

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN
FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO
DE PARCOY, PATAZ, LA LIBERTAD 2018”**

TESIS

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

AUTORES:

**BACHILLER JOHN CARLOS PABLO, MEDINA AGUILAR
BACHILLER HARTLEY MELANEO, SEVILLANO FLORES**

ASESOR

ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

TRUJILLO – PERÚ

2019

Hoja de Firmas

“Rehabilitación Del Camino Vecinal Tramo San Fernando – Trapiche – Arcay – Alpamarca, Distrito De Parcoy, Pataz, La Libertad 2018”

Autores:

Bachiller John Carlos Pablo Medina Aguilar

Bachiller Hartley Melaneo Sevillano Flores

Miembros del Jurado

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

Dedicatoria

John Carlos Pablo Medina Aguilar

A Dios todo poderoso por guiar mis pasos en todo momento de mi vida, y seguir el camino para cumplir mi meta de culminar la carrera de la mejor manera posible.

Hartley Melaneo Sevillano Flores

Agradezco a Dios y a mis queridos padres por confiar en mí, y brindarme su apoyo incondicional en cada instancia de mi vida, fue un largo recorrido para llegar a cumplir mis metas. Sin ellos este sueño de ser un profesional no lo hubiera podido lograr.

Agradecimiento

A nuestro asesor Ing. Enrique Manuel Durand Bazán. Que con su tiempo y su valiosa asesoría de sus amplios conocimientos. Contribuyeron al logro del presente proyecto de tesis.

Finalmente quiero agradecer A la Municipalidad Distrital de Parcoy por brindarnos la información necesaria para el desarrollo del trabajo y a todas las personas que de alguna otra manera apoyaron en la culminación del presente trabajo de tesis.

Índice de Contenidos

Hoja De Firmasi
Dedicatoriaii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	vi
Índice de Figurasvii
Resumen	ix
Abstractx
I.- Introducción	11
1.1.- Realidad Problemática	11
1.2.- Formulación del Problema	16
1.3.- Justificación	16
1.4.- Objetivos	17
1.5.- línea de Investigación	17
1.6.- Alcances, Limitaciones y Viabilidad	17
II.- Marco Teórico	19
2.1 Antecedentes.....	19
2.2 Bases Teóricas	22
2.3.- Bases Normativas.....	49
2.4.- Definición de Términos Básicos.....	49

III.- Metodología de la Investigación	51
3.1.- Planteamiento de la Hipótesis.....	51
3.2.- Tipo y Diseño de Investigación	51
3.3.- Definición de Variables	52
3.4.-Operacionalizacion de Variables.....	54
3.5.- Población y Muestra.....	55
3.6.- Técnicas, Procedimientos e Instrumentos.....	55
Datos Del Proyecto	56
V.- Resultados	65
5.1.- Levantamiento Topográfico	65
5.2.- Estudio de Mecánica de Suelos y Canteras.....	72
5.3.- Estudio Hidrológico	78
5.4.-Diseño Geométrico	101
5.5.- Estudio de Tráfico.....	115
VI.- Discusión de Resultados	125
VII.- Conclusiones.....	127
VIII.- Recomendaciones.....	128
Referencias Bibliográfica	130
Anexos.....	132

Índice de Tablas

Tabla 01: Equipos de topográficos	55
Tabla 02: Datos de Población Censo 2,009	60
Tabla 03: Número de Calicatas para Exploración de Suelos	72
Tabla 04: Número de CBR para Exploración de Suelos.....	72
Tabla 05: Número de Calicatas y su Ubicación.....	72
Tabla 06: Determinación de Intensidades del Proyecto	83
Tabla 07: Intensidades de lluvia del proyecto.....	84
Tabla 08: Aplicación del modelo, intensidades máximas	85
Tabla 09: Determinación de probabilidades	86
Tabla 10: Prueba de Smirnov kolmogorov	87
Tabla 11: Intensidades máximas calculadas por método de Gumbel	88
Tabla 12: Determinación de caudales	90
Tabla 13: Dimensionamiento de alcantarillas y aliviaderos	94
Tabla 14: Dimensionamiento de Alcantarillas y Aliviaderos.....	97
Tabla 15: Dimensionamiento de badenes	100
Tabla 15: Cuadro de estudio CBR	122

Índice de Figuras

Figura 01: Velocidad de diseño	26
Figura 02: Distancia de visibilidad de parada	28
Figura 03: Distancia de visibilidad de adelantamiento	29
Figura 04: Ángulos de deflexión máximos que no requiere curva horizontal .	30
Figura 05: Radios mínimos y peraltes máximos	31
Figura 06: Longitudes mínimas de transición de bombeo y transición de Peralte	33
Figura 07: Índice para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa.....	35
Figura 08: Índice para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava.....	35
Figura 09: Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas	36
Figura 10: Tipos de curvas verticales simétricas asimétricas	36
Figura 11: Pendientes máximas	37
Figura 12: Ancho mínimo deseable de la calzada en tangente (metros)	38
Figura 13: Bombeos de la calzada	39
Figura 14: Valores referenciales para taludes en corte (relación H: V)	40
Figura 15: Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)	40
Figura 16: Sección transversal típica	41
Figura 17: Señales de adelanto	47
Figura 18: Señales preventivas – curvatura horizontal.....	48
Figura 19: Ejemplos de señales de dirección	49
Figura 20: Ubicación del departamento de la libertad	57
Figura 21: Ubicación de la provincia de Pataz	57
Figura 22: Ubicación del distrito de Parcoy	58

Figura 23: Vista de los caseríos en estudio	58
Figura 24: Selección de calicatas para muestra	75
Figura 25: Zanjas de coronación	95
Figura 26: Calculo Manning para alcantarillas.....	96
Figura 27: Calculo fórmula para badenes	98
Figura 28: Valores de coeficiente de rugosidad de Manning	99
Figura 29: Taludes de corte	107
Figura 30: Taludes de relleno	107
Figura 31: Taludes de corte y de relleno	107
Figura 32: Método NAASRA	123

Resumen

En el Perú el diseño de carreteras es uno de los proyectos de mayor envergadura. Debido a su contribución al desarrollo de las provincias, ciudades y pueblos.

La investigación tiene por finalidad la "Rehabilitación Del Camino Vecinal. Se desarrollará cumpliendo todos los objetivos específicos que se plantea en la investigación para su desarrollo y ejecución de dicho proyecto.

La presente tiene por finalidad realizar la rehabilitación del camino vecinal ubicado en el Distrito de Parcoy, el tramo inicia en el caserío de San Fernando pasando por Trapiche - Arcay, finalizando en el caserío de Alpamarca. Para esto realizamos los estudios bien detallados de la carretera como: estudio de suelos, levantamiento a investigación descriptiva no experimental en o que es; topográfica, estudio de canteras, estudio hidrológico, análisis del diseño geométrico y la elaboración del presupuesto, aplicando los conocimientos técnicos de la ingeniería y la normatividad vigente por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. La vía mejora la calidad de vida de los pobladores a tener un mayor acceso a los centros de salud, educación y un desarrollo social económico.

Finalmente se concluyó con un presupuesto para la ejecución del proyecto con un costo total S/. 572 043.65, son quinientos setenta y dos mil cuarenta y tres con 65/100 soles

Palabras claves: rehabilitación, camino vecinal, levantamiento de topográfico, estudio de suelos, estudio hidrológico, diseño geométrico.

Abstract

In Peru, road design is one of the largest projects. Due to its contribution to the development of the provinces, cities and towns.

The purpose of the research is "Rehabilitation of the Neighborhood Road. It will be developed fulfilling all the specific objectives that arises in the investigation for its development and execution of said project.

The purpose of the present is to rehabilitate the neighborhood road located in the District of Parcoy, the section starts in the hamlet of San Fernando passing through Trapiche - Arcay, ending in the hamlet of Alpamarca. For this we carry out the well detailed studies of the road such as: soil study, survey to non-experimental descriptive research in or that is; topographic, study of quarries, hydrological study, analysis of geometric design and budget preparation, applying the technical knowledge of engineering and current regulations by the Ministry of Transport and Communications. The road improves the quality of life of the inhabitants to have greater access to health centers, education and economic social development.

Finally, it was concluded with a budget for the execution of the project with a total cost S / . 572 043.65, are five hundred and seventy-two thousand and forty-three with 65/100 soles

Key words: rehabilitation, local canine, topographic survey, soil study, hydrological study, geometric design.

I.- Introducción

1.1.- Realidad Problemática

Los servicios de transporte necesitan ser más seguros, limpios y accesibles, prioritariamente en los países en camino al desarrollo, dichos servicios tienen que estar a la altura del aumento poblacional, paralelamente la crecida del parque automotor, facilitando la movilidad requerida día a día por la población, dichos servicios deben contar con mecanismos de accesibilidad más eficientes y duraderos alcanzando estándares de calidad elevados.

(Fuentes propias).

Las carreteras es una fuente primordial en todo el mundo, nos permite el desarrollo económico, uniendo los lugares más alejados en conexión con las grandes ciudades; una carretera es una obra de infraestructura vial que contribuye al desarrollo de una nación, la calidad de las carreteras tiene un efecto importante en el bienestar de la población

(Fuentes propias).

En Latinoamérica hay una gran variedad en las condiciones de infraestructura vial, pues todo ello no siempre es en función de su riqueza o pobreza relativa de las naciones, algunas naciones de economías exigentes afrontan problemas para efectuar el mantenimiento de sus vías; mientras que las naciones con recursos más limitados han tenido mejores resultados a la hora de construir sus carreteras facilitando a los ciudadanos una mejor facilidad de transporte por ende el aumento de sus producciones y sus ventas.

(Gobierno regional de la libertad, página web oficial).

Según estudios coinciden en señalar a un país en particular como el más avanzado en construir un sistema de carreteras de acuerdo a sus aspiraciones de desarrollo: **Chile** aparece en varias mediciones, como el ganador regional en infraestructura de carreteras, por su red de 77.764 KM que incluye 2387 KM de autopistas, y las buenas condiciones en que las mantiene, un estudio de Foro Económico Mundial, el Informe Global de Competitividad, coloca en su más reciente edición a Chile el mejor clasificado en América latina por dos años continuos seguido de cerca por Panamá. A igual conclusión llega el banco mundial, en su índice de desempeño de logística, agrupa a los países según la calidad de su infraestructura de transporte (que incluye carreteras, puertos y otras obras similares) nuevamente el ganador sería Chile seguido de cerca por México y Panamá (Fajardo, 2015).

La existencia de recursos no es el único factor determinante para la construcción de carreteras de calidad, sin duda también existen factores geográficos. Por ejemplo, **Brasil**, una nación que sale por debajo de Panamá en el ranking de países con mejor infraestructura mundial tiene dimensiones continentales y el reto de mantener una red de 1,580,965 km de carretera cuatro veces mayor a México y casi 100 veces más grande que la de Panamá, Brasil tiene una red en carreteras que alcanzan una extensión de más de 1.8 millones de km que constituye el principal medio de transporte de pasajeros de Brasil, siendo la red más larga de América latina, en promedio de 96000 km de estas vías están pavimentadas y en general se encuentran en buen estado de conservación, especialmente en el sur y el litoral del país. A diferencia, de algunas regiones apartadas de las zonas metropolitanas se encuentran caminos de grava y tierra principalmente en áreas de la selva amazónica, donde muchos caminos son difíciles principalmente en épocas de invierno. (Fajardo, 2015).

En **Colombia** sus redes de infraestructura vial se encuentran en malas condiciones del 100% de sus carreteras, un aproximado del 60% se llegan a dar mantenimiento relativo, el disponer de centros de producción lejanos a los puertos ocasiona un costo alto para el transporte de mercancías de exportación y en materiales primas de importación, generando problemas serios para competir en los mercados externos. (Jaramillo, 2003)

En **Perú**; el estado actual de las carreteras eleva hasta tres veces el costo del transporte para las empresas que operan en el país, se sostiene que debido a la diversidad geográfica del país, las diferencias en términos de costos entre una carreta asfaltada y una trocha pueden ser determinante, para la viabilidad de cualquier operación empresarial, según un estudio realizado por la universidad del Pacifico en la costa (entre cero y 1,000 m.s.n.m) los costos de transporte de carga pueden aumentar hasta en 58% con una vía afirmada y en 115% con un camino de trocha asimismo entre los 1,000 a 2,500 metros este costo aumenta en 110% para caminos afirmados, y 190% en trochas, mientras que, para zonas ubicadas a más de los 2,500 metros, el flete se incrementa en 80% en carreteras afirmadas y en 290% en trochas (MTC, DG-2014)

En el departamento de la Libertad: la rehabilitación de la carretera ha permitido el establecimiento y desarrollo de varios centros poblados dedicados a actividades mineras, agrícolas y comerciales orientada mayormente al autoconsumo de la población y el excedente es comercializado en los mercados zonales y extra-regionales.

(Fuentes Propias)

En la zona costera existe una red vial suficiente (aunque con escaso mantenimiento rutinario), pero que permite el acceso vial a los diversos centros de producción como Virú (esparrago), Laredo, Casa Grande y Cartavio (azúcar), hepen (arroz), Pacasmayo (arroz y cemento) y el área de influencia del proyecto

Chavimochic. En la sierra central, la accesibilidad se da medianamente, debido a que no todas las áreas productivas y asentamientos poblacionales han sido integrados al sistema vial; el cual es insuficiente, debido a que la mayoría está conformada por carreteras sin afirmar y trochas carrozables y en mal estado de conservación, lo que determina mayores tiempos de desplazamiento dificultando la movilización de mercancías y pasajeros.

En la parte oriental se distingue un bajo nivel de accesibilidad por la limitada longitud de la red vial, que no alcanza para integrar las áreas con potencial productivo con Trujillo y con el resto del departamento, llevando al atraso económico y social. La relaciona de mercados de estas áreas se relaciona con los departamentos vecinos (Bolívar se relaciona con Cajamarca y Amazonas, y Pataz con Ancash y Huánuco).

(Portal: www.regionlalibertad.gob.pe, año 2019)

La Provincia de Pataz, según la identificación de los ejes de integración económica y territorial, las áreas de dinamismo a nivel departamental la Provincia de Pataz se encuentran en (Zona Marginal) cuenta con recursos acuíferos, minería aurífera y agricultura, pero por la falta de vías de comunicación se encuentran estancadas. (Asmas -2006)

Los caseríos San Fernando, Trapiche Arcay y el caserío de Alpamarca perteneciente al distrito de Parcoy, provincia de Pataz, con una longitud total de vía desde la (Progresiva 0+000) en el Caserío de San Fernando y su punto final en el caserío Alpamarca (Progresiva 10+310). Pasando por el caserío de Trapiche y anexo Arcay.

En un recorrido de aproximadamente de 1h, durante la inspección técnica realizada se pudo observar que la infraestructura de la carretera existente se encuentra en muy mal estado, con presencia de piedras, lodo, huecos y de pendientes muy inclinadas, etc. Esto trayendo consigo problemas de traslado de

pasajeros, así como también de diferentes productos agrícolas de la zona (papa, trigo, cebada, quinua) y cabezas de ganado la cual son fuentes de ingreso económico para los pobladores del caserío de Alpamarca y sus alrededores.

A su vez las fuertes precipitaciones pluviales en tiempos de invierno vuelven la vía intransitable, puesto que no cuenta con sistemas de drenaje y alcantarillado de evacuación de aguas, esto generando derrumbes y la formación de charcos de agua, la trocha mencionada cuenta con un solo carril con un ancho de vía que varía entre los 3.5m a 4m, siendo un problema.

Más que hacen a este camino vecinal más riesgoso, obligando a los pobladores a realizar largas caminatas para trasladar sus productos y hacer su mercado para la manutención de su familia.

La vía que concentra a los caseríos ya antes mencionados, fue construida hace 8 años, estuvo a cargo de la municipalidad distrital de Parcoy también contó con el apoyo de la municipalidad provincial de Pataz y el apoyo masivo de los pobladores de los caseríos, vía que no cuenta con ningún tipo de señalización la cual hace que la vía sea intransitable por el mal estado en la que se encuentra.

La rehabilitación del camino vecinal tramo: San Fernando, Trapiche Arcay y el caserío de Alpamarca, es de necesidad prioritaria para que el distrito de Parcoy continúe con el desarrollo de sus pobladores y así poder trasladar sus productos a los principales productos a los mercados de la región a través de una vía en buenas condiciones que preste las garantías necesarias.

Dando solución a los problemas que vienen sufriendo los pobladores durante muchos años y de esta manera contribuiremos a una mejor calidad de vida y desarrollo de la población.

1.2.- Formulación del Problema.

¿Qué Características Técnicas Deberá Tener La Rehabilitación Del Camino Vecinal Tramo San Fernando – ¿Trapiche – Arcay – Alpamarca, Distrito De Parcoy, ¿Pataz La Libertad?

1.3.- Justificación

En la actualidad los caseríos san Fernando, trapiche, Arcay y Alpamarca tienen el deseo la rehabilitación del camino vecinal, debido a las malas condiciones en la que se encuentra por su falta de mantenimiento y factores climatológicos, con el planteamiento de este proyecto se pretende dar solución a esta problemática, que es la dificultosa comunicación y transitabilidad vehicular, la finalidad del estudio es mejorar el traslado de productos agrícolas y de ganado, a los diferentes mercados locales y regionales para su posterior venta, a su vez contribuyendo al desarrollo socioeconómico y cultural de la población.

Así mismo en el ámbito educativo será muy beneficioso para el traslado de maestros y estudiantes a sus centros educativos, evitando largas caminatas.

En el ámbito de salud, el mejoramiento de la carretera será muy benéfico para los pobladores ya que en casos de emergencia puedan movilizarse en menos tiempo hacia los centros de salud más cercanos y así tengan mejores atenciones.

Por otro lado, se logrará el menor desgaste de vehículos, menor tiempo de viaje también se evitará la contaminación del polvo, hacia los pobladores.

La presente investigación contribuirá a futuros tesis que elijan como proyecto de tesis: rehabilitaciones y mantenimientos de caminos vecinales, también se está contribuyendo en dar una iniciativa al gobierno local que urge la rehabilitación del camino vecinal y así dicho proyecto no termine en propuesta.

1.4.- Objetivos.

1.4.1.- Objetivos generales.

Determinar las características técnicas para la rehabilitación del camino vecinal tramo San Fernando – Trapiche – Arcay – Alpamarca, distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, departamento de la libertad.

1.4.2.- Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento de información topográfico del área en estudio.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos y canteras para identificar las características químicas, físicas y estratigráficas y determinar el CBR.
- Realizar el estudio de tráfico.
- Realizar el estudio hidrológico de la zona.
- Realizar el diseño geométrico de la vía.
- Realizar el Diseño estructural del pavimento con afirmado
- Elaborar los costos y presupuestos del proyecto

1.5.- Línea de Investigación

- **Línea.** - Ciudades e Infraestructura
- **Área.** - Transporte y Diseño Urbano Sostenible

1.6.- Alcances y Limitaciones y Viabilidad de la Investigación

1.6.1.- Alcances

- Contamos con el gran apoyo de la Municipalidad Distrital de Parcoy, que nos facilitó los equipos topográficos para el levantamiento de datos de la ruta desvió San Fernando – Trapiche – Arcay – Alpamarca.



- El estudio de mecánica de suelos lo realizamos de acuerdo a lo establecido por la universidad, 2 por km.

1.6.2.- Limitaciones

- La distancia que existe desde Trujillo hasta el distrito de Parcoy, que es la zona de estudio con un promedio de 15 horas de viaje.

1.6.3.- Viabilidad

- Este proyecto que estamos realizando tiene una completa veracidad, podrá ser investigado y constatar las pésimas condiciones en la que se encuentra el camino vecinal.

II. Marco Teórico

2.1.- Antecedentes.

“Diseño De Mejoramiento A Nivel De Afirmado De La Carreta Entre Los Caseríos El Cedro – Alto Llollon – San Marcos – Cajamarca”

Carrera y Zevallos (2014) la presente investigación tiene como objetivo realizar el diseño de mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera entre los caseríos el Cedro – Alto Llollon – San Marcos – Cajamarca, utilizando las normas vigentes del ministerios de transportes y comunicaciones para dar solución a las deficientes condiciones de Transitabilidad, con un vía de Transitabilidad seguro y eficaz, se emplearon las normas establecidas en la MPT, los parámetros de diseño se determinaran de acuerdo a lo establecido en el manual de Diseño de Carreteras Geométricas DG-2013, El proyecto se realizara con una superficie de rodadura a base de afirmado, con características que disturban lo menos posible la naturaleza del terreno. El diseño geométrico se realizó considerando una velocidad directriz es de 30km/h con una pendiente de hasta 12% ancho de la vía de 6m con bermas de 0.5m. Y otros parámetros que determina la norma vigente del MTC. (Carrera y Zevallos, 2014)

“Proyecto De “Mejoramiento A Nivel De Afirmado Del Camino Vecinal: Cruce A San Nicolás – Cose”.

