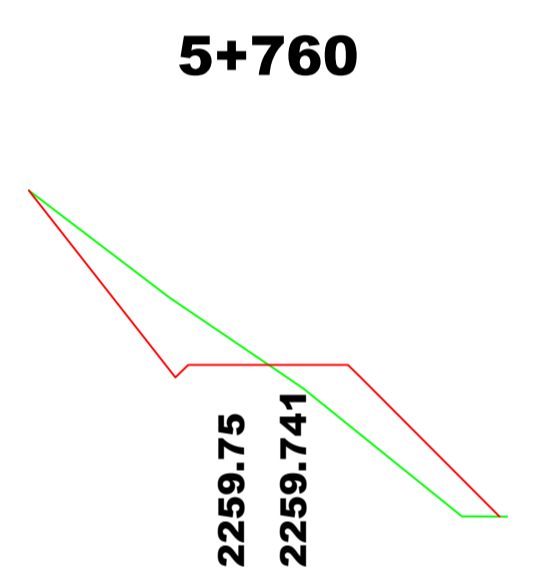
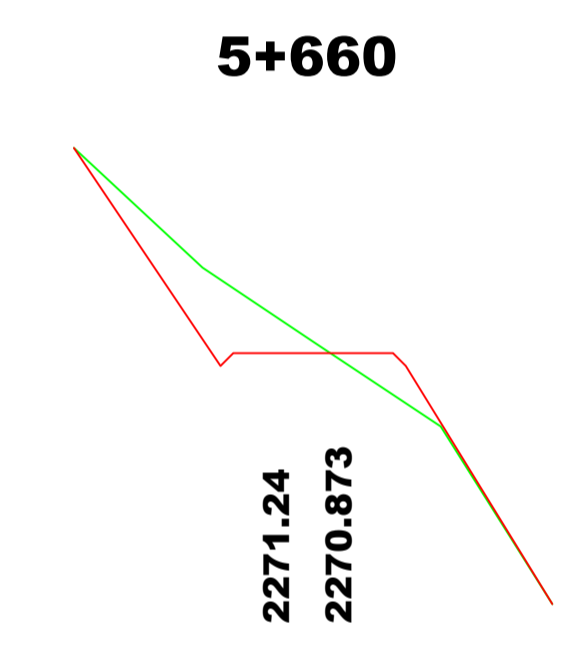
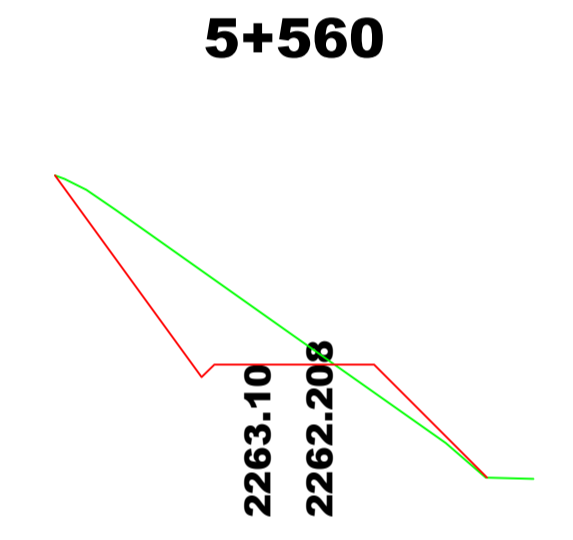
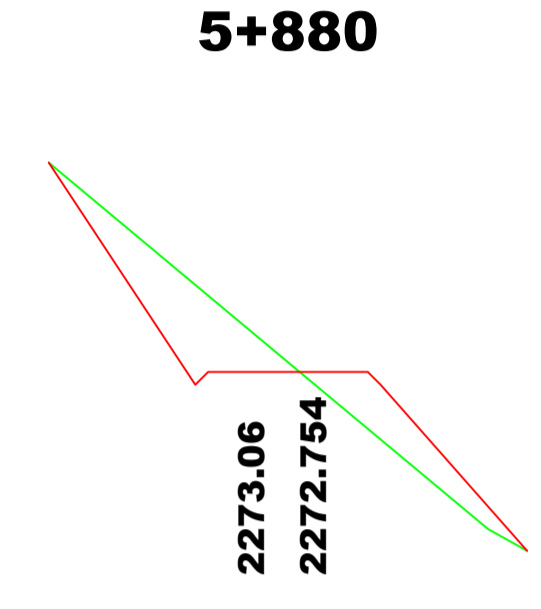
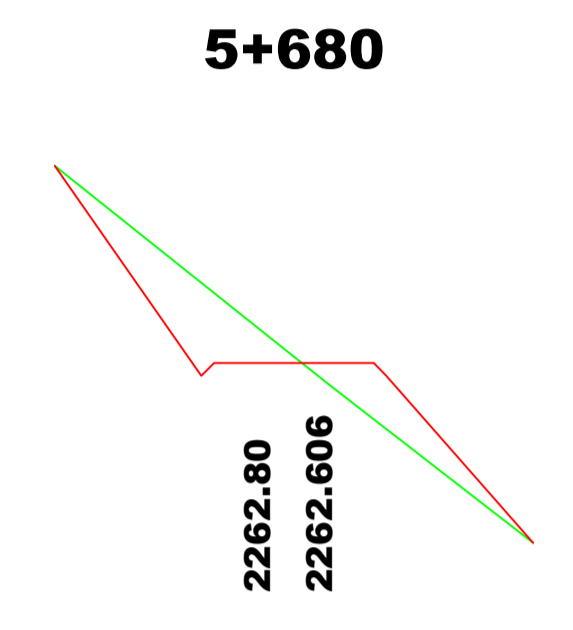
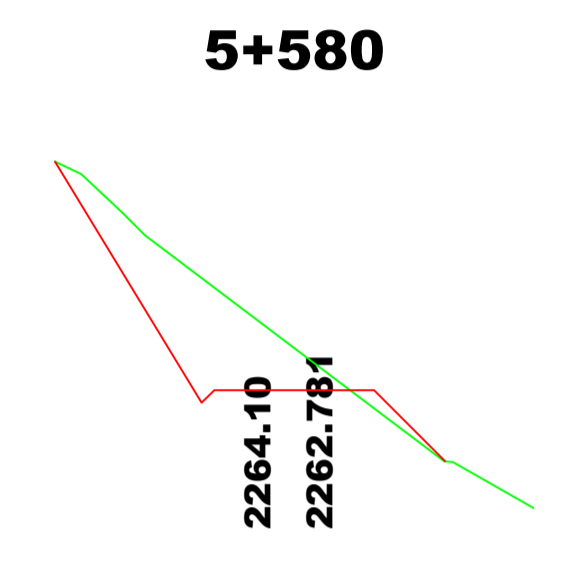


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO DE INVESTIGACION:
MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA EN EL DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020
 PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES
 AUTORES: ANTHONY YONATAN FERNANDEZ TUNI
 DINA DANIZA CUBA CALIZAYA
 ESCALA: 1/2000





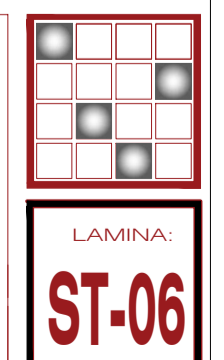
KM: 6+000



KM: 5+500



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO DE INVESTIGACION
MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA EN EL DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020
 PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES
 AUTORES: ANTHONY YONATAN FERNANDEZ TUNI
 DINA DANIZA CUBA CALIZAYA
 ESCALA: 1/2000

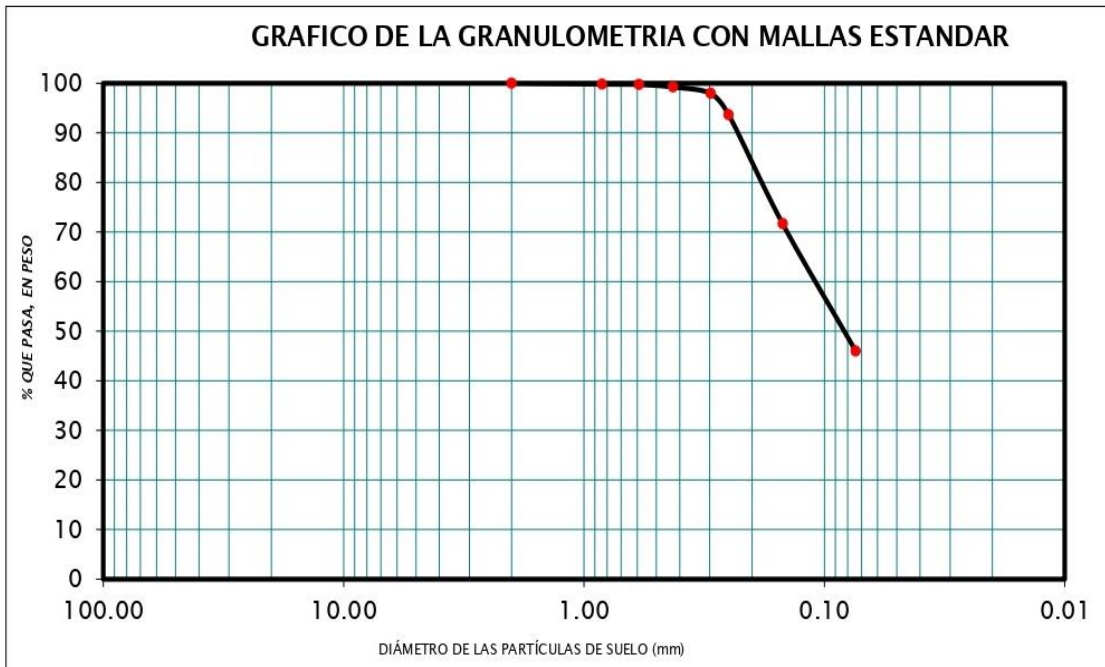


LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y MECANICA DE MATERIALES

PROYECTO : Mejoramiento e la trocha carrozable Casa Blanca
UBICACIÓN : Huanchay-Huaraz ANCASH
SOLICITA : Anthony Yonatan Fernandez Tuni-Dina Daniza Cuba Calizaya
CALICATA : LADO IZQUIERDO
PROFUNDIDAD : 0,00 a 1,50m **MUESTRA** 1
FECHA : JULIO DEL 2020

TAMIZ No	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Suelo limoso con material granular equivalente a: 54.00%
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
No 4	4.760					LIMITES DE CONSISTENCIA LIMITE LIQUIDO = 17.7 %
No 10	2.000				100.00	LIMITE PLÁSTICO = N.P.
No 20	0.840	0.8	0.17	0.17	99.83	ÍNDICE PLÁSTICO = N.P.
No 30	0.590	0.4	0.10	0.25	99.75	COEFICIENTE DE CURVATURA = N.P.
No 40	0.426	2.5	0.50	0.75	99.25	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD = N.P.
No 50	0.297	10.0	1.30	2.05	97.95	CLASIFICACIÓN
No 60	0.250	23.0	4.30	6.35	93.65	SUCS : ML
No 100	0.149	115.5	22.00	28.35	71.65	AASHTO : A - 4 (4)
No 200	0.074	140.0	26.50	54.00	46.00	OBSERVACIONES
CAZOLETA	0.000	234.1	43.41	97.41	2.59	Humedad Natural = 21.30%
TOTAL		526.3	98.28			Pasa Tamiz Nº 200 = 45.00%