Vásquez (2014) Se tiene como objetivo realizar el diseño de afirmado del camino vecinal, se realizó un reconocimiento a la zona un estudio socio económico y se tuvieron en cuenta todos los parámetros de diseño vial, corregiremos las deficiencias presentadas en el cuadro denominado “características de la vía existente utilizando los parámetros mínimos y máximos permitiendo un tránsito seguro ya sea en la generación de tangentes más largas y no tan quebradas como las que existen, en el



planteamiento de radios que permitan no permitan estancamientos de agua a lo largo de su eje. Para las transiciones y aliviaderos se ha diseñado un concreto simple con un $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, lo que nos va permitir tener obras de arte en condición de soportar el tráfico vehicular. Los aliviaderos están diseñados con un flujo sub crítico debido a que la topografía nos lo permite y así ocasionalmente el mínimo deterioro en el concreto. (Vásquez, 2014)

- **“Diseño Para El Mejoramiento A Nivel De Afirmado De La Carretera Angasmarca – Las Manzanas – Colpa Seca. Distrito De Angasmarca – Provincia De Santiago De Chuco – Región La Libertad”**

Bazán y Ponte (2014) En la presente tesis se tomaron en cuenta diferentes estudios y criterios básicos para el diseño de una vía, los cuales se van a desarrollar en distrito de Angasmarca. El trabajo se inicia con la recopilación de información referida a la zona, reconocimiento del terreno, levantamiento topográfico, trabajo en gabinete utilizando software de diseño de carreteras los cuales arrojan una longitud de 12 km, se realizó también el estudio de tráfico en la zona, realización de 12 calicatas encontrándose en su mayoría un suelo arcilloso-limoso con CBR menor al 3%, diseño geométrico, estudio de impacto ambiental, estudio hidrológico y elaboración del presupuesto. Debido a que el suelo de la carretera trazada es malo se propuso hacer un mejoramiento de terreno a nivel de sub-rasante con material granular con un espesor de 25 cm y luego se procederá a colocar una capa de afirmado con espesor de 15 cm. (Bazán y Ponte, 2014).



- **“Mejoramiento A Nivel De Afirmado Carretera Cupisnique Trinidad – La Zanja Tramo: Km. 5+00 – 1+00”**

Edgar (2014) Se realizó el reconocimiento de la zona, donde se pudo observar de manera amplia la topografía del terreno, como también la situación actual de la vía en estudio. Se estableció las características de la vía, estudios de suelos, características de pavimentos y obras de arte. El estudio consiste en mejorar el alineamiento geométrico de acuerdo a los parámetros de diseño establecidos en el manual emitido por el MTC para el tipo de vía en estudio, mejorar la superficie de rodadura y la evacuación de las aguas pluviales de la vía. Concluyo que para la elaboración del estudio se ha utilizado, el manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2001), el suelo. El suelo representativo (desfavorable) que se obtuvo, del tramo de carretera, es un A 2-7 (SC) y que un CBR DE 3.63%; a partir de este dato se obtuvo el espesor del afirmado mediante el método de Usace y que dio como resultado un espesor de 30.00 cm. El mayor impacto negativo ocurre en la acción correspondiente al movimiento de líneas: asimismo, el mayor impacto positivo ocurre en la acción correspondiente al volumen de tránsito. El presente estudio aporta el alineamiento geométrico de acuerdo a los parámetros de diseño establecidos en el manual emitido por EL MTC para el tipo de vía en estudio lo que servirá para elaborar el diseño geométrico de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. (Edgar, 2014)

- **“Diseño Para El Mejoramiento De Las Carreteras A Nivel De Afirmado Entre Las Localidades De Chanchacap Y Nuevo Amanecer – Distrito De Salpo – Provincia De Otuzco – Departamento De La Libertad”.**

Saavedra (2014) en su tesis realizó el estudio para el diseño de una vía de comunicación terrestre a nivel de afirmado, la cual unirá a los centros poblados ubicados entre las localidades de Chanchacap y Nuevo Amanecer. La carretera se ha clasificado como una vía de tercera clase,

por el volumen de tránsito que presenta, con una velocidad directriz de 30 Km/h, con una pendiente máxima de 11% ancho de carretera 6.00m de plataforma, bombeo de 3%; con respecto al estudio de mecánica de suelos realizaron 14 pozos exploratorios a una profundidad de 1.5m asimismo determinaron la ubicación de las señales de tránsito al largo de toda la vía. (Saavedra, 2014)

2.2.- Bases Teóricas

2.2.1. Diseño Geométrico.

2.2.1.1. Generalidades.

El diseño geométrico de una carretera comprende la determinación de los parámetros de diseño de la carreta, diseño de afirmado y la señalización de la vía. Respondiendo a una necesidad social y económica. Estos conceptos se correlacionan para establecer las características físicas y técnicas que debe tener una carretera, en beneficio de la comunidad que requiere del servicio.

2.2.1.2.- Clasificaciones según su demanda.

a. Autopista de primera clase.

Son carreteras con IMDA (índice Medio Diario Anual) mayor a 6,000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00m: cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60m de

ancho como mínimo. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

b. Autopista de segunda clase.

Corresponden a las carreteras con un IMDA entre 6.000 y 4.001 veh/día, de calzada dividida por medio de un separador central que puede variar de 6.00m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalara un sistema de contención vehicular, cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60m de ancho como mínimo. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

c. Autopista de tercera clase.

Son las carreteras con un IMDA entre 4.000 y 2.001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60m de ancho mínimo. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

2.2.1.3. Clasificación según condiciones orográficas.

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

- Terreno plano (TIPO I)
- Terreno ondulado (TIPO II)
- Terreno accidentado (TIPO III)
- Terreno escarpado (TIPO IV)

2.2.2. Parámetros Básicos Para el Diseño.

Para alcanzar los objetivos trazados deben evaluarse y seleccionarse los siguientes parámetros que definen las características del proyecto.



- Estudio de demanda de tránsito
- La velocidad de diseño en relación al costo del camino
- La sección transversal del diseño
- El tipo de superficie de rodadura

2.2.3. Estudio de la Demanda De Tránsito.

El alineamiento de la carreta se desarrolla sobre la base de la trocha carrozable existente, que no cuenta con parámetros de diseño ajustados a la normatividad vigente, lo que también incide en un tránsito reducido.

Calculo de tasas de crecimiento y la prevención

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple.

$$T_n = T_o (1 + i)^{n - 1}$$

Donde:

T_n = tránsito proyectado al año “n” en veh/día.

T_o = tránsito actual (año base 0) en veh/día.

n = años del periodo de diseño

i = **tasa** anual de crecimiento del tránsito. Definida en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico (*) normalmente entre 2% y 6% a criterio del equipo de estudio.

Estas tasas varían sustancialmente con la existencia de proyectos de desarrollo específico. Los proyectos pueden dividirse en dos partes. Una proyección de vehículos al ritmo de crecimiento poblacional y el segundo a ritmo del crecimiento económico de la ciudad.



2.2.4. Elementos De Diseño Geométrico.

Los elementos que definen la geometría de la son:

- La velocidad de diseño seleccionada
- La distancia de visibilidad necesaria
- La estabilidad de la plataforma de la carretera, de las superficies de roda
- dura, las obras de arte y de los taludes
- La preservación del medio ambiente

Este proyecto incluye la manera en que debe resolverse los aspectos de diseño de la plataforma de la carretera, estabilidad de la carretera y de taludes inestables, preservación del ambiente, seguridad vial, y diseño propiamente, incluyendo los estudios básicos necesarios, tales como topografía, que permiten dar sustento al proyecto.

2.2.4.1.- La Velocidad de Diseño.

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera cuando las circunstancias sean favorables y así prevalezcan las condiciones del diseño.

En la asignación de la velocidad e diseño se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios, por tal caso el tipo de diseño no debe sorprender a los conductores por cambios bruscos o muy frecuentes en la velocidad y así poder realizar con seguridad el recorrido.

Figura 01: velocidad de diseño

CLASIFICACION	OROGRAFIA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGENEEO VTR (Km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clases	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
carretera de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
carretera de tercera clases	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

Nota: manual de carretas DG-2018

2.2.4.2. Velocidad de circulación.

La velocidad de circulación corresponderá a la norma que se dicte para señalar la carretera y limitar la velocidad máxima a la que debe circular el usuario, que se indica mediante la señalización correspondiente

2.2.4.3. La sección transversal del diseño.

Para para un buen dimensionamiento se tiene en cuenta que las carreteras de bajo volumen de tránsito, solo requieren:



- Una calzada de circulación vehicular con dos carriles, una para cada sentido.
- En carreteras de menor volumen, un solo carril de circulación, con plazoletas de cruce y/o de volteo cada cierta distancia.

2.2.4.4. Tipo de superficie de rodadura.

Según el manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, considera que básicamente se utilizan los tipos de pavimentos siguientes:

- Carreteras de tierra y carreteras de grava.
- Carreteras afirmadas con material granular y/o estabilizadores.

Debemos seleccionar los criterios más importantes a fin de seleccionar la superficie de rodadura para una carretera afirmada establecen que a mayor tránsito pesado medido en ejes equivalentes destructivos se justifica, utilizar afirmados de mayor rendimiento y de alto costo de la obra lo que en muchos caos podrá justificar el uso de afirmados estabilizadores.

2.2.5. Distancia De Visibilidad

Es la longitud continua hacia delante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar.

En el diseño se consideran tres distancias de visibilidad.

- Visibilidad de parada
- Visibilidad de adelanto
- Visibilidad de cruce con otra vía

2.2.5.1. Visibilidad de parada.

Distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz, antes de que alcance un objeto que se encuentra en su trayectoria.

Para efecto de determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tenga una altura de 0.60m y que los ojos del conductor se ubiquen a la 1.10m por encima de la rasante de la carretera. En la siguiente tabla N° 1 se muestran las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad directriz y de la pendiente.

Figura 02: distancia de visibilidad de parada.

Velocidad directriz (Km./h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136

Nota: Manual de diseño de carretas de bajo volumen de tránsito

La pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Esta influencia tiene importante práctica para valores de la pendiente de subida o bajada iguales o mayores a 6%. En todos los puntos en una carretera, la distancia de visibilidad será igual o mayor a la distancia de visibilidad de parada. En la tabla N° 1 se muestran las distintas de visibilidad, en función de la velocidad directriz y de la pendiente. En carretas de muy bajo volumen de tránsito, de un solo carril y tráfico en dos direcciones, la distancia de visibilidad deberá ser por lo menos dos veces la correspondencia a la visibilidad de parada. Para el caso

de la distancia de visibilidad de cruce, se aplicarán los mismos criterios que los de visibilidad de parada.

2.2.5.2. Visibilidad de adelanto.

Distancia de visibilidad de adelantamiento es la misma distancia que debe ser visible a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro vehículo que viaja a velocidad 15 km /h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz, y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepeso.

Para efecto de la determinación de la distancia de visibilidad de adelantamiento se considera que la altura del vehículo que viaja en sentido contrario es de 1.10m y que la del ojo del conductor del vehículo que realiza la maniobra de adelanto es de 1.10m la distancia de visibilidad de adelanto a adoptarse varia con la velocidad directriz tal como se muestra en la siguiente tabla.

Figura 03: distancia de visibilidad de adelantamiento

Velocidad directriz Km./h	Distancia de visibilidad de adelantamiento (m)
30	200
40	270
50	345
60	410
70	485
80	540
90	615

Fuente: manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito.

2.2.6. Alineamiento Horizontal.

El alineamiento horizontal deberá permitir la circulación interrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de la carretera que sea posible.

El alineamiento se hará como sea conveniente a las condiciones del relieve y minimizando dentro de lo razonable el número de cambios de dirección. El trazado en planta de un tramo de la carretera está compuesto de la adecuada succión de rectas (tangentes), curvas circulares y curvas de transición.

Los radios mínimos, calculados bajo el criterio de seguridad ante el deslizamiento transversal del vehículo, están dados en función a la velocidad directriz, a la fricción transversal y al peralte máximo aceptable.

No se requiere curva horizontal para pequeños ángulos de deflexión en TABLA N° 3 se muestran los ángulos de deflexión máximos para los cuales no es requerida la curva horizontal.

Figura 04: Ángulos de deflexión máximos que no requiere curva horizontal

Velocidad directriz Km./h	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30'
40	2° 15'
50	1° 50'
60	1° 30'
70	1° 20'
80	1° 10'

2.2.6.1. Curvas horizontales.

El mismo radio de curvatura es un valor límite que esta dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción, para una velocidad directriz determinada. En la tabla N° 4 se muestran los radios mínimos y los peraltes máximos elegidos para cada velocidad directriz.

En el alineamiento de una carretera diseñado para una velocidad directriz, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo. En general se trata de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

Figura 05: radios mínimos y peraltes máximos.

Velocidad directriz (km/h)	Peralte máximo e (%)	Valor límite de fricción f_{max}	Total $(e/100+f^2)$	Radio calculado (m)	Radio redondeado
15	4,0	0,40	0,44	4,0	4
20	4,0	0,35	0,39	8,1	8
30	4,0	0,28	0,32	22,1	22
40	4,0	0,23	0,27	46,7	47
50	4,0	0,19	0,23	85,6	86
60	4,0	0,17	0,21	135,0	135
70	4,0	0,15	0,19	203,1	203
80	4,0	0,14	0,18	280,0	280
90	4,0	0,13	0,17	375,2	375
15	6,0	0,40	0,46	3,9	4
20	6,0	0,35	0,41	7,7	8
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123
70	6,0	0,15	0,21	183,7	184
80	6,0	0,14	0,20	252,0	252
90	6,0	0,13	0,19	335,7	336
15	8,0	0,40	0,48	3,7	4
20	8,0	0,35	0,43	7,3	7
30	8,0	0,28	0,36	19,7	20
40	8,0	0,23	0,31	40,6	41
50	8,0	0,19	0,27	72,9	73
60	8,0	0,17	0,25	113,4	113
70	8,0	0,15	0,23	167,8	168
80	8,0	0,14	0,22	229,1	229
90	8,0	0,13	0,21	303,7	304



En carreteras diseñadas para una velocidad directriz, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, se evitó el empleo de curvas de radio mínimo. En general se trató de usar siempre curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

2.2.6.2. Curvas de transición

Todo vehículo sigue un recorrido de transición al entrar o salir de una curva horizontal. El camino de dirección y la consecuente ganancia o pérdida de las fuerzas laterales no pueden tener efecto instantáneamente.

Con el fin de pasar de la sección transversal con bombeo, correspondiente a los tramos en tangente a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobre ancho, es necesario intercalar un elemento de diseño con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición.

Es la longitud en tangente inmediatamente antes y después de una curva horizontal en la cual se logra el cambio gradual de una sección de la calzada con bombeo a o tras sección en peralte y viceversa. Se utiliza con el fin de evitar el cambio brusco de un alineamiento, de un tramo recto a un tramo en curvo.

En el cuadro 5 se muestran las longitudes mínimas de transición, bombeo y de transición de peralte en función de velocidad directriz y del valor del peralte.

Figura 06: longitudes mínimas de transición de bombeo y transición de peralte.

Velocidad directriz (Km./h)	Valor del peralte						Longitud de Transición de bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	LONGITUD DE TRANSICIÓN DE PERALTE (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12

2.2.7. Alineamiento Vertical.

Para definir el perfil longitudinal se adoptan los siguientes criterios.

- En terreno ondulado, por razones de economía, la rasante se acomodará a las inflexiones del terreno. De acuerdo con los criterios de seguridad, visibilidad y estética.
- En terreno montañoso y en terreno escarpado, también se acomodará la rasante al relieve del terreno evitando los tramos en contra pendiente cuando debe vencerse un desnivel considerable, ya que ello conducirá a un alargamiento innecesario del recorrido de la carretera.
- El eje que define el perfil, coincidirá con el eje central de la calzada.
- Salvo casos especiales en terreno llano, la rasante estará por encima del terreno a fin de favorecer el drenaje.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas que presente variaciones graduales entre los alineamientos, de modo compatible con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores específicos para pendiente máxima y longitud crítica podrán emplearse en el trazado cuando resulte indispensable el modo y



oportunidad de la aplicación de las pendientes determinarán la calidad y apariencia de la carretera.

2.2.8. Curvas Verticales.

Los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 1% para carreteras no pavimentadas y mayor a 2% para las afirmadas.

Las curvas verticales serán proyectadas de modo que permitan, cuando menos, la visibilidad en una distancia igual a la de visibilidad mínima de parada, y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso.

Para la determinación de la longitud de las curvas verticales se seleccionará el índice de curvatura **K**. La longitud de la curva vertical será igual a al índice **K**. Multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes **(A)**

$$L = K.A.$$

Los valores de los índices K se muestran en la figura N° 6, para curvas convexas y en la figura N° 7, para curvas cóncavas.

Figura 07: índice para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa

Velocidad directriz Km./h	LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE FRENADO		LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO	
	Distancia de visibilidad de frenado m.	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de adelantamiento	Índice de curvatura K
20	20	0.6	--	--
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

El índice de curvatura es la longitud (L) de la curva de las pendientes (A) $K = L/A$ por el porcentaje de la diferencia algebraica.

Nota: manual de carreteras de diseño geométrico de bajo volumen de tránsito.

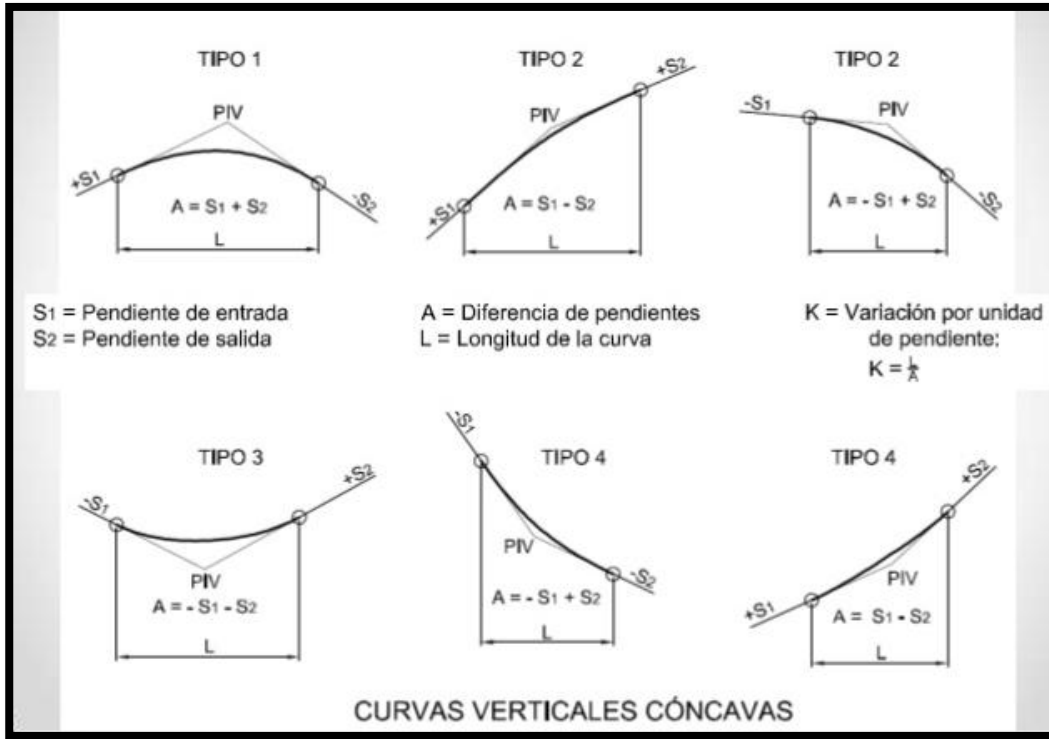
Figura 08: índice para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava.

VELOCIDAD DIRECTRIZ KM/H	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE FRENADO M.	ÍNDICE DE CURVATURA K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

El índice de curvatura es la longitud (L) de la curva de las pendientes (A) $K = L/A$ por el porcentaje de la diferencia algebraica.