GRAFICO DE LA GRANULOMETRIA CON MALLAS ESTANDAR

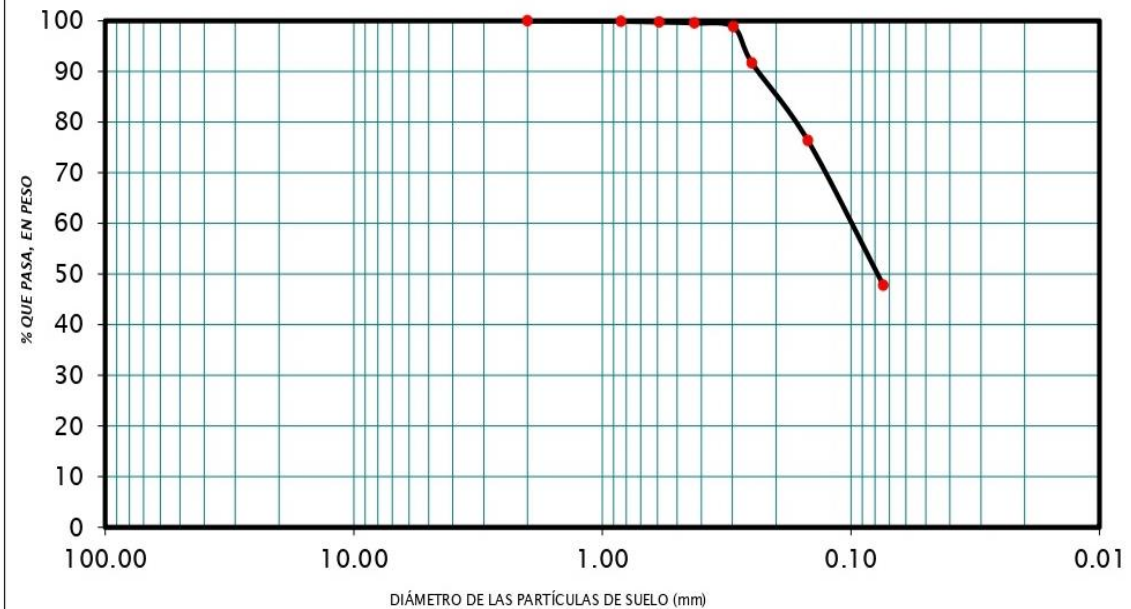


LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y MECANICA DE MATERIALES

PROYECTO : Mejoramiento e la trocha carrozable Casa Blanca
UBICACIÓN : Huanchay-Huaraz ANCASH
SOLICITA : Anthony Yonatan Fernandez Tuni-Dina Daniza Cuba Calizaya
CALICATA : LADO IZQUIERDO
PROFUNDIDAD : 1,50 a 2,00m **MUESTRA** 2
FECHA : JULIO DEL 2019

TAMIZ No	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Suelo limoso con material granular equivalente a: <p align="center">52.20%</p>
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
No 4	4.760					LIMITES DE CONSISTENCIA
No 10	2.000				100.00	LIMITE LIQUIDO = N.P.
No 20	0.840	0.5	0.09	0.09	99.91	LIMITE PLÁSTICO = N.P.
No 30	0.590	0.9	0.15	0.24	99.76	ÍNDICE PLÁSTICO = N.P.
No 40	0.426	1.1	0.19	0.43	99.57	COEFICIENTE DE CURVATURA = N.P.
No 50	0.297	4.5	0.77	1.19	98.81	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD = N.P.
No 60	0.250	42.0	7.14	8.33	91.67	CLASIFICACIÓN
No 100	0.149	90.0	15.30	23.64	76.36	SUCS : ML
No 200	0.074	168.0	28.57	52.20	47.80	AASHTO : A - 4 (4)
CAZOLETA	0.000	281.1	47.80	100.00	0.00	OBSERVACIONES
TOTAL		588.1	100.00			Humedad Natural = 31.90%
						Pasa Tamiz N° 200 = 47.80%

GRAFICO DE LA GRANULOMETRIA CON MALLAS ESTANDAR

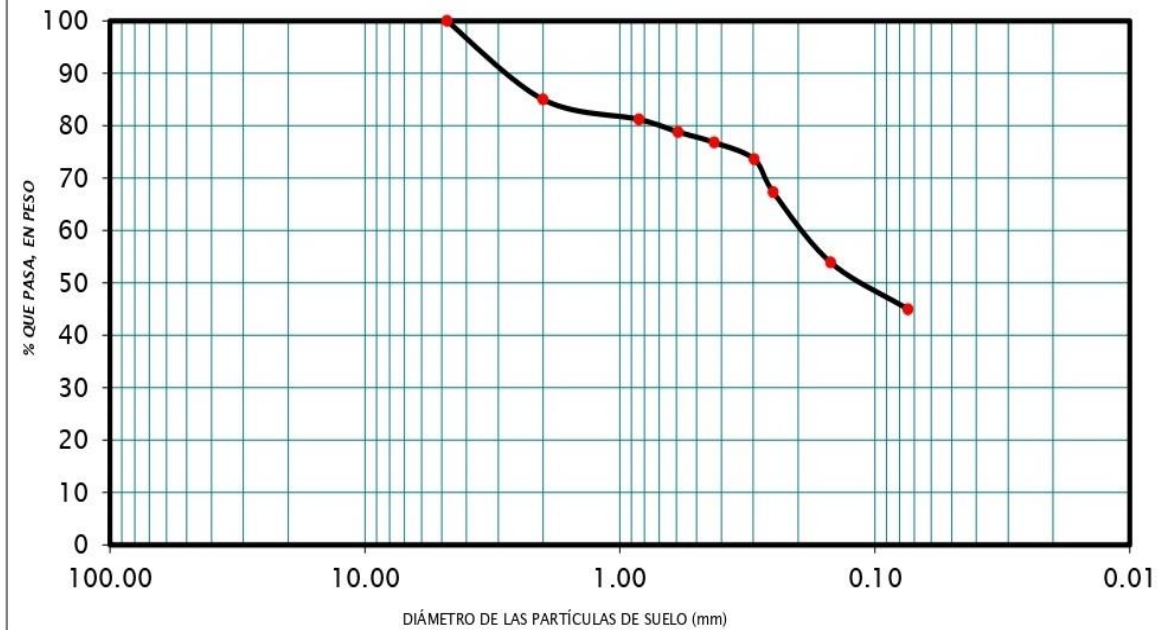


LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y MECANICA DE MATERIALES

PROYECTO : Mejoramiento e la trocha carrozable Casa Blanca
UBICACIÓN : Huanchay-Huaraz ANCASH
SOLICITA : Anthony Yonatan Fernandez Tuni-Dina Daniza Cuba Calizaya
CALICATA : MARGEN DERECHA
PROFUNDIDAD : 0,00 a 1,60m **MUESTRA** 3
FECHA : JULIO DEL 2020