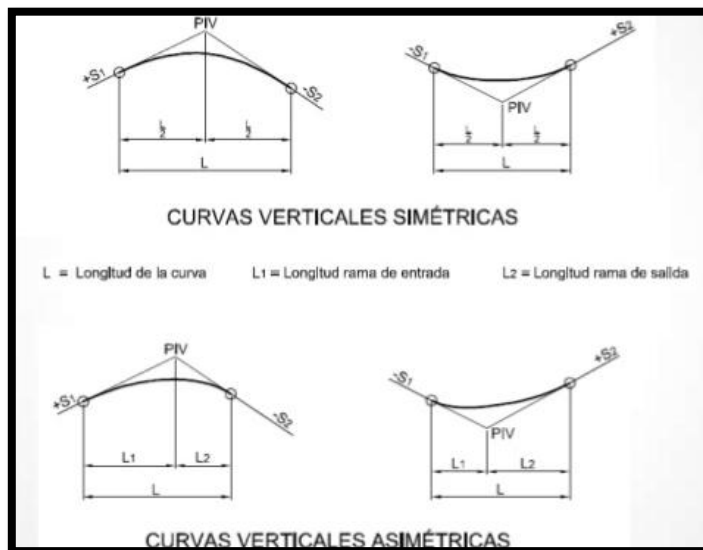
Nota: manual de carreteras de diseño geométrico de bajo volumen de tránsito

Figura 09: tipos de curvas verticales convexas y cóncavas



Nota: manual de carreteras de diseño de geométrico

Figura 10: tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas



Nota: manual de carreteras de diseño de geométrico

2.2.9. Pendientes.

En los tramos en corte se evitara preferiblemente el empleo de pendientes menores a 0.5% podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes pueden ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo para tratamiento superficial de 2% en general, se considera deseable no sobrepasar los límites máximos de pendiente en tramos de carretera con altitudes mayores a los 3000 m.s.n.m los valores máximos del cuadro N°8.

Figura 11: pendientes máximas

OROGRAFÍA TIPO	Terreno plano	Terreno ondulado	Terreno montañoso	Terreno escarpado
VELOCIDAD DE DISEÑO:				
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8
70	7	7	7	7
80	7	7	7	7
90	6	6	6	6

Nota: manual de diseño geométrico de carreteras

2.2.10. Secciones Transversales

2.2.10.1. Calzada.

En el diseño de carreteras de muy bajo volumen de tráfico IMDA - 50, la calzada podrá estar dimensionada para un solo carril. En los de más casos, la calzada se dimensionará para dos carriles.

En la tabla N° 9 se indican los valores apropiados del ancho de la calzada en tramos rectos. Para cada velocidad directriz en relación al tráfico previsto y a la importancia de la carretera.

Figura 12: ancho mínimo deseable de la calzada en tangente (metros).

Tráfico IMDA	16 á 50		51 á 100		101 á 200		201 a 350	
Velocidad Km./h		*		*		*		*
25	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	6.00	5.50	6.00
30	5.50	5.50	5.50	6.00	5.50	6.00	5.50	6.00
40	5.50	5.50	5.50	6.00	5.50	6.00	5.50	6.00
50	5.50	5.50	5.50	6.00	5.50	6.60	6.00	6.60
60	6.00	6.00	6.00	6.60	6.00	6.60	6.00	6.60
70	6.00	6.00	6.00	6.60	6.00	6.60	6.00	6.60
80	6.00	6.60	6.00	6.60	6.00	6.60	6.00	6.60
90	6.60	7.00	6.60	7.00	6.60	7.00	7.00	7.00

Nota: manual de carreteras de bajo volumen de transito

Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3% en los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte. En las carreteras de bajo volumen de transito con IMDA inferior a 200 veh/día se puede sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% a 3% hacia uno de los lados de la calzada.

2.2.10.2. Bermas.

A cada lado de la calzada, se proveen bermas con un ancho mínimo de 0.5m. Este ancho deberá permanecer libre de todo obstáculo incluido señales y guardavías para este diseño no se ha considerado colocar bermas por ser una carretera a nivel de afirmado y con bajo volumen de tránsito.

2.2.10.3. Bombeo.

Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3% en los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte.

En los caminos de bajo volumen de tránsito con índice medio diario inferior a 200 veh/día se puede sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% a 3% hacia una de los lados de la calzada.

Figura 13: bombeos de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5-3,0
Afirmado	3,0-3,5	3,0-4,0

En climas definitivamente desérticos se pueden rebajar los bombeos hasta un valor límite de 2%

Nota: manual de carreteras diseño geométrico de carreteras DG-2014.

2.2.10.5. Ancho de la plataforma.

El ancho de la plataforma a nivel de rasante terminada resulta de la suma del ancho en calzada y del ancho de las bermas.

La plataforma a nivel de la sub-rasante tendrá un ancho necesario para recibir sobre ella la capa o capas integrantes del afirmado y la cuneta de drenaje.

2.2.10.6. Taludes.

Los taludes para las secciones en corte y relleno varían de acuerdo a la estabilidad de los terrenos en que están practicados. La altura admisible del talud y su inclinación se determinan, en lo posible, por medio de ensayos y cálculos o tomando en cuenta la experiencia del comportamiento de los taludes de corte ejecutados en rocas o suelos

de naturaleza y características geotécnicas similares que se mantienen estables ante condiciones ambientales semejantes.

Figura 14: valores referenciales para taludes en corte (relación H: V)

Clasificación de Materiales de Corte	Roca Fija 1:10	Roca Suelta 1:6 – 1:4	Material Suelto Peralte 2%		
			Suelos Gravosos	Suelos limo arcilla o arcilla	Suelos arenosos
ALTURA DE CORTE Menor de 5.00 m	1:10	1:6 – 1:4	1:1 – 1:3	1:1	2:1
5.00 – 10.00	1:10	1:4 – 1:2	1:1	1:1	
Mayor de 10.00	1:8	1:2			

Fuente: manual de carreteras diseño geométrico de carreteras DG-2014

Figura 15: taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H) Alturas (m)		
	< 5.00	5.00 – 10.00	> 10.00
Material común (limos arenosos)	1:1.5	1:1.75	2:1
Arenas limpias	1:2	1:2.25	1:2.25
Enrocados	1:1	1:1.25	1:1.5

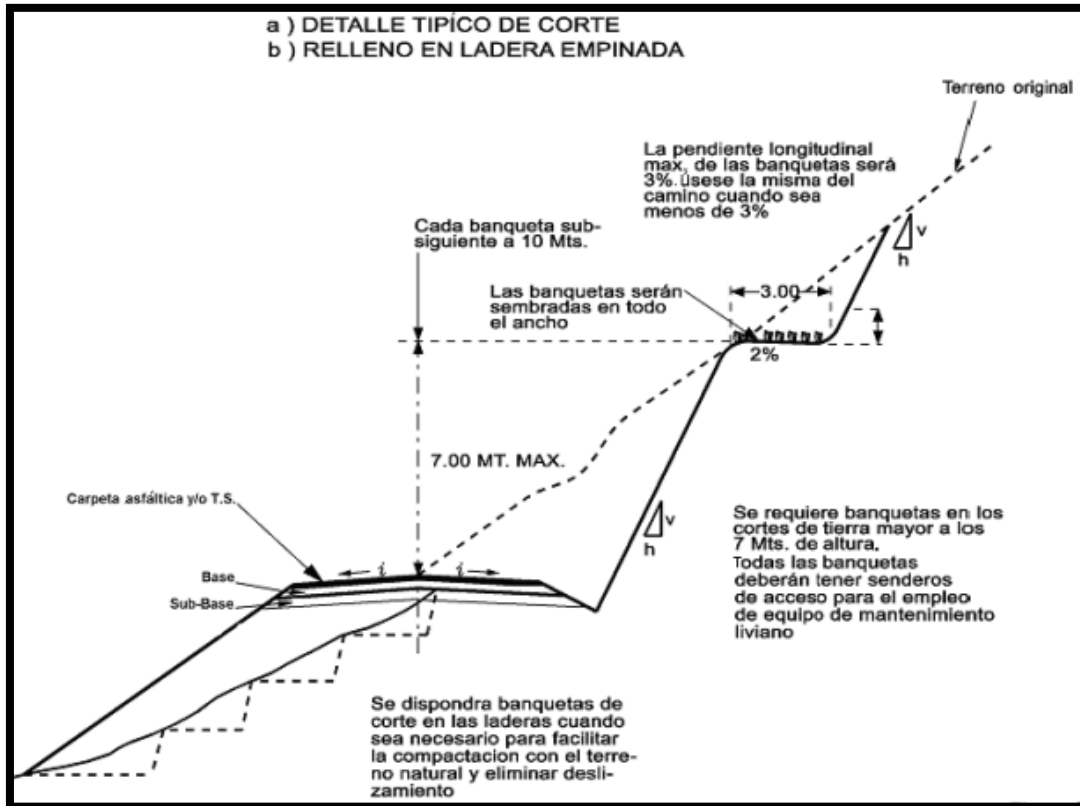
Nota: manual de carreteras diseño geométrico de carreteras DG-2014

2.2.11. Sección Transversal Típica.

La figura siguiente ilustra una sección transversal típica de la carretera, a media ladera, que permite observar hacia el lado derecho de la carretera la estabilización del talud de corte; hacia el lado izquierdo, el talud estable de

relleno. Ambos detalles por separado, representan en el caso de presentarse en ambos lados, la situación denominada, en el primer caso “carreteras en corte cerrados” y en el segundo caso “carretera de relleno”.

Figura 16: Sección transversal típica.



Nota: Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras dg-2014 de bajo volumen de tránsito.

2.2.12. Afirmado.

(MTC, 2007) las carreteras no pavimentadas con revestimiento granular en sus capas superficiales y superficie de rodadura (afirmado), corresponden generalmente a carreteras de bajo volumen de tránsito y un número de repeticiones de ejes equivalentes de hasta 300.000 EE en un periodo de diez años. Se clasifican en:

Carreteras con grava (lastrados), constituidos por una capa de revestimiento con material natural pétreo, seleccionado manualmente zarandeo de tamaño



máximo de 75 mm. Carreteras afirmadas, constituida por una capa de revestimiento con materiales de cantera, dosificados naturalmente con una dosificación especificada, compuesta por una combinación apropiada de tres tipos de material piedra, arena y arcilla siendo el tamaño máximo de 25 mm. Pues pudiendo ser así afirmados con gravas naturales o zarandeadas o afirmadas con gravas homogenizadas mediante chancado.

- Afirmados con grava tratada con materiales como asfalto, cemento, cal, aditivos químicos y otros.
- Suelos naturales estabilizados con material granular y finos ligantes asfalto, cemento, cal, aditivos químicos y otros,

Un aspecto que debe tomarse en cuenta en las carreteras no pavimentadas afirmadas, es el control de polvo, debido a que estas carreteras emiten polvo por el desprendimiento de los agregados finos por el tráfico circulante, la cantidad de polvo que se produce en un camino afirmado es muy variable, depende de la zona de la región (lluviosa o árida), del tráfico que soporta y la cantidad del afirmado.

2.2.13. Diseño De Afirmado.

Materiales y partidas específicas de la capa granular de rodadura. Capa de afirmado.

El material a usarse varía según la región y las fuentes locales de agregados, cantera de cerro o de río, también se diferencia su se utiliza como una capa superficial o capa inferior, porque de ello depende el tamaño máximo de los agregados y el porcentaje de material fino o arcilla, cuyo contenido es una característica obligada en la carretera afirmada.

El afirmado también requiere un porcentaje de piedra para soportar las cargas. Así mismo necesita un porcentaje de arena clasificada, según tamaño, para llenar los vacíos entre las piedras y dar estabilidad a la capa y obligatoriamente



un porcentaje de finos plásticos para cohesionar los materiales de la capa de afirmado. **(EG-2014, P.111)**

Hay dos principales aplicaciones en el uso de afirmados: su uso como superficie de rodadura en carreteras no pavimentadas o su uso como capa inferior granular o como colchón anticontaminante, como superficie de rodadura, un afirmado sin suficientes finos está expuesto a perderse es inestable. En construcción de carreteras, se requiere un porcentaje limitado pero suficiente de materiales finos y plásticos que cumplan la función de aglutinar para estabilizar la mezcla de gravas.

Un buen afirmado para capa inferior, tendrá mayor tamaño máximo de piedras que en el caso de la capa de superficie y muy poco porcentaje de arcillas y de materiales finos en general. La razón de ello es que la capa inferior debe tener buena resistencia para soportar las cargas del tránsito y además debe tener la cualidad de ser drenaje. (Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, 2008).

Graduación de los materiales de la capa de afirmado.

El (EGT-2008) distingue cuatro tipos de afirmado y si espesor y aplicaciones estará en función de IMD, según el catálogo de revestimiento granular, la capa de afirmado estará adecuadamente perfilada y compactada según los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto.

Afirmado de tipo 1: corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo, con un índice de plasticidad hasta 9 excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica. El espesor de la capa será el definido en el presente manual para el diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito, de clase T0 y T1, con IMD proyectado menos a 50 veh/día.

Afirmado tipo 2: corresponde a un material natural o de grava seleccionada por zarandeo, con un índice de plasticidad hasta 9, excepcionalmente se para incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica. Se utiliza en las carreteras de bajo volumen de transito case T2, con IMD proyectado entre 51 y 100 veh/día

Afirmado tipo 3: corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo o por chancado, con in índice de plasticidad hasta 9, excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica. Se utilizará en las carreteras de bajo volumen de transito case T3, con IMD proyectado entre 101 y 200 veh/día (P.198).

Es muy impórtate mencionar que le índice de plasticidad es muy importante que podrá llegar a un máximo de 12, y no debe ser menor de 4. La razón es que la capa de rodadura en su superficie necesita un mayor porcentaje de material plástico y las arcillas naturales le darán la cohesión necesaria y por lo tanto una superficie cómoda para la conducción vehicular.

Esto puede ser crítico durante el periodo seco, pues necesitara riego de agua, en cambio, durante periodo húmedo, en la superficie pueden aparecer pequeñas huellas que después de la lluvia rápidamente se secan y endurecerán, por efecto de sol y el viento, en cambio, si la capa de presenta una gran cantidad de finos plásticos, esta grava causara problemas si es que la humedad llega a este nivel pues esta capa inferior perderá resistencia y estabilidad.

Causando nivel pues esta capa inferior perderá resistencia y estabilidad, causando ahuellamiento profundo o la falla total de la capa granular de rodadura (manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de transito 2008).



Manipulación y colocación del material afirmado.

(EG-CBT 2008) en la relación a la obtención y manipulación de los materiales en las canteras o fuentes, es muy importante que antes de comenzar a procesar el material, se retire la capa de tierra vegetal y la vegetación de la superficie pues esta contiene materia orgánica que no es buena para la superficie de la carretera.

Generalmente toda cantera o fuente de material tiene variaciones en las capas de revestimiento granular a explotar, pues se presentan capas aparentemente muy uniformes, pero cambiarán repentinamente con bolsones de un material diferente y esto afecta la gradación total de la grava. Por eso es importante el conocimiento de las fuentes de materiales para conseguir una correcta explotación y una buena mezcla desde el comienzo del proceso. Las zonas superficiales que contienen una cantidad inusual de partículas gruesas presentan una condición suelta e inestable, mientras que otras zonas presentarán exceso de finos que provocarán ahuellamiento profundos durante el periodo de lluvias.

Cuando el afirmado tenga que ser colocado sobre la carretera, es importante que la superficie se encuentre en buenas condiciones, sin problemas de drenaje e imperfecciones sobre la superficie, baches, desniveles etc. Todos estos problemas deben ser eliminados hasta formar correctamente la sección transversal de la carretera entonces, el material de afirmado se puede colocar en un espesor uniforme y en el futuro será más fácil su mantenimiento, en caso que la superficie de la carretera sea lisa y este endurecida, se deberá escarificar ligeramente la superficie para conseguir una buena adherencia con el nuevo material. Esta es la única manera que una capa uniforme de afirmado nueva, pueda ser colocada.

El comportamiento de la capa de afirmado dependerá en gran parte de su ejecución, especialmente de la compactación que se la haya dado. La



compactación reducirá los vacíos y aumentará el número de puntos de contacto entre partidas y el correspondiente rozamiento. La capa de afirmado debe ser compactada, por lo menos al 100% de la densidad máxima, determinada según el método de AASHTO T180. Otro aspecto importante el perfilado en cuanto a la conformación de bombeo y peraltes, cualquier defecto en el mismo constituye un impedimento para el drenaje superficial del agua de las lluvias.

La superficie de afirmado no tendrá ningún comportamiento similar a las superficies pavimentadas, siempre existirá perdidas de agregados en todas las carreteras de afirmado. Durante la colocación de la capa de afirmado, se colocarán los dispositivos de control de tránsito de acuerdo a lo establecido en el manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calle y carreteras. (Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, 2008) (P. 320).

Diseño de carreteras afirmadas (EG – 2013).

El trabajo consiste en la construcción de una o más capas de afirmado (material granular seleccionado) como superficie de rodadura de una carretera, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, debidamente aprobados, con o sin adición de estabilizadores se suelos, que se colocan sobre una superficie preparada, generalmente el afirmado que se especifica en esta sección se utiliza como superficies de rodadura en carreteras no pavimentadas. Según el (EG – 2013) para la construcción de afirmados, con o sin estabilizadores, se utilizan materiales granulares procedentes de excedentes de excavaciones, canteras, o escorias metálicas, establecidas en el expediente técnico y aprobadas por el supervisor, así mismo podrán provenir de la trituración de rocas, gravas o estar constituidas por una mezcla de materiales de diversas procedencias.

Deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad.

- Desgaste los ángulos 50 % mas (MTC E 207)
- Limite liquido 35 % mas (MTC E 119)
- Índice de plasticidad 4.9 % (MTC E 111)
- CBR (1) 40 % min. (MTC E 132)

2.2.14.- Señalización.

a) Señales Reguladoras.

La ubicación de las señales será establecida de acuerdo al estudio de ingeniería vial correspondiente; precisando que cuando las condiciones del tránsito así lo requieran, pueden colocarse al costado izquierdo o en pórticos, a fin de contribuir a su observación y respeto.

Figura 17: señales de adelanto



Nota: Manual de control de tránsito automotor para calles y carreteras

b) Señales Preventivas.

Deben ubicarse de tal manera, que los conductores tengan el tiempo de percepción-respuesta adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere. La distancia desde la señal preventiva al peligro que ésta

advierte debe ser en función de la velocidad límite o la del percentil 85, de las características de la vía, de la complejidad de la maniobra a efectuar y del cambio de velocidad requerido para realizar la maniobra con seguridad.

Figura 18: señales preventivas – curvatura horizontal



c) Señales Informativas.

La ubicación longitudinal de las señales informativas queda determinada por su función y se especifica más adelante para cada tipo de señal. No obstante, dicha ubicación puede variar en un rango de hasta 20%, dependiendo de las condiciones del lugar y de factores tales como geometría de la vía, accesos, visibilidad, tránsito, composición de éste y otros.

Figura 19: ejemplos de señales de dirección



Nota: Manual de control de tránsito automotor para calles y carreteras

2.3.- Bases Normativas.

actualización del Manual de carreteras de diseño geométrico del DG-2018 aprobado por RD N° 03–2018 MTC/14, de la creación de la misma por DS N° 034-2008-MTC (del art. 16° de ley N°27181).

2.4.- Definición de Términos Básicos

- **Mejoramiento.**

Consiste en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía, obras de arte o puentes, para lo cual. Se hace necesaria la construcción de obras en infraestructura ya existente, que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y proyectado.

Fuente: manual de carreteras (MTC)

- **Rehabilitación.**

Recuperar las características técnicas y funcionales de la carretera, respecto a la condición con la que fue construida, pudiendo incluir además de las intervenciones de la capa de rodadura, las capas subyacentes,



recuperación de bermas, obras de arte y drenaje, señalización, así como intervenciones en puntos críticos debidamente justificadas.

Fuente: manual de carreteras (mtc)

- **Camino vecinal.**

Aquel camino costado, construido y conservado por el municipio, que suele ser más estrecho que las carreteras. En general permite enlazar pequeñas poblaciones entre sí, con la ciudad principal o entre puntos importantes del lugar.

- **Tramo.**

Son los puntos referenciales comprendidos entre dos puntos referenciales, localizados a lo largo del trazo o eje de camino.

- **Transitabilidad.**

En el nivel de servicio de infraestructura vial que asegura un estado, de la misma manera que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo.

Fuente: manual de carreteras(MTC)

- **Caserío.**

Entidad de población rural que tiene un nombre propio y que posee tres o más viviendas cercanas entre sí, con una población inferior a los 301 habitantes.

- **Carretera:**

Infraestructura de transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y comodidad, puede estar constituida por una o varias calzadas, varios sentidos de circulación y estar de acuerdo a las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma. (Fuente: manual de carreteras - MTC).

III. Metodología De La Investigación

3.1.- Planteamiento de la Hipótesis

Las características de La **Rehabilitación Del Camino Vecinal Tramo San Fernando-Trapiche- Arcay Alpamarca, Distrito De Parcoy, Pataz La Libertad 2018**, contiene actividades de cunetas, perfilado de taludes, peraltes y alineamiento de curvas y será de acuerdo a las normas técnicas establecidas por el ministerio de transportes y comunicaciones (MTC) desarrollados en el manual de carreteras: Diseño Geométrico (DG – 2014), con el objetivo de lograr una vía segura, eficiente y optima en su costo, contribuyendo benéficamente al Distrito de Parcoy y sus caseríos.

3.2.- Tipo y Diseño de Investigación

3.2.1.- Tipo de Acuerdo al Diseño

- Aplicada (porque resuelve un problema específico de la población) Ezequiel Ander-Egg Hernández (2010) indica que la investigación aplicada es una solución eficiente y con fundamentos a un problema que se ha identificado.

3.2.2.- Diseño de la investigación

- Descriptivo (no Experimental) Kerlinger (1979, p. 116). "La investigación no experimental o ex-post-facto es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones". De hecho, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural, en su realidad.

3.3.- Definición de Variables

a.- Variable.

“Rehabilitación del Camino Vecinal Tramo San Fernando Trapiche – Arcay – Alpamarca, Distrito de Parcoy, Pataz la Libertad”

b.- definición conceptual.

Proyectos que comprenden el mejoramiento de las características geométricas y estructurales de la vía con variaciones en el eje transversal, ampliación de curvas y cambios en las características de la superficie de rodadura con respecto al diseño original de la carretera con la única finalidad de mejorar el tránsito vehicular en la zona.

c.- Dimensiones de La Variable.

- **Topografía del terreno:**

Toma de medidas ejecutadas sobre el terreno, que permite mostrar la topografía del terreno, obtenida en campo que nos brindara el perfil y las secciones del camino vecinal

- **Estudio de mecánica de suelos y canteras:**

Consiste en realizar calicatas de un 1 metro de ancho y 1 metro de largo de profundidad variable de acuerdo al tipo de estructura que nos servirá para la extracción de muestras para estudios de laboratorio, obteniendo las características físicas y mecánicas del terreno en estudio.

- **Estudio hidrológico:**

Permite determinar la hidrología de la zona, la cual permitirá estimar los escurrimientos de aguas de lluvia sobre la faja de camino, que



fluyen superficialmente hacia ella, también determinar la capa freática bajo la

plataforma y así obtener caudales y proponer el tipo de obra de arte y drenajes más adecuados.

- **Diseño geométrico de la carretera:**

Permitirá la realización de un trazo óptimo para el alineamiento horizontal y vertical de la carretera, siguiendo parámetros vigentes en el manual de carreteras: Diseño Geométrico DG – 2014.

- **Costos y presupuestos:**

Cálculos en base a metrados, con precios a acorde del mercado actual.

3.4.-Operacionalizacion de Variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad
Rehabilitación del Camino vecinal tramo San Fernando –Trapiche - Arcay Alpamarca, Distrito de Parcoy, Pataz la Libertad 2018	Son los proyectos que comprenden el mejoramiento y ampliación de las características geométricas y estructurales de la vía con variaciones en el eje transversal, ampliación de curvas y cambios en las características de la superficie de rodadura, respecto al diseño original del camino vecinal con la finalidad de mejorar el tránsito vehicular.	Las características mencionadas se exponen en función a la topografía del terreno, estudio de mecánica de suelos, estudios hidrológicos, diseño geométrico de la carretera y costos y presupuestos.	Topografía del terreno	Levantamiento altimétrico	M
				Equidistancias	M
				Ángulos de inclinación	“0”
				Perfiles longitudinales	M
				Vista de planta y secciones transversales	M2 M3
			Estudio de mecánica de suelos	Contenido de humedad	%
				Granulometría	%
				Límites de consistencia	%
				C.B.R	%
				Densidad máxima	Gr/cm3
				Proctor modificado	%
			Estudio hidrológico y obras de arte	Precipitaciones	Mm
				Caudal de escorrentía	M3/s
				Alcantarillas, cunetas	Unid.
			Diseño geométrico de la carretera	Cuencas	Unid.
				Índice medio diario anual	%
				Traza longitudinal	M
				Señalización	Unid
			Indice de trafico	Metrados	M
				Estudio de demanda	Unid
Calculo del indice medio diario	Unid				
Costos y presupuestos	Trafico proyectado	%			
	metrados	Und, ml, m2, m3, kg, g, lb, pulg2			
	Analisis de costos unitarios	S/			
	Insumos	%			
			Presupuesto	S/	

3.5.- Población y Muestra

3.5.1.- Población

- La carretera en estudio y toda su área de influencia

3.5.2.- Muestra

- No se trabaja con muestra

3.6.- Técnicas, Procedimientos e Instrumentos

3.6.1.- Para Recolectar Datos

- La observación - fotografías

Fue de gran ayuda la población de los caseríos beneficiados y la Municipalidad Distrital de Parcoy.

También se utilizó equipos topográficos e instrumentos de recolección de muestras de suelo.

Tabla 01: equipos de topográficos

topográficos	muestreo
Estación total	Tamices
Prismas	Horno
GPS diferencial	Bandejas
Winchas	Espátulas
Jalones	Balanzas, etc.

3.6.2.- Para Procesar Datos

- Utilización de cuadros estadísticos porcentuales
- Cuadros comparativos.
- También se hará uso de programas especializados como: AutoCAD, civil 3D, S10 costos y presupuestos y Ms Project.

Datos del Proyecto

Presentación:

En el presente proyecto tiene por finalidad mejorar el nivel de transitabilidad de la zona. Esto implica la rehabilitación del camino vecinal a nivel de afirmado, la construcción de obras de arte en puntos requeridos a lo largo de la carretera, ya que en épocas de lluvia se produce deslizamientos, charcos de agua en la carretera perjudicando el paso de vehículos, Generando pérdidas económicas. Ocasionando molestias a la población de los caseríos San Fernando – Trapiche- Arcay – Alpamarca, por falta de una buena infraestructura vial.

Esta realidad del camino vecinal en mal estado, cada día se empeora, por la falta de atención de gobierno local y provincial, debido a que no se cuenta con los recursos necesarios para cubrir gastos de rehabilitación del camino vecinal, aislando a los caseríos del distrito de Parcoy.

Consciente del problema que se viene dando se plantea el proyecto denominado: Rehabilitación Del Camino Vecinal Tramo San Fernando – Trapiche – Arcay – Alpamarca, Distrito De Parcoy, Pataz La Libertad 2018. Dicho proyecto esperamos mejorar las condiciones de vida de dichos caseríos, buscando el desarrollo socio económico y cultural de la población.

Ubicación Geográfica y Política

Departamento : La Libertad

Provincia : Pataz

Distrito : Chilia

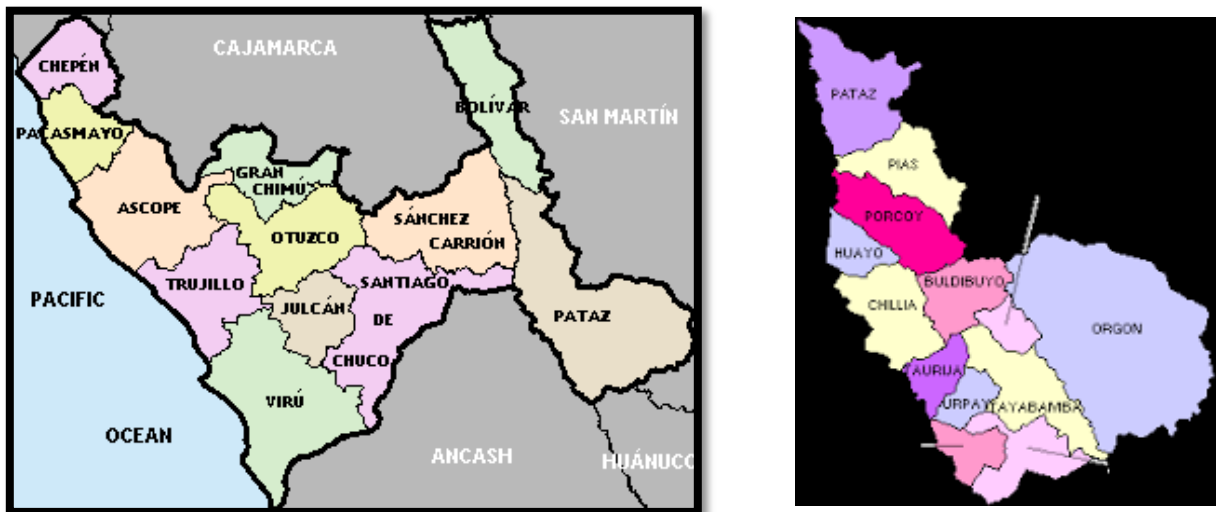
Caseríos : San Fernando – Trapiche- Arcay – Alpamarca

Figura 20: Ubicación del departamento de la libertad



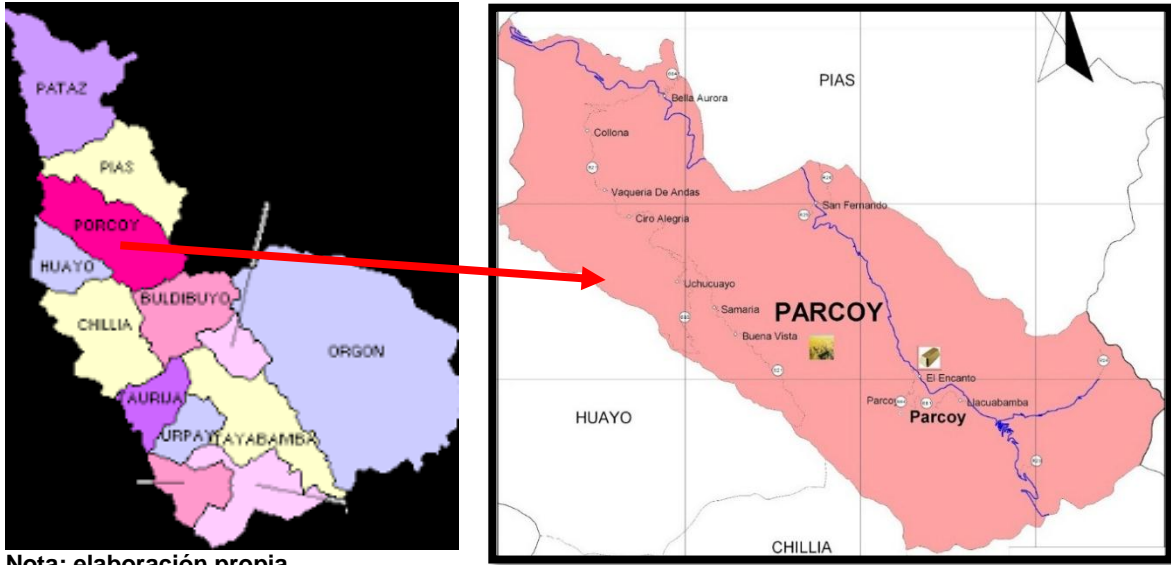
Fuente: elaboración propia

Figura 21: Ubicación de la provincia de Pataz



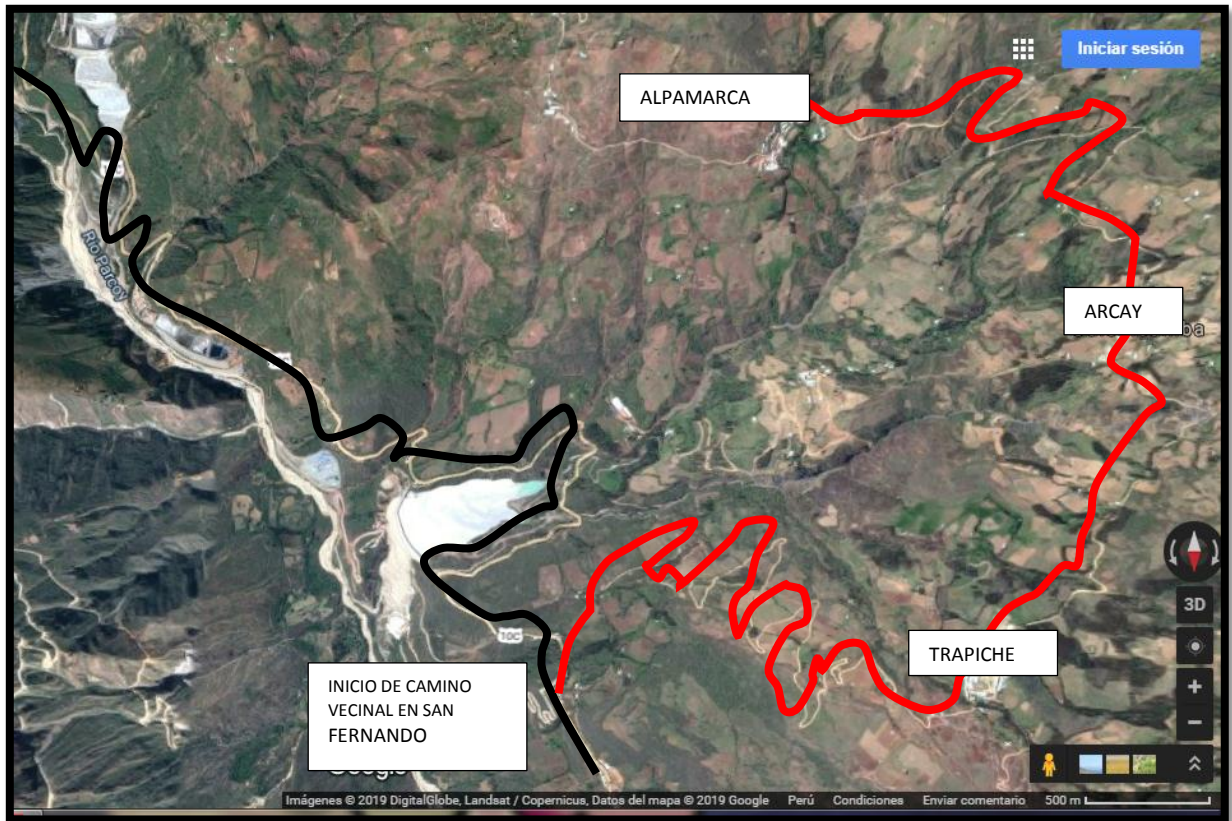
Fuente: elaboración propia

Figura 22: Ubicación del Distrito de Parcoy



Nota: elaboración propia

Figura 23: Vista de los caseríos en estudio



Fuente: google maps carretera a Parcoy

estudio



Ubicación geográfica:

El presente proyecto políticamente se ubica dentro del distrito Parcoy, provincia de Pataz, Región La Libertad – Perú, teniendo su punto inicial (Progresiva 0+000) en el Caserío de San Fernando y su punto final en el caserío Alpamarca (Progresiva 10+310). El proyecto consiste en la rehabilitación del camino vecinal hacia Alpamarca que tiene una longitud de 10.310 Km, pasando por el caserío de El Trapiche y anexo Arcay. Geográficamente el proyecto se encuentra emplazado en el flanco occidental de la Cordillera Oriental de los Andes.

Accesibilidad:

El acceso se realiza siguiendo las siguientes rutas:

Desde la ciudad de Trujillo.

- Trujillo – Otuzco. Carretera asfaltada
Otuzco – Huamachuco – Laguna Sausacocha carretera afirmada
Sausacocha – Chugay – El Molino – Aricapampa – Corrales – Chagual – San Fernando: Trocha Carrozable.

El tráfico es diario, existiendo servicio de combis que hacen el recorrido con un costo, Trujillo-Parcoy, de S/.70.00/pasajero.

- El acceso puede ser también por vía aérea desde la ciudad de Trujillo, hasta el aeropuerto de Chagual con tiempos de vuelo de 50 minutos, y desde Chagual por vía terrestre hasta San Fernando.

Climatología:

El clima de la zona es el típico de la Cordillera de los Andes. En general, la temperatura ambiental disminuye con la altitud, mientras que la precipitación aumenta. La temperatura media anual oscila entre los 16 y 24°C.

Al igual que en el resto de los Andes peruanos, existe una época de lluvias que se extiende de noviembre a marzo, seguida de una época de estiaje entre los meses de abril a octubre.

Topografía de la Lugar:

Las altitudes que tiene el proyecto para la rehabilitación del camino vecinal están sobre los 2800 m.s.n.m aproximadamente de variada topografía, de quebradas y laderas, climas diversos y temperaturas cálidas, frías, secos y húmedos.

Aspectos sociales.

Población:

El distrito de Parcoy cuenta con una superficie de 304.99 KM² y una población de 11,920 habitantes según censo del 2009, resultando con una densidad poblacional de 39.1 Hab/Km². Tiene una población urbana de 5,617 personas y rural de 6,303 personas, entre los cuales 6,097 son hombres y 5,823 son mujeres. La tasa de crecimiento intercensal para el distrito de Parcoy entre los años 1,981-1,993 fue de 3.4%.

Hay 6,718 personas que tienen una edad de 15 años a mas lo cual representa el 56.36% de la población total.

Tabla 02: Datos de Población Censo 2,009

Población Censada	11,920
Población Urbana	5,617
Población Rural	6,303
Población Censada Hombres	6,097
Población Censada Mujeres	5,823
Tasa Crecimiento Intercensal (1981 - 1993)	3.4
Población de 15 años y más	6,718
Porcentaje de la población de 15 años y más	56.36

fuelle: Instituto Nacional de Estadística e Informática

La población en estudio está conformada por habitantes de los caseríos, San Fernando – Trapiche- Arcay – Alpamarca con un aproximado de 1000 hab. Para proyectar la demanda estimada se utilizará la tasa de crecimiento poblacional de 1.41% para los 20 años de horizonte del proyecto.

Viviendas:

El distrito de Parcoy según el censo de Vivienda del 2009 tiene 2938 viviendas, de las cuales 223 viviendas cuentan con un servicio de desagüe, 1654 tienen alumbrado eléctrico.

Podemos resaltar también que el caserío de San Fernando cuenta con 34 viviendas y Alpamarca 170 viviendas.

Salud:

La atención profesional en salud pertenece a un equipo del Ministerio de Salud que atiende en la posta médica de Llacuabamba.

Los pacientes con enfermedades graves y si la situación lo permite son evacuados a Tayabamba, Huamachuco o Trujillo.

Educación:

El caserío de Alpamarca cuenta con Instituciones Educativas Primarias y Secundarias, mientras que el caserío de El Trapiche tiene sólo Institución Educativa Primaria; encontrándose los siguientes datos para el distrito de Parcoy en cuanto a educación según el censo del INEI del año 2009:

El 26.1% porcentaje de niños de edad entre 6 y 12 años no asisten a la escuela, además la tasa de analfabetismo de las mujeres mayores a 15 años es de 39.8%.

Sólo el 10.6% de las mujeres mayores a 15 años tienen secundaria completa; el 58.3% de los niños con edad entre 13 y 17 años no asisten a la escuela.

Además, el 32.5% de los niños con edad entre 9 y 15 años tienen atraso escolar.

Población económicamente activa:

La Población Económicamente Activa es la fuerza de trabajo que puede estar ocupada o desocupada interviniendo directa o indirectamente en la generación de bienes y servicios.

La Población Económicamente Activa mayor de 6 años de edad es de 3,805 personas, de los cuales 664 son Hombres y 3,141 son mujeres.

La tasa de actividad económica de la Población Económicamente Activa mayor a 15 años de edad es de 64.8.

El 33.5% de la PEA mayor a 15 años de edad se dedica a la agricultura y el 16.1% brinda servicios. Las principales actividades a las que se dedican los pobladores del distrito de Parcoy son: Agricultura, ganadería, Caza y Silvicultura con 1,036 personas; explotación de minas y canteras 1,253 personas; industrias manufactureras 203 personas; construcción 102 personas; Comercio, Reparación de Vehículos Automotores, Motocicletas, Efectos personales y enseres domésticos 170 personas.

A.-Estudio Topográfico:

Contendrá la información de los trabajos topográficos realizados, de manera clara y concisa, incluyendo información cartográfica georreferenciada correctamente a las escalas requeridas, considerando el relieve superficial accidentado, longitudes poligonales, magnitud de los errores de cierre, puntos de control enlazados a la red geodésica nacional GPS en el sistema WGS84, estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas UTM y geográficas.