TAMIZ No	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Suelo arenoso con material granular equivalente a. 55.03%
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
No 4	4.760				100.00	LIMITES DE CONSISTENCIA
No 10	2.000	9.5	15.00	15.00	85.00	LIMITE LIQUIDO = 46.0 %
No 20	0.840	19.5	3.80	18.80	81.20	LIMITE PLÁSTICO = 22.5 %
No 30	0.590	12.0	2.40	21.20	78.80	ÍNDICE PLÁSTICO = 23.5 %
No 40	0.426	38.2	2.00	23.20	76.80	COEFICIENTE DE CURVATURA = N.P.
No 50	0.297	47.9	3.20	26.40	73.60	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD = N.P.
No 60	0.250	31.9	6.31	32.71	67.29	CLASIFICACIÓN
No 100	0.149	75.7	13.37	46.08	53.92	SUCS : SC
No 200	0.074	45.3	8.96	55.03	44.97	AASHTO : A - 7 (6)
CAZOLETA	0.000	225.8	44.64	99.68	0.32	OBSERVACIONES
TOTAL		505.8	99.68			Humedad Natural = 25.40%
						Pasa Tamiz Nº 200 = 44.97%

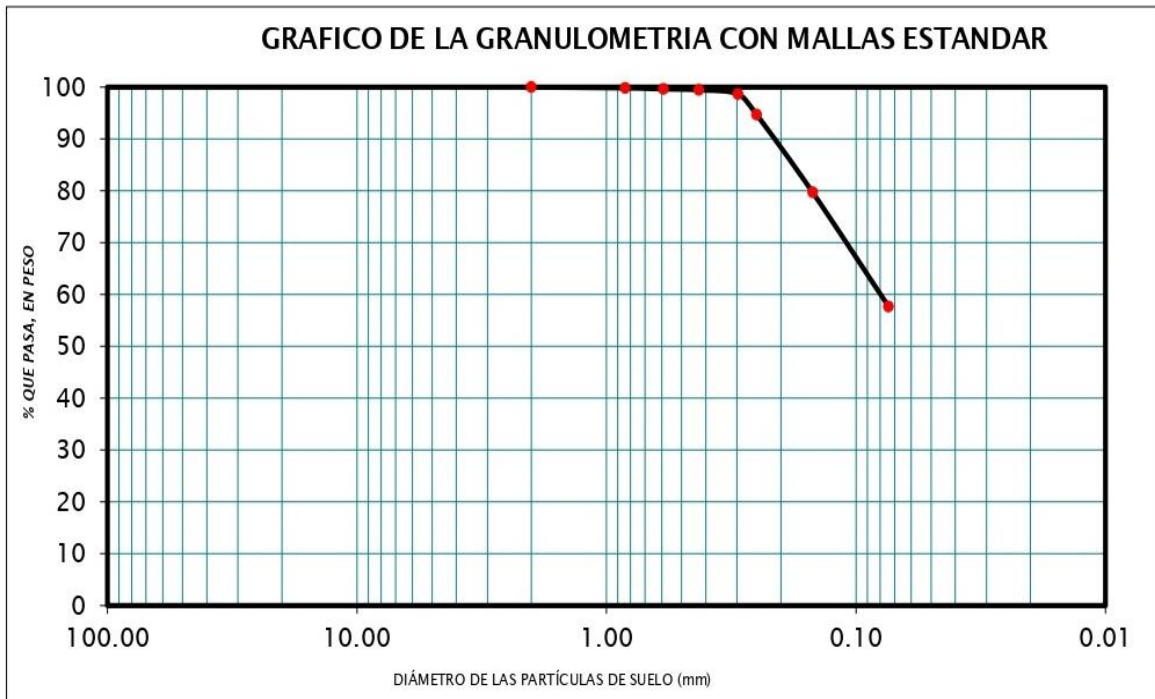
GRAFICO DE LA GRANULOMETRIA CON MALLAS ESTANDAR

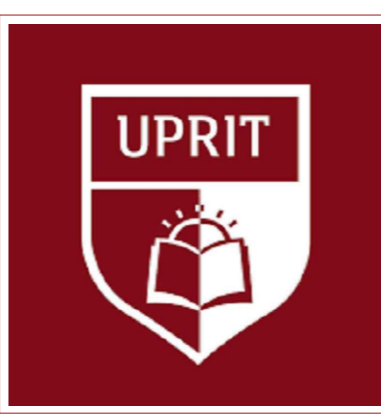
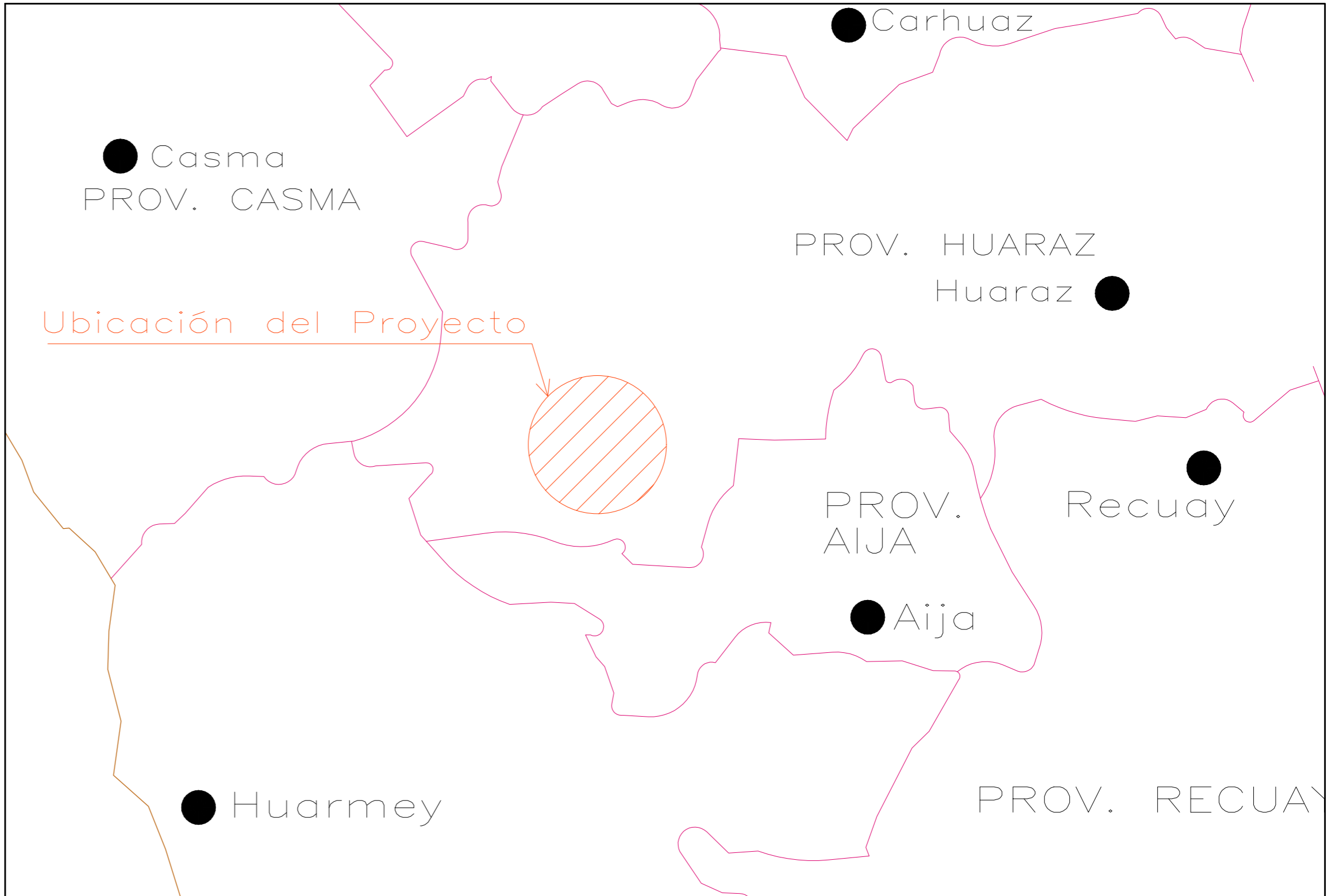
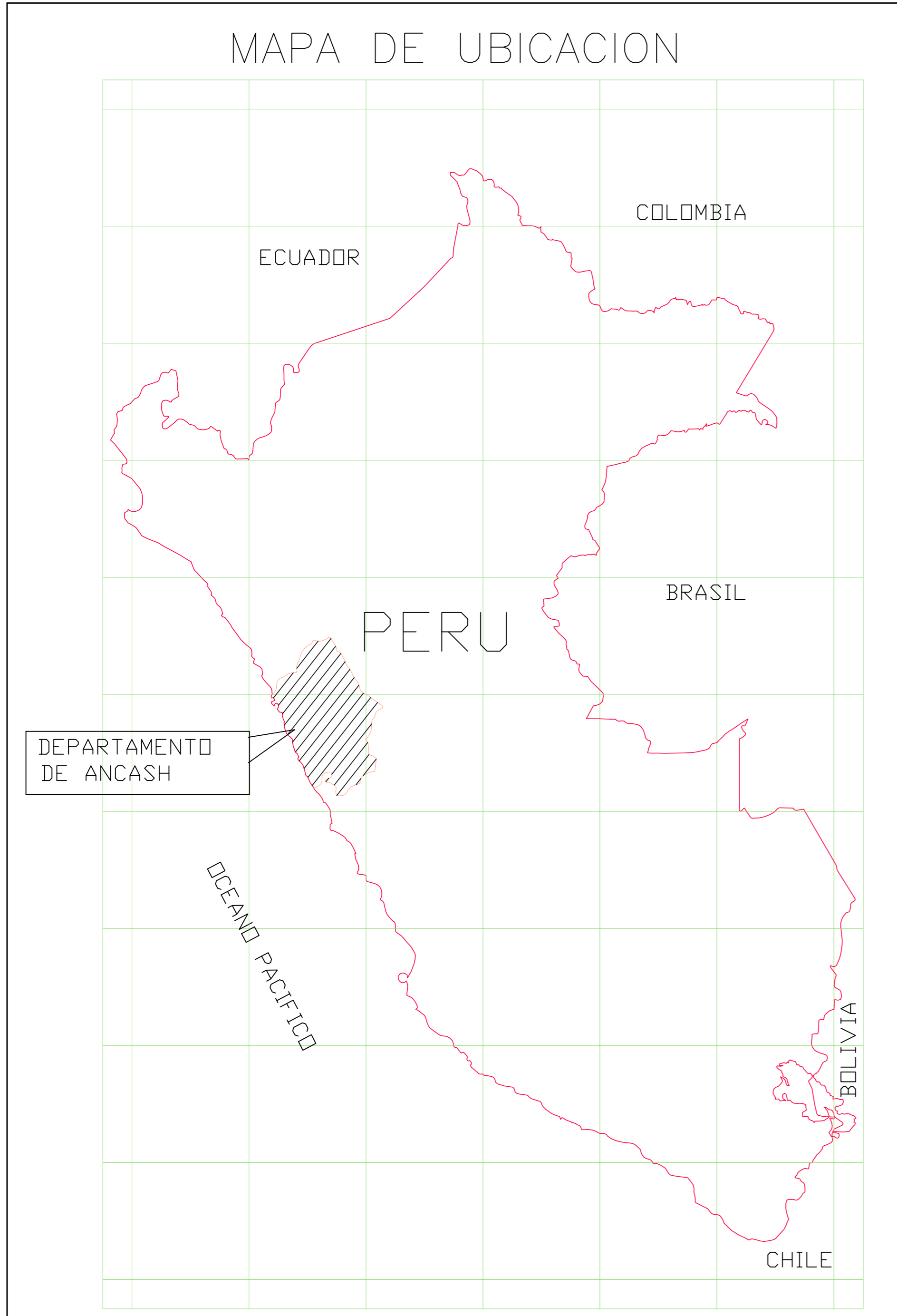
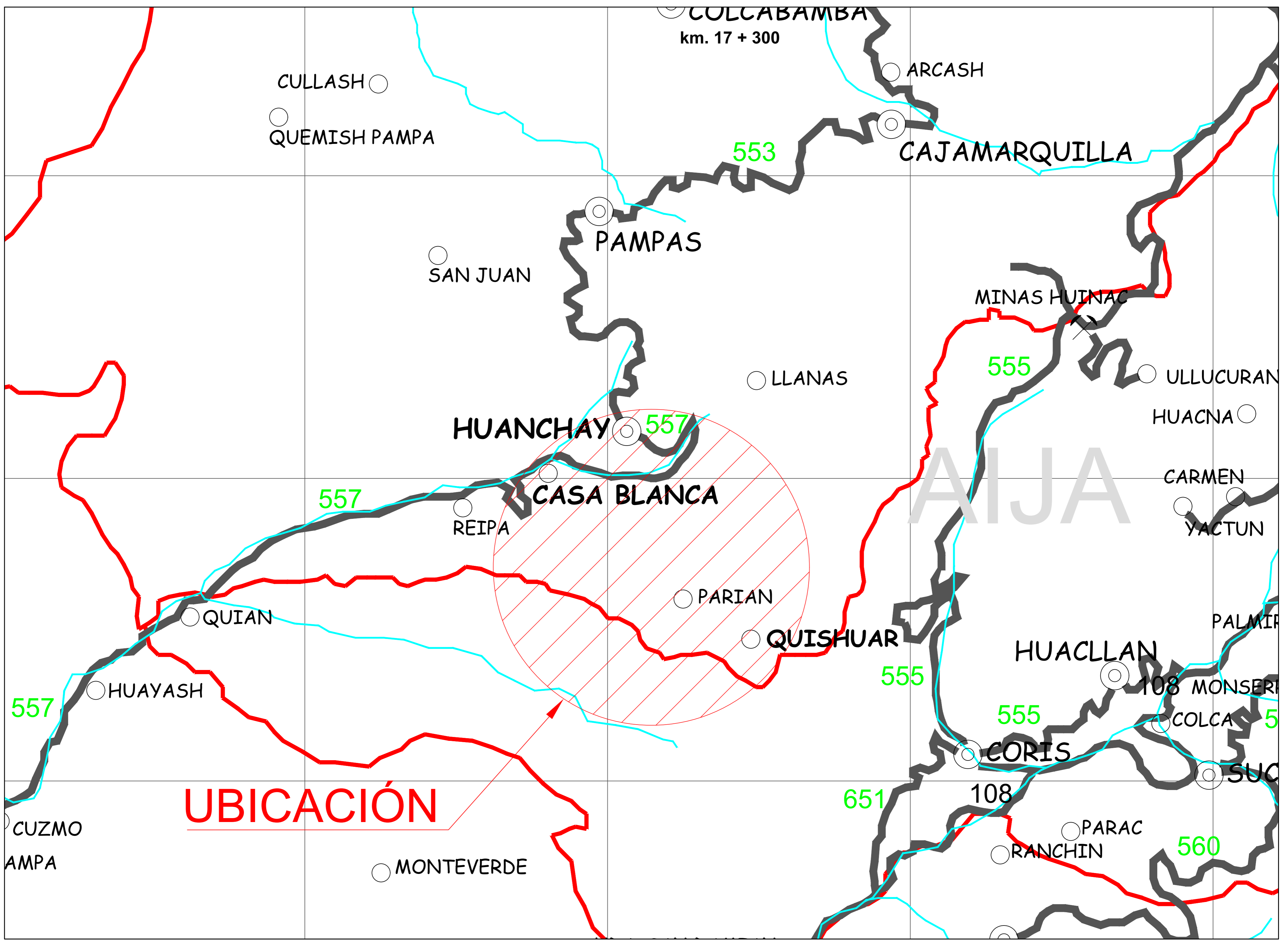


LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y MECANICA DE MATERIALES

PROYECTO : Mejoramiento e la trocha carrozable Casa Blanca
UBICACIÓN : Huanchay-Huaraz ANCASH
SOLICITA : Anthony Yonatan Fernandez Tuni-Dina Daniza Cuba Calizaya
CALICATA : LADO DERECHO
PROFUNDIDAD : 1,50 a 2,00m **MUESTRA** 4
FECHA : JULIO DEL 2020

TAMIZ No	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Suelo limoso con material granular equivalente a: 42.32%
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
No 4	4.760					
No 10	2.000	0.2			100.00	
No 20	0.840	0.8	0.15	0.15	99.85	LIMITES DE CONSISTENCIA
No 30	0.590	1.1	0.20	0.35	99.65	LIMITE LIQUIDO = N.P.
No 40	0.426	0.9	0.17	0.52	99.48	LIMITE PLÁSTICO = N.P.
No 50	0.297	4.2	0.80	1.32	98.68	ÍNDICE PLÁSTICO = N.P.
No 60	0.250	22.0	4.00	5.32	94.68	COEFICIENTE DE CURVATURA = N.P.
No 100	0.149	88.0	15.00	20.32	79.68	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD = N.P.
No 200	0.074	140.0	22.00	42.32	57.68	CLASIFICACIÓN
CAZOLETA	0.000	330.9	57.00	99.32	0.68	SUCS : ML
TOTAL		588.1	99.32			AASHTO : A - 7 (13)
						OBSERVACIONES
						Humedad Natural = 36.90%
						Pasa Tamiz Nº 200 = 57.68%





UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACION:
MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CASA BLANCA EN EL DISTRITO DE HUANCHAY PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH 2020

PLANO: UBICACION

AUTORES: **ANTHONY YONATAN FERNANDEZ TUNI**
DINA DANIZA CUBA CALIZAYA

ESCALA: 1/2000