B.-Estudio de Mecánica de Suelos y Canteras:

Para el dar inicio a la investigación de campo, se ejecutaron de acuerdo a lo establecido en la norma E. 050 del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E), las que han comprendido: exploración del terreno.

En campo se ejecutaron 10 excavaciones manuales del tipo calicata (ASTM D-420) que llegaron hasta los 1.50 metros de profundidad. Perfiles estratigráficos y obtención de muestras. En las calicatas efectuadas se registraron diferentes estratos que constituyen el terreno, mediante la identificación visual y manual según la norma ASTM D-248.

Ya con las calicatas efectuadas se extrajeron muestras de tierra que serán llevadas al laboratorio, para el respectivo estudio de suelos.

C.- Estudio Hidrológico:

Comprenderá los resultados de los estudios realizados en la zona donde se plantea el proyecto y el diseño hidráulico de las obras de arte y drenajes correspondientes, teniendo como base el reconocimiento de cada uno de los cauces y obras de evacuación de agua existentes a lo largo de toda la vía, estableciendo los parámetros de diseño de nuevas estructuras o el plan para la conservación de las existentes.

Tendremos a disposición los resultados de los trabajos de campo, laboratorio y gabinete, también incluiremos en diseño de las obras de arte requeridas contenido los planos y memorias de cálculo correspondientes. Cumpliendo las disposiciones del manual de carreteras: hidrología, Hidráulica y Drenaje, teniendo las consideraciones siguientes:

- Estudio del régimen hidráulico en los sectores previsto con los resultados obtenidos del estudio hidrológico y establecimiento de los parámetros de diseño.
- Justificación técnica de las obras de drenaje superficial y subterráneas requeridas por el proyecto.
- Evaluación del estado de las obras de drenaje existentes, en cuanto a su capacidad de carga, sección, condición, etc.; con la finalidad de determinar su reforzamiento, ampliación o remplazo.
-



D.- Diseño Geométrico:

El diseño geométrico del proyecto cumplirá con las disposiciones del Manual de Diseño Geométrico, conteniendo la memoria de cálculo, planos y de más documentos según corresponda:

- Criterios técnicos generales adoptados para el diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal del proyecto.
- Clasificación del proyecto.
- Estudio de demanda de tráfico
- Velocidad de diseño del proyecto por tramos homogéneos.
- Visibilidad, curvas horizontales y verticales, tangentes, pendientes, peraltes, sección transversal, taludes, intersecciones, etc.
- Memoria de cálculo, planos y otros.

V.- Resultados

5.1.- Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico de la carretera se ubicó BMS, los que se presentan en los planos adjuntados. Los niveles y coordenadas se describen en el plano, los BMS están ubicados sobre elementos fijos de difícil remoción.

La zona geográfica del lugar se encuentra ubicada entre las alturas 2427.00 m.s.n.m. llegando a los 2851.210 m.s.n.m. el trabajo es realizado en dos fases, la primera mediante una inspección visual de todo el tramo, y la segunda se realiza mediante la estación total para obtener los puntos definitivos del terreno.

Reconocimiento de la zona en estudio

Se realizará una inspección ocular detallada desde el punto inicial al punto final de todo el tramo, así determinar la mejor ubicación de alineamientos de la carretera existente.

En los trabajos a realizar de gabinete se podrá ubicar correctamente el eje de la carretera, así podremos brindar los mejores accesos a desvíos, terrenos adyacentes y los caseríos beneficiados.

Según la inspección ocular realizada obtenemos:

El tramo es una trocha carrozable en muy malas condiciones donde se pueden observar zonas fangosas, erosión de plataforma, fenómenos de remoción en masa que impiden el tránsito.

Desde la progresiva 0+000 (Caserío San Fernando) hasta la progresiva 0+350 se tiene una zona con pendientes medias que fluctúan entre 40° y 50°.

Luego entre las progresivas 0+350 y 5+160 se tiene una zona de laderas sobre ondeadas donde los principales problemas son: la erosión de plataforma, formación de lodos, deslizamientos superficiales y reptación de suelos.

Entra las progresivas 5+160 y 8+000 se tiene una zona semiplana donde el principal problema es la infiltración de agua lo que produce reptación de suelos.

A partir del Km. 8+000 se tiene pendientes medias que varían entre 30° y 50° donde se observa el pase de varias quebradas erosionando la plataforma.

Además de esto se observa deslizamientos rotacionales controlados por el tipo de material y formados por la infiltración de agua.

La mayor parte de la plataforma es angosta, aproximadamente de 3.00 metros de ancho.

Aproximadamente del km. 2 al Km. 4, existen curvas con radio reducido, que tendrán que ampliarse a fin de facilitar el paso de los vehículos de carga.

Ubicación del punto inicial.

Después de haber realizado el reconocimiento de la zona, procedemos a ubicar los puntos inicial y final, para el trazo de la ruta teniendo en cuenta lo siguientes aspectos:

- la calidad del terreno
- ausencia de fallas geológicas
- condiciones de drenaje
- longitud de la ruta
- pendientes más favorables al tráfico
- mejor alineamiento
- suministro de calidad y materiales de construcción
- costos de construcción

En el levantamiento topográfico se considera 10 MB a lo largo del eje de la carretera.

Punto inicial (Bm0)

Este punto se ubica en el km: 0+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9120000
E: 222800 y una altitud de 2427.000 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm1)

Este punto se ubica en el km: 1+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9119200
E: 223000 y una altitud de 2515.052 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm2)

Este punto se ubica en el km: 2+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9119200
E: 222800 y una altitud de 2603.506 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm3)

Este punto se ubica en el km: 3+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9119200
E: 222400 y una altitud de 2694.735 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm4)

Este punto se ubica en el km: 4+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9119200
E: 222000 y una altitud de 2763.526 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm5)

Este punto se ubica en el km: 5+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9119000
E: 221800 y una altitud de 2843.5400 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm6)

Este punto se ubica en el km: 6+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9118200
E: 221600 y una altitud de 2868.369 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm7)

Este punto se ubica en el km: 7+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9117600
E: 222000 y una altitud de 2891.506 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm8)

Este punto se ubica en el km: 8+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9117000
E: 222200 y una altitud de 2916.571 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm9)

Este punto se ubica en el km: 9+000 y tiene como coordenadas UTM: N: 9116800
E: 222000 y una altitud de 2905.749 m.s.n.m.

Punto inicial (Bm10)

Este punto se ubica en el km: 10+000 y tiene como coordenadas UTM: N:
9116200 E: 221800 y una altitud de 2851.210 m.s.n.m.

Puesta en Marcha del Levantamiento Topográfico.

Con el objetivo de determinar la altimetría y la planimetría de la zona de trabajo con sus respectivos BM, para su futuro control, determinar los volúmenes de materiales a remover en la construcción y distancias exactas que se requiere para el cálculo de costos de materiales a emplearse para así elaborar un buen proyecto y obtener el plano topográfico que defina el terreno en estudio en los planos se han dibujado las curvas de nivel que representan la topografía del terreno.

El levantamiento topográfico se inicia colocando los 10 puntos de control al inicio y final de la carretera los que servirán para calcular el cierre de nuestra poligonal armada a lo largo de los 10.310 km. La toma de datos es realizada con estación total por el método de radiación simple, los equipos empleados en los trabajos fueron: Estación total Leica TS-02 y un GPS Garmin Etrex.

Sistema de Coordenadas UTM y Altimetría.

De acuerdo a los TDR el cálculo de las coordenadas UTM correspondientes a los vértices de la poligonal definitiva, se tomarán como referencia los puntos de coordenadas de los hitos geodésicos obtenidos por el GPS marca GARMIN ETREX navegable, los que se usarán como puntos definitivos por posicionamiento satelital (GPS) con el sustento correspondiente.

Posteriormente se efectuó el cierre de la poligonal y compensaciones para poder llevarlos a coordenadas UTM mediante equipos GPS, el cual como base el DATUM WG84 Z-18 S, según los términos de referencia.

Definición de la Poligonal de Trazo.

El levantamiento del eje del camino se ha realizado por el método de poligonal abierta, mediante trazo directo, siguiendo el alineamiento del camino existente, tratando de aprovechar al máximo la plataforma existente, manteniendo en lo posible el ancho actual del camino.

El punto inicial ha sido determinado directamente en el campo, cuyas coordenadas de ubicación, que nos sirven de base para referenciar el resto de puntos de la poligonal, han sido tomados con GPS navegador marca Garmin, modelo 12Map en el sistema de coordenadas WGS84.

El estacado del eje en campo se hizo cada 20 metros en tangentes, 10 metros en curvas, dejándose las estacas y progresivas pintadas con pintura esmalte de color naranja, incluyendo el PI, PC y PT de cada curva.

Adicionalmente se han ubicado progresivas no enteras, donde es necesario proyectar obras de arte y/o drenaje.

También se han realizado levantamientos topográficos complementarios, en las canteras, badenes críticos y zonas con problemas de estabilidad de taludes.

Secciones Transversales.

En el terreno se ha tomado, con eclímetro, las secciones transversales a lo largo del eje del camino en cada una de las estacas dejadas tomando datos hasta 20 metros a cada lado del eje de la carretera, para de esta manera, procesar los datos, que no permitan obtener posteriormente las curvas de nivel con una equidistancia de 2 metros. Estos datos también nos permiten dibujar las secciones del terreno natural que aparecen en los planos, determinándose que en algunas secciones falta completar su ancho mínimo, para lo cual será necesario realizar cortes y/o proyectar muros de sostenimiento.

También se ha tomado las secciones transversales, en las progresivas donde se ubican las obras de arte y drenaje, siguiendo la dirección del curso de agua de tal manera, que nos permita ubicar adecuadamente las obras de arte y drenaje.

Nivelación.

La nivelación ha sido geométrica diferencial con una precisión de 0.012 metro por cada kilómetro, nivelándose todas las estacas del eje, así como las progresivas donde se ubican las obras de arte y drenaje.

Para asegurar la calidad de la nivelación, se realizado corridas de cierre cada kilómetro, comprobando el error de cierre menor a la tolerancia máxima.

En el terreno han sido ubicados los BM., cada kilómetro aproximadamente, en lugares apropiados para que no interfieran con las obras, en el proceso de ejecución del proyecto. Estos BM han sido ubicados en elementos fijos, que aseguren su permanencia hasta la etapa de la construcción.

Replanteo.

Luego de haber diseñado el eje de la vía, se procedió a trazar la poligonal y sus vértices, con la conformidad del MTC, para luego referenciarlos a puntos inamovibles del sector.

Los vértices (PIs) de la poligonal definitiva se han monumentado, y están referenciados a coordenadas UTM DATUM WG84 Z – 18 S, para permitir una fácil ubicación del replanteo respectivo con ángulos de deflexión y elementos calculados de las curvas horizontales.

Control Horizontal.

Este punto de control queda determinado con dos o más puntos fijos cuya posición se determina horizontalmente con precisión por la distancia y el norte magnético.

Control Vertical.

Para la nivelación de la poligonal, se inició en el primer BM de cota conocida, empleando el método de nivelación compuesta, y obtener la cota del terreno natural para cada estaca, y en los puntos intermedios importantes, usándose para ello el nivel electrónico, una mira de 4m. Teniendo una fina lectura al milímetro, cerrando los circuitos respectivos de las cotas y dejando BMs auxiliares los cuales fueron enumerados al costado de a la vía y sobre todo en puntos fijos de los terrenos, preferentemente monumentados.

5.2.- Estudio de Mecánica de Suelos y Canteras

Determinación del número de calicatas y ubicación

La excavación de las calicatas fue 1.00 x 1.00 m (aproximadamente) a cielo abierto con una profundidad de 1.50 m.

- Las calicatas se realizaron en lugares estratégicos para poder determinar información adecuada.
- Se realizó 11 calicatas uno por cada kilómetro para lo cual se tomó en cuenta lo que indica el manual de carreteras suelos geología, geotécnica y pavimentos.

Tablas 03: Número de Calicatas para Exploración de Suelos

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número Mínimo de Calicatas
Carretera de Bajo Volumen de Transito: Carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	1.50 respecto al nivel de subrasante del proyecto.	1 calicata x cambio de Material.

Tablas 04: número de CBR para Exploración de Suelos

Tipo de Carretera	Número Mínimo de Calicatas
Carretera de Bajo Volumen de Transito: Carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	Cada 1 Km se realizara un CBR

Fuente: realizado, teniendo en cuenta el tipo de carretera establecido en el RD 037 -2008 MTC/14 y el manual de Ensayo de Materiales del MTC.

Tabla 05: Número de Calicatas y su Ubicación

Calicata	Kilometraje
Calicata N ^a 1	: Km. 00 + 000
Calicata N ^a 2	: Km. 01 + 000
Calicata N ^a 3	: Km. 01 + 000
Calicata N ^a 4	: Km. 01 + 000
Calicata N ^a 5	: Km. 04 + 000
Calicata N ^a 6	: Km. 05 + 000
Calicata N ^a 7	: Km. 06 + 000
Calicata N ^a 8	: Km. 07 + 000
Calicata N ^a 9	: Km. 08 + 000
Calicata N ^a 10	: Km. 09 + 000
Calicata N ^o 11	: Km. 10 + 000

Nota: elaboración propia

Determinación del N° de Ensayos de Resistencia

Ensayos de laboratorio.

Los ensayos de suelos de las muestras representativas del terreno de cimentación y del subsuelo realizados en laboratorio mediante normas.

Ensayos Generales.

Estos ensayos nos permiten determinar las principales características de los suelos, para poder clasificarlos e identificarlos adecuadamente; son los siguientes:

- Contenido de humedad, referencia ASTM D 2216-92, MTC E 107 – 1999.
- Análisis granulométrico por tamizado, referencia ASTM D 421, AASHTO T88, MTC E107-1999.
- Límites de Consistencia (límite líquido y límite plástico), referencia ASTM D4318, AASHTO T89, T90, MTC E 110-1999 Y E 111-1999
- **Ensayo de Control o Inspección.**

Se realizan para asegurar una buena compactación en campo, así mismo para determinar el grado de compactación, este ensayo es:

- Compactación próctor modificado, mediante el cual se determina el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca, referencia ASTM D1557, AASHTO T 180, MTC E 115-1999.

Ensayos de Resistencia.

Su finalidad es evaluar la capacidad portante del suelo, mediante los resultados obtenidos en el ensayo de.

- Carga – penetración (California Bearing Ratio -CBR), referencia ASTM D1883 y ASTM D4429 –93, MTC E132-1999.

Labores de Gabinete.

Clasificación de Suelos.

Con los datos de los ensayos generales de las muestras de suelos de cada estrato de las calicatas se realiza la clasificación empleándose los sistemas AASHTO (American Association State Highway Transportation Officials) y SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

Perfiles Estratigráficos.

Se elaboran realizando la exploración geotécnica, considerando las observaciones en campo de las calicatas y con los resultados de los ensayos generales de las muestras de cada estrato, procediendo a su interpretación concluyendo con los perfiles estratigráficos, lo que sirve para verificar similitudes y diferencias en el subsuelo. En los perfiles se indica la potencia, las características, y la clasificación de suelo de cada estrato

Determinación de los parámetros de control de compactación.

Con los datos de los ensayos de compactación próctor modificado para cada tipo de suelo de la subrasante se determina los parámetros de control: densidad seca máxima y contenido óptimo de humedad, para que cuando se construya la carretera se pueda determinar el grado de compactación.

Para nuestro caso se realizó los ensayos de la muestra más representativa, eligiendo la calicata N° 6, en el kilómetro 5+000, con los siguientes resultados:

Máxima densidad seca : 1.925

Contenido óptimo de humedad : 14.50%

Determinación de la capacidad de soporte de la subrasante.

Con los datos del ensayo de las muestras representativas de la subrasante se determina el parámetro de resistencia CBR para diseñar el espesor del afirmado, con los siguientes resultados.

Figura 24: selección de calicatas para muestra

Calicata N°	Progresiva	CBR	
		Al 95%	Al 100%
C1	0+000	9.20	13.05
C6	5+000	8.70	12.35
C9	8+000	14.70	20.65

Nota: de elaboración propia

En nuestro caso, escogemos el terreno más crítico para el diseño del afirmado, siendo el terreno de la calicata 6, en el kilómetro 5+000, con un CBR de 8.70% al 95%.

5.2.1- Estudio de Canteras:

Para la construcción de carreteras, es necesario utilizar materiales cuya capacidad portante sea la adecuada para resistir las cargas de los vehículos, así como el desgaste por fricción, por lo que los materiales que se obtengan de canteras son analizados en laboratorio para determinar sus propiedades físicas y mecánicas.

Trabajo de Campo.

Del reconocimiento en campo se ubicó las siguientes canteras en las siguientes progresivas.

Km. 10+030 - 10+100

Km. 8+250 - 8+360

Para determinar las propiedades físico- mecánicas del material se realizaron calicatas a cielo abierto de 1.00 m. de lado aproximadamente y se obtuvo muestras alteradas representativas, las que fueron identificadas y colocadas en costales, y posteriormente se trasladaron a laboratorio de suelos, para que se realicen los ensayos generales y especiales.

Trabajos de Laboratorio.

Ensayos Generales.

Estos ensayos nos permiten determinar las características de los suelos, para poder clasificarlos e identificarlos adecuadamente; son los siguientes:

- Contenido de humedad, referencia ASTM D 2216-92, MTC E 107 – 1999
- Análisis granulométrico por tamizado, referencia ASTM D 421, AASHTO T88, MTC E107-1999
- Límites de Consistencia (límite líquido y límite plástico), referencia ASTM D4318, AASHTO T89, T90, MTC E 110-1999 Y E 111-1999
- Equivalente de arena, referencia ASTM D2419

Ensayo de Control o Inspección.

Se realizan para asegurar una buena compactación en campo, así mismo para determinar el grado de compactación, este ensayo es:

Compactación próctor modificado, referencia ASTM D1557, AASHTO T 180, MTC E 115-1999.

Labores de Gabinete.

Clasificación del Material.

Con los datos de los ensayos generales de las muestras de las canteras se realiza la clasificación de los materiales, empleándose los sistemas AASHTO (American Association State Highway Transportation Officials) y SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

Determinación de los parámetros de control de compactación.

Con los datos de los ensayos de compactación próctor modificado se determina los parámetros de control: densidad seca máxima y contenido

óptimo de humedad, para que se pueda determinar el grado de compactación en el momento de la ejecución.

Determinación de los parámetros de resistencia del material.

Con los datos de los ensayos de las muestras se determina el parámetro de resistencia CBR y el porcentaje de desgaste por abrasión. Las canteras identificadas y analizadas, presentan las siguientes características, de acuerdo a los ensayos respectivos:

Cantera 1.

Progresiva	:	Km. 10+030 - 10+100
Volumen	:	15,000 M3.
Clasificación de Suelos (SUCS)	:	GP-GM
Clasificación de Suelos (AASHTO)	:	A-1-a (0).
Abrasión	:	48.90%
Índice de plasticidad	:	5.70%
CBR 95%	:	41.0%
CBR 100%	:	66.5%.
Tipo de roca	:	Depósito cuaternario.
Rendimiento	:	80%.

Cantera 2.

Progresiva	:	Km. 8+250 – 8+360
Volumen	:	19,000 M3.
Clasificación de Suelos (SUCS)	:	GP
Clasificación de Suelos (AASHTO)	:	A-1-a (0).
Abrasión	:	17.22%.
Índice de plasticidad	:	N.P.
CBR 95%	:	47.0%

CBR 100%	:	91.5%
Tipo de roca	:	Arenisca de grano medio muy fracturada.
Rendimiento	:	90%.

Método de Explotación.

Se retirará toda la capa de material orgánico y se depositará en un lugar adecuado, conservándolo para que posteriormente se utilice en la restauración y revegetación del lugar, luego la extracción del material será de arranque directo utilizando tractor con ripper o excavadora, el acopio se realizará con cargador frontal, y la selección se hará mediante zarandeo para obtener material para el afirmado, se apilará en zonas de trabajo y almacenaje adecuados.

5.3.- Estudio Hidrológico

5.3.1.- Análisis Hidrológico.

El diseño de los cruces de agua requiere del conocimiento de las características de dichos cursos, para estimar la cantidad y tipo de flujo que puede pasar por determinado punto y dimensionar las estructuras que permiten el paso del flujo sin ocasionar daños a la vía ni generar impactos ambientales negativos. Las características hidrológicas de una región se determinan por su clima, su estructura geológica, su configuración topográfica y sus características fitográficas.

5.3.2.- Climatología

a.- Pluviosidad.

El módulo pluviométrico anual promedio, en la zona de estudio, es de aproximadamente 1250 mm, variando ligeramente con la altitud en la zona de influencia del proyecto.



Generalmente, para un mismo año, las mayores láminas de precipitación tienen lugar en el periodo húmedo, en cambio las mínimas se registran en el período de estiaje. Sin embargo, las tormentas de mayores láminas no siempre generan las mayores intensidades, presentando estas últimas una marcada variabilidad en el tiempo y en el espacio; por ello es necesario realizar un minucioso análisis de las tormentas críticas en materia de intensidades puesto que estas últimas están íntimamente relacionadas con los grandes volúmenes de escorrentía directa, los que deben ser evacuados rápidamente a través de los sistemas de drenaje superficial.

b.- Temperatura.

En cuanto al régimen de temperatura se puede afirmar que, para la misma localidad, los promedios mensuales se mantienen casi estacionarios durante el año y de un año a otro, con una desviación típica que puede considerarse pequeña. Sin embargo, existe una marcada variabilidad de los promedios con la altitud y entre los promedios extremos de máximas y mínimas. Se estima que la temperatura promedio anual en la zona del proyecto es del orden de 8.0 °C con una desviación típica media de 2.4°C, alcanzando promedios máximos y mínimos extremos de 20°C y - 4°C, respectivamente.

C.-Humedad Relativa.

Similarmente a lo que ocurre con la temperatura, la humedad relativa varía con la altitud, estimándose que para la zona de estudio los promedios porcentuales de esta variable están comprendidos entre el 45% y 65%. Correspondiendo los mayores valores a los lugares de mayor altitud y al periodo húmedo (enero - abril) y los menores a los de menor altitud y al periodo de estiaje (mayo - Setiembre).

d.- Evapotranspiración.

La evapotranspiración potencial promedio en la zona del proyecto puede estimarse que varía desde 3.8 mm/día hasta 4.7 mm/día.

De acuerdo a los índices promedio de clasificación climática de Thornwaite, el clima de la zona del proyecto puede considerarse como un semi seco y frío.

5.3.3.- Información Climatológica Especifica.

Debido al tipo de área receptora – colectora de las aguas pluviales de los diferentes tramos de vía, la información adecuada para este tipo de estudio está constituida por intensidades máximas de precipitación. Sin embargo, esta información registrada en pluviógrafos es muy escasa, requiriéndose de metodologías adecuadas que permitan la transposición de información desde localidades climatológicamente similares o próximas a la zona de estudio, partiendo de variables regionales de mayor incidencia y de parámetros hidrológicos adimensionales más representativos.

Evaluando el comportamiento de variables climatológicas regionales, se ha determinado que, en la zona de estudio, por estar ubicada a una zona geográfica semejante que la estación Weberbauer es posible generar información a partir de tal Estación.

La transferencia de información, a partir de la estación climatológica antes mencionada, se basa en la similitud climatológica y geográfica y en la cantidad de agua precipitable que depende del punto de rocío, el que a su vez depende de la altitud sobre el nivel del mar y de la temperatura. De acuerdo con los valores promedio de temperatura y altitud se deduce que el factor de ajuste por cantidad de agua precipitable, para la localidad de Alpamarca es: 1.1380 Valor con el que se han obtenido las intensidades máximas en 24 horas.



5.3.4.- Hidrología de Drenaje Superficial.

La hidrología del drenaje de carreteras comprende el sistema interceptor de flujos laterales (cunetas y canales de coronación), y el sistema transversal constituido por: alcantarillas, puentes, pontones, badenes, etc.

5.3.5.- Hidrología de Cunetas y/o Canales de Coronación.

Tanto las cunetas como los canales de coronación constituyen las estructuras laterales de intercepción más importantes del sistema de drenaje. Pues su función es captar las aguas, conducir las y entregarlas al sistema transversal de drenaje.

5.3.6.- Intensidades de Diseño.

Teniendo en cuenta la categoría de carretera del presente proyecto, la seguridad y economía del mismo, la intensidad máxima prevista para el diseño se determina del siguiente modo:

- Seleccionamos el evento de diseño de años de tiempo de retorno, correspondiente a la incertidumbre del 05 %, vale decir con un rango de seguridad del 95% para este tipo de Estructuras en Ingeniería, en un periodo de 29 años consecutivos. Luego, considerando que las áreas parciales de drenaje tienen diferentes tiempos de equilibrio según pendiente y tipo de cobertura superficial como se muestra en el cuadro N° 07, se determina las intensidades máximas en cada área de estudio, para un periodo de vida útil de 10 años (cunetas), y para un periodo de vida útil de 20 años (alcantarillas y badenes)

El término de escorrentía transpuesto desde la estación Weberbauer (Cajamarca), con un factor de ajuste de 1.138 por cantidad de agua precipitable permite obtener gastos para la zona del proyecto.



5.3.7.- Hidrología de Badenes y Alcantarillas.

Las alcantarillas son pasos de agua transversales que permiten evacuar los flujos concentrados y los provenientes del sistema de coronación y cunetas contiguas.

5.3.8.- Alcantarillas.

Las alcantarillas o pases de agua hacia cursos no establecidos se diseñarán con descargas que se indican en el cuadro de cálculo correspondiente, provenientes de cada lado de cuneta. Para cauces establecidos, se utilizará el caudal que aporte la sub-cuenca correspondiente.



Tabla 06: Determinación de Intensidades del Proyecto.

PROYECTO: REHABILITACION CAMINO VECINAL EMP. R 111 ALPAMARCA

DETERMINACION DE INTENSIDADES PARA EL PROYECTO:

Intensidades maximas (mm/h) para diferentes periodos de duracion

ESTACION :AUGUSTO WEBERBAUER

LATITUD: 07°10´S

LONGITUD: 78°30´W

ALTITUD: 2680 m.s.n.m.

$$I_p = \left(\frac{H_p}{H_w} \right) \left(\frac{T_w}{T_p} \right) I_w$$

I_p= 1.138 I_w

INTENSIDADES MAXIMAS REGISTRADAS (Cuadro Nº 01)

AÑO	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
1973	101.00	71.00	24.10	14.00	11.05
1974	73.00	58.00	34.00	18.00	9.10
1975	90.00	50.00	24.00	16.00	10.00
1976	68.00	63.00	37.00	19.00	9.00
1977	65.00	53.00	37.10	21.00	11.00
1978	26.00	24.00	21.00	12.00	6.00
1979	60.00	60.00	38.00	23.00	14.00
1980	73.02	60.02	33.8	21.08	13.02
1981	67.20	54.80	29.13	15.54	9.28
1982	88.29	75.15	37.2	23.1	13.27
1983	75.30	50.40	31.4	23.71	13.99
1984	112.80	71.80	27.60	15.63	9.80
1985	59.31	54.4	25.56	14.7	8.05
1986	84.60	65.40	30.11	15.6	8.23
1987	76.00	49.20	21.60	13.20	7.95
1988	70.40	52.80	23.00	13.79	7.85
1989	73.40	47.80	28.04	16.48	9.64
1990	111.60	75.00	37.94	23.18	12.30
1991	83.10	73.40	40.80	25.52	14.17
1992	56.10	38.52	18.60	10.10	5.20
1993	57.75	50.67	28.2	17.54	9.71
1994	91.50	64.20	36.20	19.00	12.90
1995	71.10	56.30	28.70	16.70	9.30
1996	81.30	60.20	32.40	17.90	11.10
1997	82.20	68.10	35.00	17.90	8.90
1998	92.00	66.30	40.60	27.10	13.50
1999	89.00	65.00	45.00	26.00	12.00
2000	70.00	56.00	35.00	23.00	14.00
2001	56.00	50.00	30.00	18.00	6.00

Nota: elaboración propia

Tabla 07: Intensidades de Lluvia del Proyecto

N	INTENSIDADES MÁXIMAS(mm/h)				
	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
1	114.938	80.798	27.426	15.932	12.575
2	83.074	66.004	38.692	20.484	10.356
3	102.420	56.900	27.312	18.208	11.380
4	77.384	71.694	42.106	21.622	10.242
5	73.970	60.314	42.220	23.898	12.518
6	29.588	27.312	23.898	13.656	6.828
7	68.280	68.280	43.244	26.174	15.932
8	83.097	68.303	38.464	23.989	14.817
9	76.474	62.362	33.150	17.685	10.561
10	100.474	85.521	42.334	26.288	15.101
11	85.691	57.355	35.733	26.982	15.921
12	128.366	81.708	31.409	17.787	11.152
13	67.495	61.907	29.087	16.729	9.161
14	96.275	74.425	34.265	17.753	9.366
15	86.488	55.990	24.581	15.022	9.047
16	80.115	60.086	26.174	15.693	8.933
17	83.529	54.396	31.910	18.754	10.970
18	127.001	85.350	43.176	26.379	13.997
19	94.568	83.529	46.430	29.042	16.125
20	63.842	43.836	21.167	11.494	5.918
21	65.720	57.662	32.092	19.961	11.050
22	104.127	73.060	41.196	21.622	14.680
23	80.912	64.069	32.661	19.005	10.583
24	92.519	68.508	36.871	20.370	12.632
25	93.544	77.498	39.830	20.370	10.128
26	104.696	75.449	46.203	30.840	15.363
27	101.282	73.970	51.210	29.588	13.656
28	79.660	63.728	39.830	26.174	15.932
29	63.728	56.900	34.140	20.848	6.828

Nota: elaboración propia

Tabla 08: Aplicación del Modelo, Intensidades Máximas

Ordenacion de intensidades maximas

N	INTENSIDADES MÁXIMAS(mm/h)				
	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
1	128.366	85.521	51.210	30.840	16.125
2	127.001	85.350	46.430	29.588	15.932
3	114.938	83.529	46.203	29.042	15.932
4	104.696	81.708	43.244	26.982	15.921
5	104.127	80.798	43.176	26.379	15.363
6	102.420	77.498	42.334	26.288	15.101
7	101.282	75.449	42.220	26.174	14.817
8	100.474	74.425	42.106	26.174	14.680
9	96.275	73.970	41.196	23.989	13.997
10	94.568	73.060	39.830	23.898	13.656
11	93.544	71.694	39.830	21.622	12.632
12	92.519	68.508	38.692	21.622	12.575
13	86.488	68.303	38.464	20.484	12.518
14	85.691	68.280	36.871	20.484	11.380
15	83.529	66.040	35.733	20.371	11.152
16	83.097	64.069	34.265	20.370	11.050
17	83.074	63.728	34.140	19.961	10.970
18	80.912	62.362	33.150	19.005	10.583
19	80.115	61.907	32.661	18.754	10.561
20	77.384	60.314	32.092	18.208	10.356
21	76.474	60.086	31.910	17.787	10.242
22	73.970	57.662	31.409	17.753	10.128
23	73.660	57.355	29.087	17.685	9.366
24	68.280	56.900	27.426	16.729	9.161
25	67.495	56.900	27.312	15.932	9.047
26	65.720	55.990	26.174	15.693	8.933
27	63.842	54.396	24.581	15.022	6.828
28	63.728	43.836	23.898	13.656	6.828
29	25.588	27.312	21.167	11.494	5.918

Desv.Estand	20.90	12.85	7.56	5.01	2.96
Promedio	86.18	66.10	35.75	21.20	11.78
α	0.053	0.086	0.147	0.221	0.037
β	76.08	59.88	32.11	18.78	2.53

Tabla 09: Determinación de Probabilidades

Calculamos las probabilidades de Weibull y las probabilidades de Gumbel:

m	Prob Weibull	Probabilidad de Gumbel				
	1-m/(N+1)	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
1	0.967	0.939	0.896	0.941	0.934	0.891
2	0.933	0.935	0.895	0.885	0.914	0.883
3	0.900	0.880	0.878	0.881	0.904	0.883
4	0.867	0.803	0.859	0.823	0.853	0.883
5	0.833	0.798	0.848	0.821	0.833	0.858
6	0.800	0.781	0.803	0.800	0.830	0.844
7	0.767	0.769	0.770	0.797	0.826	0.828
8	0.733	0.760	0.752	0.794	0.826	0.820
9	0.700	0.710	0.743	0.768	0.734	0.774
10	0.667	0.687	0.725	0.725	0.729	0.748
11	0.633	0.673	0.697	0.725	0.593	0.653
12	0.600	0.658	0.621	0.683	0.593	0.647
13	0.567	0.562	0.616	0.675	0.511	0.641
14	0.533	0.584	0.616	0.608	0.511	0.506
15	0.500	0.510	0.555	0.556	0.502	0.476
16	0.467	0.502	0.498	0.483	0.502	0.463
17	0.433	0.501	0.487	0.476	0.471	0.452
18	0.400	0.461	0.446	0.424	0.394	0.399
19	0.367	0.446	0.431	0.398	0.374	0.396
20	0.333	0.393	0.381	0.367	0.329	0.368
21	0.300	0.375	0.374	0.358	0.295	0.352
22	0.267	0.327	0.297	0.331	0.293	0.337
23	0.233	0.321	0.289	0.211	0.287	0.235
24	0.200	0.220	0.274	0.138	0.214	0.210
25	0.167	0.207	0.274	0.133	0.159	0.196
26	0.133	0.177	0.246	0.092	0.144	0.182
27	0.100	0.147	0.200	0.049	0.106	0.024
28	0.067	0.146	0.018	0.036	0.048	0.024
29	0.033	0.000	0.000	0.007	0.007	0.005

Tabla 10: Prueba de Smirnov Kolmogorov

Cálculo de desviaciones absolutas :

n	DESVIACION ABSOLUTA Δ_{cmax}				
	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
1	0.027	0.071	0.026	0.032	0.076
2	0.002	0.039	0.049	0.019	0.050
3	0.020	0.022	0.019	0.004	0.017
4	0.064	0.008	0.044	0.014	0.016
5	0.036	0.015	0.012	0.000	0.024
6	0.019	0.003	0.000	0.030	0.044
7	0.002	0.003	0.030	0.060	0.062
8	0.027	0.018	0.061	0.093	0.087
9	0.010	0.043	0.068	0.034	0.074
10	0.020	0.059	0.058	0.063	0.081
11	0.039	0.063	0.091	0.040	0.019
12	0.058	0.021	0.083	0.007	0.047
13	0.005	0.049	0.108	0.056	0.074
14	0.015	0.082	0.075	0.022	0.027
15	0.010	0.055	0.056	0.002	0.024
16	0.035	0.031	0.016	0.036	0.004
17	0.068	0.054	0.043	0.037	0.019
18	0.061	0.046	0.024	0.006	0.001
19	0.079	0.065	0.031	0.007	0.030
20	0.060	0.048	0.034	0.004	0.035
21	0.075	0.074	0.058	0.005	0.052
22	0.060	0.031	0.064	0.026	0.070
23	0.087	0.055	0.022	0.054	0.002
24	0.020	0.074	0.062	0.014	0.010
25	0.040	0.107	0.034	0.008	0.029
26	0.043	0.113	0.041	0.011	0.049
27	0.047	0.100	0.051	0.006	0.076
28	0.079	0.048	0.031	0.019	0.043
29	0.033	0.033	0.026	0.026	0.028

Δ_0 tabular: 0.2525

Δ max calculado : 0,113

como Δ max < Δ_0 : Se utiliza el modelo Gumbel

Tabla 11: intensidades máximas calculadas por método de Gumbel

VIDA ÚTIL AÑOS (n)	Tr (años)	RIESGO DE FALLA (%)	INTENSIDADES MAXIMAS				
			5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
10	10	65.13	118.532	85.988	47.460	28.856	16.370
10	15	49.84	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
10	20	40.13	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
10	25	33.52	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
10	50	18.29	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786
20	10	87.84	118.532	85.988	47.460	28.856	16.370
20	15	74.84	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
20	20	64.15	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
20	25	55.80	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
20	50	33.24	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786
25	10	92.82	118.532	85.988	47.460	28.856	16.370
25	15	82.18	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
25	20	72.26	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
25	25	63.96	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
25	50	39.65	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786
50	10	99.48	118.532	85.988	47.460	28.856	16.370
50	15	96.82	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
50	20	92.31	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
50	25	87.01	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
50	50	63.58	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786

INTENSIDADES MAXIMAS DE DISEÑO PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

VIDA UTIL (AÑOS)	Tr (años)	DURACION				
		5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
10	15	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
20	20	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
25	25	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
50	50	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786

ECUACION DE INTENSIDADES PARA DIFERENTES TIEMPOS DE CONCENTRACION PARA CUNETAS (10 AÑOS)

$$I = 366,16 * [t ^{-0,6148}]$$

ECUACION DE INTENSIDADES PARA DIFERENTES TIEMPOS DE CONCENTRACION PARA ALCANTARILLAS DE ALIVIO
(20 AÑOS)

$$I = 380,46 * [t ^{-0,6139}]$$

ECUACION DE INTENSIDADES PARA DIFERENTES TIEMPOS DE CONCENTRACION PARA ALCANT. PASO Y BADENES
(50 AÑOS)

$$I = 425,42 * [t ^{-0,6114}]$$

Nota: elaboración propia



5.3.9.- Determinación de Caudales.

Los caudales que aportan las subcuencas colectoras tanto para los cursos de agua establecidos, así como para las zonas que no presentan curso establecido, pero que drenan a las cunetas, han sido obtenidos teniendo en cuenta el tiempo base de escurrimiento, la velocidad de escurrimiento en la superficie y la longitud de trayectoria de la partícula más alejada a los puntos de drenaje a diseñar, en este caso las cunetas, alcantarillas, tajeas, badenes y puentes.

Se ha utilizado el coeficiente de escorrentía directa, que es una variable poco precisa del método racional, requiere conocimiento y experiencia por parte del hidrólogo, su valor depende del porcentaje de permeabilidad y pendiente del suelo, así como de las características de encharcamiento y cobertura de la superficie. Los valores que aparecen en las tablas presentadas por los diferentes textos, sirven únicamente como referencia, pues obedecen a investigaciones de otras realidades. Para el presente Proyecto se ha hecho uso de la tabla 15.1.1 del texto “Hidrología Aplicada”, Editorial Mc Graw Hill publicado en el año 1994, por los autores Ven Te chow, David R. Maidment y Larry W. Mays. Para el efecto se ha observado en campo y se ha optado por diferentes valores según el tipo de cobertura superficial tal como se puede apreciar en el cuadro N° 07

El gasto máximo de escorrentía directa puede en consecuencia estimarse mediante:

$$Q_{Max} = \frac{CIA}{360}$$

Dónde:

$Q_{Máx}$ = Gasto máximo de escorrentía directa, m³/s

I = Intensidad máxima de diseño, mm/h

A = Área colectora, Ha

C = Coeficiente de escorrentía directa

Tabla 12: Determinación de Caudales

DETERMINACION DE CAUDALES (Cuadro N° 07)

AREA	Lcp	V	t	I	C	Q	
N° Valor (Km2)	(m)	m/s	(min)	mm/h		(m3/seg.)	
S1	0.225	250	0.25	16.67	48.68	0.30	0.91
P1	0.920	2250	0.20	187.50	11.05	0.23	0.65
S2	0.350	900	0.20	75.00	19.37	0.25	0.47
S3	0.040	200	0.25	13.33	55.83	0.35	0.22
P2	0.060	200	0.25	13.33	55.83	0.35	0.33
P3	0.050	150	0.25	10.00	66.57	0.30	0.20
S4	0.055	300	0.25	20.00	43.54	0.30	1.17
P4	0.870	350	0.18	32.41	32.39	0.15	1.17
P5	0.360	1720	0.25	114.67	14.94	0.30	0.45
S5	0.090	650	0.25	43.33	27.11	0.30	0.20
P6	0.550	1300	0.25	86.67	17.74	0.30	0.81
S6	0.260	600	0.25	40.00	28.48	0.28	0.58
P7	0.760	1700	0.20	141.67	13.13	0.40	1.11
S7	0.120	600	0.25	40.00	28.48	0.30	0.28
P8	0.990	1900	0.20	158.33	12.26	0.30	0.28
S8	0.080	800	0.20	66.67	20.82	0.30	0.28
P9	0.760	1600	0.20	133.33	13.62	0.40	1.15
S9	0.068	120	0.20	10.00	66.57	0.35	0.44
P10	0.600	500	0.20	41.67	27.77	0.35	1.62
S10	0.080	150	0.25	10.00	66.57	0.30	0.44
P11	1.100	1500	0.25	100.00	16.24	0.20	0.99
S11	0.700	550	0.20	45.83	26.20	0.18	0.92

Nota: elaboración propia

5.3.10.- Capacidad de Degradación de la Cuenca

- **Potencial Erosivo.**

El fuerte pendiente promedio de la cuenca (32 %), topografía accidentada, mediana cobertura vegetal, alta pluviosidad (1250 mm/año) e intensas precipitaciones, hace predecir un alto potencial erosivo en el área del proyecto; característica ésta determinada por el alto valor del Coeficiente Orográfico estimado en 0.088.

- **Pérdida de Suelo.**

La degradación de la cuenca se debe básicamente a la erosión hídrica y al transporte de sólidos por la escorrentía directa, la misma que se encuentra directamente relacionada con el potencial erosivo. La capacidad de degradación o pérdida de suelo se puede estimar a partir de la ecuación:

S = Degradación específica, Tn. /Ha x año

PM = Precipitación del mes de máxima pluviosidad, mm

P = Módulo pluviométrico anual promedio, mm

Co = Coeficiente orográfico, %

Para la micro cuenca en estudio se ha encontrado que la precipitación del mes de máxima pluviosidad es 198 mm (marzo 2000), módulo pluviométrico anual 1250 mm y coeficiente orográfico 0.091. Con estos datos y mediante la aplicación de la ecuación antes indicad, se obtiene una degradación específica de 1.89 TN. /Ha. x año. Sin embargo, no todo el material removido llega al punto emisor, sino que parte de éste queda sedimentado



nuevamente en los puntos más bajos del área colectora, siendo por tanto necesario estimar un Factor de Entrega, el mismo que depende del tamaño y de las características de la cuenca. Para este caso se estima un factor de entrega promedio de 0.35, con lo cual se obtiene una capacidad de degradación específica neta de 0.72 TN. /Ha. x año.

Teniendo en cuenta la altitud promedio de la zona del proyecto (3050 msnm), puede afirmarse, tal como se verifica en el campo, que la pérdida de suelo está conformada en su mayoría por partículas finas en suspensión con muy poco material de arrastre (no excede el 11%).

5.3.11.- Hidrología del Drenaje Superficial

Para este fin se deben resolver tres problemas fundamentales para obtener una buena estabilidad y duración de la carretera, los mismos que son: la topografía, clase de suelos y el drenaje, siendo este último de vital importancia, dependiendo de este la conservación del camino y su uso en cualquier época del año.

Condiciones para obtener un buen drenaje son:

- El agua que circula en cantidades excesivas sobre el camino destruyendo el afirmado.
- Darle una entrega cómoda al agua que circula adyacente al afirmado.
- La presencia de las heladas produce fuertes alteraciones en el agua de los terrenos de fundación.
- Aplicar drenes para impedir que el agua lleguen al afirmado evitando también que las aguas del sub suelo lleguen al afirmado.



El cálculo hidráulico de puentes, alcantarillas y cunetas se realiza mediante la ecuación de Manning.

$$Q = \frac{A}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \dots Ec : 03$$

Dónde:

Q = Gasto de conducción, m³/s

A = Area hidráulica, m²

R = Radio hidráulico, m

S = Pendiente hidráulica.

n = Rugosidad de Manning.

Dimensionamiento de Cunetas.

Luego de haberse determinado los caudales Hidráulicos de diseño, en base a los parámetros Hidrológicos e Intensidades Máximas de diseño, y teniendo en consideración que en esta zona las cunetas solo se construirán en terreno natural, es que se asume conservadoramente, como coeficiente de rugosidad el valor de 0.018. Por otra parte, se ha previsto hacer el dimensionamiento, tomando la menor pendiente presentada a lo largo de la carretera, que obviamente, arroja la mayor sección de flujo en la cuneta, que en este caso es compatible con lo especificado por las Normas Peruanas Para la Construcción de Carreteras. Y con un caudal de escurrimiento máximo en cuneta, obtenido del aporte para cada alcantarilla o aliviadero según sea el caso equivalente a 0.10 m³/seg. Es importante indicar que el ángulo del talud nos proporciona un área de paso de flujo adicional, como factor de seguridad. Para el caso de pendientes fuertes como se da en el presente estudio. Las velocidades de flujo permisibles según especificaciones adjuntas oscilan en el rango de: 0.6 m/seg. a 1.5 m/seg.



Tabla 13 Dimensiones Mínimas de las Cunetas

Cunetas excavadas en terreno natural (suelos arcillosos):

$$Q = 0.10 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$n = 0.018$$

$$S = 0.005 \text{ (mínima pendiente)}$$

Se tiene:

B: 0.60, h: 0.30
(cunetas)

Se adopta:

B: 0.60, h: 0.30 (ver lámina de

Zanjas De Coronación (Suelos Arcillosos):

Para el dimensionamiento se ha tomado el mayor caudal específico de las zonas donde se han considerado zanjas de coronación: 0.0006 m³/ seg. y el caudal de diseño, para la zanja de mayor longitud (50 m.)

$$Q = 0.030 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$n = 0.020$$

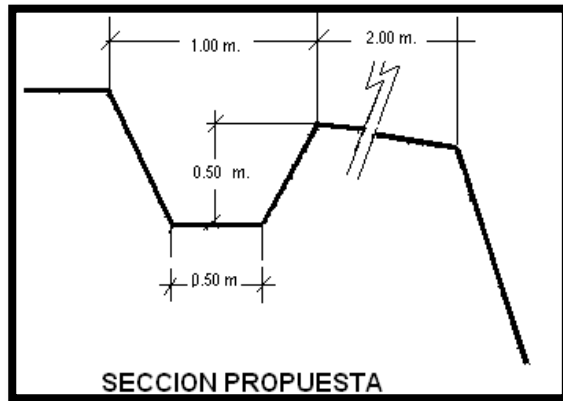
$$S = 0.010$$

$$Z = 0.50$$

$$\text{Se tiene: } Y = 0.07 \text{ m.} \quad b = 0.50 \text{ m.} \quad F = 0.92 \quad V = 0.76 \text{ m/s}$$

Se opta por asumir las dimensiones mínimas especificadas:

Figura 25: zanjas de coronación



Nota: de elaboración propia

Dimensionamiento de Alcantarillas

Para este tipo de estructuras hidráulicas, igualmente se ha determinado los caudales hidráulicos, en base a los parámetros hidrológicos e intensidades máximas de diseño (Cuadros del 01 al 06), para cada caso de cauce considerado.

Teniendo como restricción la disponibilidad de agregados para concreto en la zona, es que las alcantarillas son diseñadas de metal tipo TMC MP-68, con cabezales de entrada y salida de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, en tal razón el coeficiente de rugosidad que corresponde según especificaciones adjuntas, será de 0.024, y la pendiente del cauce, 0.025. El valor de este último parámetro se adopta en razón de favorecer una velocidad de flujo cercana a lo recomendado en las especificaciones técnicas, lográndose de esta manera impedir la obstrucción de la alcantarilla por fenómenos de sedimentación-colmatación, debido a las corrugaciones.

El problema que puede presentarse a la salida de la alcantarilla, por efecto de la velocidad, es amortiguado por un colchón de piedra grande dispuesto en forma adecuada.

Figura N° 26 calculo de manning

La velocidad media en un flujo uniforme cumple la ecuación de Manning, que se expresa por la siguiente relación:

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

$$R = A / P$$

Donde el gasto viene dado por la siguiente relación:

$$Q = VA$$

Donde:

Q : Caudal (m³/s)

V : Velocidad media de flujo (m/s)

A : Área de la sección hidráulica (m²)

P : Perímetro mojado (m)

R : Radio hidráulico (m)

S : Pendiente de fondo (m/m)

n : Coeficiente de Manning (Ver Tabla N° 09)

Dimensionamiento de Alcantarillas y Aliviaderos (Tabla Nº 14)

Nº	Progresiva (Km.)	Q (m3/seg.)	Coef. Rug n	Gradiente s	Nº Froude F	V (m/s)	Tirante d (m)	Diámetro Φ (pulg)	observaciones
1	0+560	0.035	0.013	0.008	1.15	1.04	0.08	_____	Pase de agua Cto. 0,20 x 0,40
2	0+948	0.072	0.009	0.005	1.20	1.52	0.19	12"	Pase de agua de riego (PVC)
3	1+280	0.081	0.009	0.005	1.15	1.56	0.21	12"	Pase de agua de riego (PVC)
4	1+320	0.079	0.009	0.005	1.16	1.55	0.20	12"	Pase de agua de riego (PVC)
5	1+388,4	0.055	0.013	0.008	1.23	1.11	0.09	_____	Alcantarilla de Cto 0.60 x 0,50
6	2+216,5	0.426	0.024	0.025	1.37	2.08	0.32	36"	Alcantarilla por construir: TMC
7	2+610	0.289	0.024	0.025	1.22	1.90	0.31	24"	Alcantarilla por construir: TMC
8	2+735	0.350	0.024	0.025	1.79	1.99	0.35	24"	Alcantarilla por construir: TMC
9	3+122,5	0.362	0.024	0.025	1.17	2.01	0.36	24"	Alcantarilla por construir: TMC
10	5+440	0.548	0.024	0.025	1.35	2.23	0.37	36"	Alcantarilla por construir: TMC
11	5+605	0.148	0.024	0.025	1.27	1.60	0.22	24"	Alcantarilla por construir: TMC
12	6+196	0.278	0.024	0.025	1.22	1.89	0.31	24"	Alcantarilla por construir: TMC
13	6+704	0.269	0.024	0.025	1.23	1.87	0.30	24"	Alcantarilla por construir: TMC
14	7+033	0.418	0.024	0.025	1.12	2.07	0.40	24"	Alcantarilla por construir: TMC
15	7+152	0.087	0.009	0.005	1.11	1.58	0.22	12"	Pase de agua de riego (PVC)
16	7+740	0.135	0.024	0.025	1.28	1.56	0.21	24"	Alcantarilla por construir: TMC
17	7+877	0.266	0.024	0.025	1.23	1.87	0.30	24"	Alcantarilla por construir: TMC
18	8+024	0.071	0.009	0.005	1.21	1.52	0.19	12"	Pase de agua de riego (PVC)
19	8+120	0.162	0.024	0.025	1.27	1.64	0.23	24"	Alcantarilla por construir: TMC
20	8+620	0.306	0.024	0.025	1.21	1.93	0.33	24"	Alcantarilla por construir: TMC
21	8+904	0.100	0.009	0.005	0.96	1.59	0.25	12"	Pase de agua de riego (PVC)
22	9+430	0.286	0.024	0.025	1.22	1.90	0.31	24"	Alcantarilla por construir: TMC
23	9+740	0.334	0.024	0.025	1.19	1.97	0.34	24"	Alcantarilla por construir: TMC
24	10+273	0.08	0.009	0.005	1.16	1.56	0.20	12"	Pase de agua de riego (PVC)

Nota: elaboración propia

Dimensionamiento de Badenes

Se ha previsto la construcción de badenes, para este tramo de carretera, en cauces establecidos, Igualmente se ha determinado los caudales hidráulicos, en base a los parámetros hidrológicos e intensidades máximas de diseño (Cuadro del 1 al 6), las losas serán construidas con un emboquillado de piedra, unido con concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, en tal razón el coeficiente de rugosidad adoptado será de 0.024, y la pendiente del cauce, 0.05, la sección transversal ha sido considerada trapezoidal, calculada haciendo uso del caculo Manning. El valor de la pendiente se adopta en razón de favorecer una velocidad de flujo que impida la obstrucción del badén, por fenómenos de sedimentación-colmatación. Las velocidades de flujo permisibles para concreto obedecen a números de Froude mayores de 1, es decir un flujo supercrítico (N. N. Pashkov, F.M. Dolqachev, Hidráulica – 1985). La salida del efluente por el badén, es amortiguado por sistemas de escalinatas y colchón de piedra grande dispuesto en forma adecuada según sea cada caso particular, como se muestra en las láminas correspondientes. Haciendo uso de la fórmula para sección trapezoidal, se tiene:

Figura N° 27 calculo Manning para badenes

La velocidad media en un flujo uniforme cumple la ecuación de Manning, que se expresa por la siguiente relación:

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n} \quad (50)$$
$$R = A / P$$

Donde el gasto viene dado por la siguiente relación:

$$Q = VA \quad (51)$$

Donde:

- Q : Caudal (m^3/s)
- V : Velocidad media de flujo (m/s)
- A : Área de la sección hidráulica (m^2)
- P : Perímetro mojado (m)
- R : Radio hidráulico (m)
- S : Pendiente de fondo (m/m)
- n : Coeficiente de Manning (Ver Tabla N° 09)

Figura N° 28: Valores del coeficiente de rugosidad de Manning(n)

TIPO DE CANAL		MINIMO	NORMAL	MAXIMO
A. CONDUCTO CERRADO CON ESCURRIMIENTO PARCIALMENTE LLENO	A.1. METÁLICOS	a. Bronce Polido 0.009 b. Acero soldado con remaches 0.010 0.013 c. Metal corrugado sub - dren 0.017 dren para aguas lluvias 0.021	0.010 0.012 0.016 0.019 0.024	0.013 0.014 0.017 0.021 0.030
	A.2 NO METÁLICOS	a. Concreto tubo recto y libre de basuras 0.010 0.011 tubo con curvas, conexiones afinado 0.011 0.013 tubo de alcantarillado con cámaras, entradas. 0.012 Tubo con moldaje de acero. 0.012 Tubo de moldaje madera cepillada 0.015 Tubo con moldaje madera en bruto b. Madera 0.010 duelas 0.015 laminada y tratada 0.018 c. Albañilería de piedra. 0.014 0.016 0.020 0.014 0.020 0.030	0.011 0.013 0.015 0.013 0.014 0.017 0.012 0.014 0.025	0.013 0.014 0.017 0.014 0.016 0.020 0.014 0.020 0.030
B. CANALES REVESTIDOS	B.1 METAL	a. Acero liso sin pintar 0.011 0.012 pintado 0.021 b. Corrugado	0.012 0.013 0.025	0.014 0.017 0.030
	B.2 NO METÁLICO	a. Madera Sin tratamiento 0.010 0.011 Tratada 0.012 Planchas b. Concreto 0.011 afinado con plana 0.015 afinado con fondo de grava 0.014 sin afinar 0.017 excavado en roca de buena calidad 0.022 excavado en roca descompuesta c. Albañilería 0.017 piedra con mortero 0.023 piedra sola 0.030 0.035	0.012 0.012 0.015 0.013 0.017 0.017 0.020 0.027 0.025 0.032	0.014 0.015 0.018 0.015 0.020 0.020 0.030 0.035
C. EXCAVADO	a. Tierra, recto y uniforme 0.016 nuevo 0.022 grava 0.022 con algo de vegetación b. Tierra, sinuoso 0.023 sin vegetación 0.025 con malezas y pasto 0.030 maleza tupida, plantas 0.025 fondo pedregoso - malezas. c. Roca 0.025 suave y uniforme 0.035 irregular d. Canales sin mantención 0.050 maleza tupida 0.050 Fondo limpio, bordes con vegetación 0.050	0.018 0.025 0.027 0.025 0.030 0.035 0.035 0.040 0.040 0.080 0.050	0.020 0.030 0.033 0.030 0.033 0.040 0.040 0.050 0.120 0.050	

Tabla 15: Dimensionamiento de Badenes

Nº	Progresiva (Km.)	Q (m3/seg.)	Coef. Rug n	Grad s	Nº Froude F	V (m/s)	Tir. Centro d (m)	Foco Paráb K	Espejo T (m)	Observaciones
2	0+566	0.650	0.024	0.050	1.98	1.84	0.13	15.12	4.00	Baden por construir
15	3+657	0.330	0.024	0.050	1.90	1.57	0.10	10.74	3.00	Baden por construir
16	4+064,5	0.280	0.024	0.050	1.87	1.47	0.09	11.86	3.00	Baden por construir
17	4+940	1.170	0.024	0.050	2.05	2.13	0.16	18.97	5.00	Baden por construir
18	5+078	0.450	0.024	0.050	1.96	1.78	0.13	8.92	3.00	Baden por construir
19	5+160	1.250	0.024	0.050	2.05	2.13	0.16	18.97	5.00	Baden por construir
23	5+882	0.810	0.024	0.050	1.95	1.71	0.12	38.05	6.00	Baden por construir
27	6+742	1.110	0.024	0.050	1.95	1.73	0.12	66.55	8.00	Baden por construir
30	7+594	1.010	0.024	0.050	1.98	1.87	0.14	33.32	6.00	Baden por construir
35	8+370	1.150	0.024	0.050	1.88	1.49	0.10	186.98	12.00	Baden por construir
40	9+167	1.620	0.024	0.050	1.87	1.46	0.10	436.88	18.00	Baden por construir
45	10+105	0.990	0.024	0.050	1.99	1.85	0.13	33.73	6.00	Baden por construir

Nota: elaboración propia



5.4.- Diseño Geométrico

5.4.1.- Velocidad de Diseño.

La velocidad de diseño es la que establecerá las exigencias de distancias de visibilidad de circulación y, consecuentemente, de la seguridad de los usuarios de la carretera a lo largo del trazado.

En nuestro proyecto que cuenta, con topografía entre ondulada y accidentada, clasificado como de tercera clase, la velocidad directriz se ha definido en un valor de 20 Km/hora. Reduciéndose a 15 Km/hora en las curvas de volteo y zonas críticas, con la finalidad de que el diseño, se adapte en lo posible a las inflexiones del terreno.

5.4.2.-Seccion Transversal de Diseño.

Para dimensionar la sección transversal, se tendrá en cuenta que las carreteras de bajo volumen de tránsito, solo requerirán:

1. Una calzada de circulación vehicular con dos carriles, una para cada sentido
2. Para carreteras de menor volumen, un solo carril de circulación, con plazoletas de cruce y/o de volteo cada cierta distancia, según se estipula más adelante.

El ancho de la carretera, en la parte superior de la plataforma o corona, podrá contener además de la calzada, un espacio lateral a cada lado para bermas y para la ubicación de guardavías, muros o muretes de seguridad, señales y cunetas de drenaje.

La sección transversal resultante será más amplia en territorios planos en concordancia con la mayor velocidad del diseño. En territorios ondulados y

accidentados, tendrá que restringirse lo máximo posible para evitar los altos costos de construcción, particularmente más altos en los trazados a lo largo de cañones flanqueados por farallones de roca o de taludes inestables.

Analizando el cuadro 1: Características básicas para la superficie de rodadura de las Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, vemos que, en nuestro caso particular, nuestra carretera se enmarca dentro de las Carreteras de BVT T0, con un IMD proyectado menor a 15 vehículos/día, a la misma que debe ser de un solo carril, con un ancho de 3.50 a 4.50 metros. Por consideraciones económicas, adoptamos un ancho mínimo, a nivel de afirmado de 3.50 metros, ya que los taludes altos del camino no permiten darle mayor ancho, dado que el volumen de movimiento de tierras aumentaría considerablemente, incrementando el presupuesto y rebasando aún más la línea de corte de PROVIAS Descentralizado. Sin embargo, es necesario aclarar, que, en el proyecto, el ancho de afirmado es variable, aprovechando al máximo la plataforma existente, estaca por estaca, pero asegurando un ancho mínimo de 3.50 metros.

5.4.3.- Superficie de Rodadura.

En el proyecto que nos ocupa, de acuerdo a los términos de referencia del contrato, la superficie de rodadura consistirá en una capa de afirmado, y analizando el cuadro 1: Características básicas para la superficie de rodadura de las Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, el espesor mínimo de esa capa debe ser de 15 centímetros.

5.4.4.- Criterios de Diseño Geométrico.

A.- Clasificación.

Según el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras DG-2001, según su función la carretera que nos ocupa corresponde a la Red Terciaria o Local,



que en el Perú la denominamos del Sistema Vecinal, por unir pequeños caseríos y anexos.

De acuerdo a la demanda, se clasifica en carretera de tercera clase.

Según el criterio especial de PROVIAS DESCENTRALIZADO, el camino pertenece a Caminos de Bajo Tránsito, con un Índice Promedio Diario (IMD) menor a 25 vehículos/día.

B.- Radio Mínimo.

Según las Normas para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, para una velocidad directriz de 20 Km/h tenemos un radio mínimo de 15 metros, sin embargo, por tratarse de un camino vecinal, en las curvas de volteo se ha empleado un radio mínimo excepcional de 8.00 metros, por consideraciones de orden económico.

C.- Sobreechancho.

La calzada aumenta su ancho en las curvas para conseguir condiciones de operación vehicular comparable a la de las tangentes.

En las curvas el vehículo de diseño ocupa un mayor ancho que en los tramos rectos. Asimismo, a los conductores les resulta más difícil mantener el vehículo en el centro del carril.

Empleando la fórmula de las normas peruanas de diseño de carreteras, para calcular este parámetro de diseño, nos arroja valores muy altos, que de utilizarlos tendríamos movimiento de tierras excesivo, que inflan sobremanera los costos. Por tratarse de un camino vecinal, y por consideraciones económicas, de no sobrepasar nuestro techo presupuestal por kilómetro, para efectos del presente estudio se ha adoptado, los siguientes valores de sobreechancho en función del radio.



Radio	S/A
R>50	0.30
15-50	0.60
R<15	0.90

D. - Peralte.

Se denomina peralte a la sobre elevación de la parte exterior de un tramo de la carretera en curva con relación a la parte interior del mismo con el fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga. Las curvas horizontales deben ser peraltadas.

En el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, se especifica que en carreteras cuyo IMDa de diseño sea inferior a 200 vehículos por día y la velocidad directriz igual o menor a 30 Km/h, el peralte de todas las curvas podrá ser igual a 2.5%. En tal sentido para nuestro caso particular se ha adoptado este valor de 2.5% para el peralte de todas las curvas del proyecto.

E.- Derecho de Vía.

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

Dentro del ámbito del Derecho de Vía, se prohíbe la colocación de publicidad comercial exterior, en preservación de la seguridad vial y del medio ambiente.

La faja de dominio dentro de la que se encuentra la carretera y sus obras complementarias, se extenderá como mínimo, para carreteras de bajo



volumen de tránsito, un (1.00) metro más allá del borde de los cortes, del pie de los terraplenes o del borde más alejado de las obras de drenaje que eventualmente se construyan.

La distancia mínima absoluta entre el pie de taludes o de obras de contención y un elemento exterior será de 2.00 m. La mínima deseable será de 5.00 m.

Según el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, el ancho mínimo absoluto de Derecho de Vía para CBVT, es de 15 metros, 7.50 metros a cada lado del eje.

F.- Plazoleta de Cruce.

Debido a que es una vía de un solo carril, y tomando en cuenta los términos de referencia, se ha proyectado, plazoletas de cruce, cuando menos cada kilómetro. Tomando consideraciones económicas, las plazoletas de cruce o estacionamiento tendrán 3.0 metros de ancho, por 20.0 metros de largo, ubicadas en lugares apropiados que no impliquen mayor movimiento de tierras.

G.- Banquetas de Visibilidad

No se considera banquetas de visibilidad en las curvas con taludes altos, por tratarse de un camino vecinal y también por razones de orden económico.

H.- Talud.

Para el diseño de taludes para las diferentes secciones transversales, los valores dados en el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, de acuerdo al tipo de terreno y alturas de corte, son:

Figura 29: taludes de corte

Clase de terreno	Talud V:H		
	H<5	5<H<10	H>10
Roca fija	10:1	(*)	(**)
Roca suelta	6:1 - 4:1	(*)	(**)
Conglomerados cementados	4:1	(*)	(**)
Suelos consolidados compactos	4:1	(*)	(**)
Conglomerados comunes	3:1	(*)	(**)
Tierra compacta	2:1 – 1:1	(*)	(**)
Tierra suelta	1:1	(*)	(**)
Arenas sueltas	1:2	(*)	(**)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1:2 hasta 1:3	(*)	(**)

Figura 30: taludes de relleno

Materiales	Talud V:H		
	H<5	5<H<10	H>10
Enrocado	1:1	(*)	(**)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1:1.5	(*)	(**)
Arena compactada	1:2	(*)	(**)

Nota: elaboración propia

Sin embargo, para efectos del presente estudio, simplificando la clasificación de suelos, y tomando en cuenta la inclinación de los taludes existentes, y que presentan buena estabilidad, se ha adoptado lo siguiente:

Figura 31: Taludes De Corte Y De Relleno

TALUDES DE CORTE

Clase de terreno	Talud V:H
Roca Fija	10:1
Roca Suelta	4:1
Material Suelto	3:1

TALUDES DE RELLENO

Clase de terreno	Talud V:H
Terrenos varios	1:1.5

Nota: elaboración propia

Fenómenos de Remoción en Masa. - Son procesos Geodinámicas generados por el desequilibrio en los esfuerzos actuantes en una masa rocosa o suelo; este desequilibrio está generalmente ligado a la geometría del talud, factores litológicos, condiciones meteorológicas, comportamiento del nivel freático, uso actual del suelo y otros factores más que pueden intervenir en menor magnitud.

Desprendimientos. - Son movimientos de una porción de roca o suelo, en forma de bloques aislados o masivamente que, en una gran parte de su trayectoria desciende por el aire en caída libre, volviendo a entrar en contacto con la superficie donde se produce saltos, rebotes y rodaduras.

Vuelcos. - Son movimientos de rotación hacia el exterior, de una unidad o un conjunto de bloques, alrededor de un eje pivotante situado por debajo de del centro de gravedad de la masa movida.

Deslizamientos. - Son movimientos descendentes relativamente rápidos de una masa de suelo o roca que tiene lugar a lo largo de una o varias superficies definidas que son visibles o que pueden ser inferidas razonablemente o bien corresponder a una franja relativamente estrecha; se considera que la masa movilizada se desplaza como un bloque único, y según la trayectoria descrita los deslizamientos pueden ser rotacionales o traslacionales.

Deslizamientos superficiales. - Son deslizamientos cuya superficie se sitúa a una profundidad media no mayor de 2 metros.

Reptación de Suelos. - Son movimientos de suelo en los cuales no todas las partículas ubicadas en diferentes posiciones de la masa movida tienen la misma velocidad de desplazamiento ni la misma trayectoria.

Factores que condicionan la estabilidad de taludes



- Geométricos. - Está dado por el ángulo de pendiente, altura, así como la continuidad horizontal (V:H).
- Estructurales. - Discontinuidades (diaclasas, fracturas y fallas).
- Litológicos. - Tipos de materiales: coherentes e incoherentes (favorables y no favorables).
- Estratigráficos. - Estratos con o sin alteración y espesor de las capas.
- Climáticos. - Temperatura, precipitaciones pluviales, zonas frías y semiáridas (factor determinante).
- Movimientos vibratorios. - Producidos por el paso de vehículos o voladuras de rocas en gran tonelaje y/o grandes volúmenes.
- Movimientos sísmicos. - dependiendo de su magnitud que se puedan dañar.

5.4.5.- Identificación De Zonas Inestables.

a.- Desde la progresiva Km. 0+000 hasta la progresiva Km. 0+120; se observa taludes con pendientes mayores a 45° sin embargo no existe problemas de inestabilidad.

Litología: Depósitos cuaternarios de grano fino a medio, formados por clastos de diferentes composiciones (areniscas, calizas, etc.). Estos depósitos están cubriendo el macizo rocoso formado por estratos delgados de calizas.

Discontinuidades: Las principales discontinuidades son los planos de estratificación de la caliza, los cuales están bien cementados.

Fenómeno: Sólo se observa erosión superficial.

Magnitud: La erosión en esta zona no es muy considerable pues el suelo se encuentra cubierto de vegetación.



Solución: Conformar un talud con ángulo no mayor a 80° para evitar la caída de rocas.

b.- Entre las progresivas 1+039 1+069 se tiene una zona de deslizamiento superficial.

Litología: La composición son depósitos cuaternarios con clastos de granos con diámetros entre 2 y 8 centímetros; dentro de una matriz limosa. Estos depósitos están cubiertos por suelo orgánico.

Fenómeno: El principal problema son deslizamientos superficiales generados principalmente por la infiltración de agua mal canalizada.

Magnitud: Estos fenómenos están afectando entre 1 y 2 metros la margen derecha de la carretera.

Solución: La solución es cortar el talud hasta eliminar todo el material removido y en la parte superior del talud evitar la infiltración canalizando el agua.

c.- Entre las progresivas 2+060 y 2+080 se observa en la margen izquierda de la carretera un deslizamiento superficial.

Litología: La composición son depósitos cuaternarios con clastos subredondeados a sub angulosos.

Fenómeno: El deslizamiento fue generado por la infiltración de agua de lluvia y la erosión de la base del talud.

Magnitud: El deslizamiento tiene dimensiones de 20 y 3 metros de largo y ancho respectivamente; y una profundidad aproximada de 1.5 metros.

Solución: Este deslizamiento no significa mucho problema hacia la carretera; pero de ser posible realizar el corte del material removido por el deslizamiento.



d.- Entre las progresivas 2+180 y 2+240 a la margen derecha de la carretera se observa dos deslizamientos superficiales.

Litología: La composición son depósitos cuaternarios de grano fino, cubiertos de suelo orgánico.

Fenómeno: Están controlados generalmente por el tipo de material. Pues por la gran porosidad se satura de agua de lluvia y aumenta el peso del material generando fuerzas que superan la resistencia al corte.

Magnitud: Los deslizamientos se ubican a ambos lados de una pequeña quebrada. Son deslizamientos pequeños de profundidades promedio de 1.5 metros.

Solución: El plano de falla es superficial por lo que no significa mucho problema. La solución es realizar el corte del talud hasta eliminar todo el material removido.

e.- En las progresivas 3+240 y 3+640 5+810 se observa pequeños fenómenos de reptación de suelo.

Solución: Realizar el corte del suelo removido y conformación de un buen sistema de drenaje.

f.- En la progresiva 6+790 se observa un deslizamiento rotacional

Litológicamente la zona del deslizamiento está dominada por pizarras muy fracturadas y meteorizadas lo que hace que se comporte como suelo.

Fenómeno: Es un deslizamiento con escarpa de falla circular, donde se observa un desplazamiento vertical de 50 centímetros y un desplazamiento horizontal de 30 centímetros. El factor principal de este fenómeno es la baja resistividad al corte que presenta la roca pizarra alterada, sumado a esto



podemos mencionar la infiltración de agua de lluvia lo que incrementa la presión de poro.

Magnitud: El deslizamiento inicia en la quebrada y termina en la progresiva 6+790.

Solución: Se recomienda el corte del talud adecuado y una posterior revegetación para disminuir el proceso de infiltración de agua, así como para que las raíces de las plantas revegetadas se comporten como mallas.

g.- En la progresiva 9+350 se observa un vuelco de roca fracturada y meteorizada.

Solución: Corte del talud con un ángulo no mayor a 80°.

h.- En las progresivas 9+610, 9+860, 10+000 se observa deslizamientos superficiales en depósitos cuaternarios.

Solución: Realizar el corte del talud, hasta eliminar todo el material removido.

i.- Entre las progresivas 9+740 y 9+810 se observa un deslizamiento complejo con escarpa de falla circular.

Litología: Está compuesta principalmente por depósitos cuaternarios sobre roca arenisca medianamente fracturada; los depósitos cuaternarios están compuestos por clastos de diámetros variables variada composición dentro de una matriz limosa.

Fenómeno: Este deslizamiento presenta escarpas de falla rotacional en los depósitos cuaternarios y planar sobre la roca; los principales factores son: la composición, geometría del talud y la infiltración de agua en la cabecera del talud.

Magnitud: Este deslizamiento es el más grande de todo el trayecto de la carretera.

Solución: Se debe de realizar el corte del talud hasta tener un ángulo no mayor de 40° luego realizar un re vegetación con plantas nativas del lugar o con plantaciones que se adapten a las condiciones meteorológicas.

También se tiene que tener en consideración el desvío de las aguas superficiales en la parte alta del talud, para evitar la infiltración y continúen los deslizamientos progresivos.

5.4.6.- Características Geométricas.

Las características geométricas de una vía dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen de tránsito, a fin de satisfacer las condiciones mínimas que permitan circular un determinado tipo de vehículo.

Ancho del camino	=	Variable 3.50 -4.00metros (A nivel de afirmado).
Bombeo	=	2.5 %.
Peralte	=	2.5%.
Cunetas	=	0.60x0.30 – Sección triangular.
Superficie de rodadura	=	Afirmado.

5.4.7.- Diseño Del Alineamiento Horizontal.

El levantamiento del eje del camino se ha realizado por el método de poligonal abierta, siguiendo el alineamiento del camino existente, tratando de aprovechar al máximo la plataforma existente, manteniendo en lo posible el ancho actual del camino.

Esta condición ha obligado a emplear radios mínimos excepcionales.

El estacado del eje en campo se hizo cada 20 metros en tangentes, 10 metros en curvas y 5 metros en curvas de volteo, dejándose las estacas y progresivas pintadas con pintura esmalte de color naranja.

Adicionalmente se han ubicado progresivas no enteras, donde es necesario proyectar obras de arte y/o drenaje.

La sinuosidad del camino ha obligado, a proyectar curvas sin la tangente mínima intermedia, para el desarrollo de la transición de peraltes y sobre anchos.

5.4.8.- Secciones Transversales.

Se refiere al ancho de la superficie de rodadura más los excedentes de la plataforma existente, considerando para el tramo 3.50 m de superficie de rodadura, a nivel de afirmado.

En el terreno se ha tomado, con eclímetro, las secciones transversales a lo largo del eje del camino en cada una de las estacas dejadas tomando datos hasta 20 metros a cada lado del eje de la carretera, para de esta manera, procesar y dibujar las curvas a nivel y respectivas secciones que aparecen en los planos, determinándose que en algunas secciones falta completar su ancho realizando cortes y/o proyectar muros de sostenimiento.

También se ha tomado las secciones transversales, en las progresivas donde se ubican las obras de arte y drenaje.

5.4.9.- Diseño Del Perfil Longitudinal.

La nivelación ha sido geométrica diferencial con una precisión de 0.012 metros por cada kilómetro, nivelándose todas las estacas del eje, así como las progresivas donde se ubican las obras de arte y drenaje.

En el terreno han sido ubicados los BM., cada kilómetro aproximadamente, en lugares apropiados para que no interfieran con las obras, en el proceso de ejecución del proyecto. Estos BM han sido referenciados en lugares estables y permanentes.

La rasante del camino se ha trazado, tratando de pegarse al máximo al perfil longitudinal existente del terreno, para lo cual se hacen cambios de pendiente continuos en tramos cortos, lo cual incrementa el número de curvas verticales, las que se han proyectado de una longitud mínima de 40 metros, en todos los cambios de pendiente cuya diferencia algebraica es mayor o igual a 2%, como especifican las normas.

En el diseño se está considerando pendientes mayores a las máximas permisibles por las normas (10% para una carretera de 3ra. Clase, debajo de los 3,000 m.s.n.m.), en razón de adecuarnos a la geometría de la sub-rasante existente, evitando realizar movimiento de tierras excesivo, a fin de no sobrepasar el techo presupuestal, por kilómetro, establecido por PROVIAS DESCENTRALIZADO, para esta clasificación de carreteras.

5.5.- Estudio De Tráfico

Estudio de la Demanda

El estudio de la demanda o de tráfico tiene como objetivo conocer la cantidad de vehículos que transitan por el camino, el cual es un aspecto muy importante en el estudio socioeconómico y en la definición de sus características geométricas de diseño.

El volumen del tráfico se determina a partir del conteo de vehículos que circulan por el camino, en una estación de control de tráfico determinada, indicando la fecha y tipo de vehículos.

Cálculo del índice medio diario.

Los conteos vehiculares para el tramo se realizaron durante siete días consecutivos, tomando como punto de control el ingreso al caserío de El Trapiche, en el Km. 5+000.

Los conteos diarios se muestran a continuación, a partir de los cuales se ha elaborado el resumen, dando como resultado un tránsito diario de 12 vehículos por día, compuesto de la siguiente manera: Ver detalle de cálculo.

Autos	:	4
Camioneta Pickup	:	3
Camioneta Rural Combi	:	2
Camión	:	3

Por lo tanto, según el criterio especial de **Previas Descentralizado**, el camino se encuadra dentro de los Caminos de Bajo Tránsito, con un Índice Promedio Diario menor a 25 vehículos/día.

Tráfico Proyectado.

Las proyecciones de tráfico de vehículos se calculan a partir de la tasa de crecimiento de tráfico, basada a la vez, en la tasa de crecimiento de la población y de la actividad económica, según se trate del tránsito de pasajeros o de carga; empleando la siguiente fórmula:

$$Tp = Ta(1 + rt)$$

En la proyección del tráfico futuro a 5 años de horizonte, se ha usado la tasa de crecimiento de tráfico correspondiente al promedio anual de crecimiento

poblacional, de 3.40% para el distrito de Parcoy para el caso de vehículos de pasajeros (automóvil, camioneta, bus mediano y bus grande) y de 4.5% para los vehículos de carga (camión 2E, camión 3E y articulado) según estudios del MEF, tomando como referencia el PBI agropecuario nacional. INEI (2017),

Según detalle de cálculo que se adjunta más adelante tenemos un tráfico proyectado a 5 años de 14 vehículos/día de trabajos de campo, compuesto de la siguiente manera:

Autos	:	5
Camioneta Pickup	:	3
Camioneta Rural Combi	:	2
Camión	:	4

En conclusión, vemos que el camino se mantiene dentro de la clasificación de caminos de bajo tránsito.

Diseño del Pavimento.

De acuerdo a los resultados del estudio del tráfico de la carretera, se tiene que las características son de una vía de bajo volumen de tránsito, y el diseño de pavimento tendrá como objetivo conseguir una estructura funcional, garantizando una buena transitabilidad, para ese nivel de servicio.

El pavimento para una carretera de bajo volumen de tránsito puede ser a nivel de afirmado como superficie de rodadura.

Tomando en consideración que las precipitaciones pluviales en la zona son de medianas a altas intensidades, a lo más recomendable es usar una superficie de rodadura con recubrimientos bituminosos; sin embargo, de acuerdo a las condiciones de la zona y por economía, la superficie de rodadura deberá consistir en un afirmado.

La capa de rodadura existente presenta fallas, por la falta de la capa de afirmado y sobre todo por la falta de obras de drenaje, ni que hablar del mantenimiento que debe tener toda carretera.

El sistema de drenaje es bastante deficiente, cunetas no existen, lo que ha redundado en que el deterioro actual de la vía.

- **Criterios de Diseño.**

El pavimento de una carretera, es una estructura conformada por diferentes capas de materiales con funciones específicas preparadas (diseñadas y construidas) para soportar la carga del tránsito durante un tiempo determinado "Período de Diseño" con seguridad, confort y costo de operación vehicular controlados por la calidad del pavimento y por el mantenimiento recibido por él durante su período de diseño. Esas capas son; sub-base, base y capa de desgaste o capa superficial. El suelo ubicado inmediatamente debajo de la estructura de pavimento se denomina sub-rasante.

- **La "Sub-rasante".**

Es el soporte inmediato del pavimento y como tal es la parte más superficial del suelo natural en corte, o la capa superior del terraplén ó en relleno, preparada (regada, batida, compactada y perfilada) para soportar al pavimento. Su "capacidad portante" se mide por el CBR (California Bearing Ratio: Relación



soporte de California), para un cierto grado de compactación, generalmente del 95% de su M.D.S.T.-P.M. (Máxima Densidad Seca Teórica-Proctor Modificado).

- **La "Sub-base".**

Es la capa más inferior del pavimento y tiene por funciones ser drenante, anticontaminante, y/o resistente. Tradicionalmente, la sub-base ha sido construida con suelos arenosos con CBR mayor de 30% para una compactación del 100% de su M.S.D.T.-P.M. Como regla general, cuando la sub-rasante es granular, no se requiere usar sub-base.

- **La "Base".**

Es el principal elemento estructural del pavimento y normalmente es del tipo granular con un CBR mayor de 80% para una compactación del 100% de su Máxima Densidad Seca Teórica Próctor Modificado (M.D.S.T.-P.M). Tradicionalmente (Wills, 1989), se ha construido con materiales granulares de las canteras, aunque podrían llevar ligantes del cemento Pórtland, asfalto o cualquier otro producto industrial; así como geosintéticos (geotextiles y/o geogrillas), para aumentar su capacidad portante y por lo tanto disminuir su espesor.

- **La "Superficie de Rodadura".**

Conocida también como "Capa de Desgaste" es la capa más superficial del pavimento y tiene por función proteger a sus capas inferiores de las inclemencias del tiempo y del efecto abrasivo del tránsito, a la vez que proporcionar una transitabilidad suave. Tradicionalmente (Hill, 1989), se ha usado piedras chancadas en la superficie de rodaduras de los caminos de



acarreo, aunque podrían usarse otros productos aglomerados o sintéticos, como el CCR (concreto compactado con rodillos).

- **El terreno ubicado debajo de la Sub-rasante.**

Se denomina el "Suelo de Fundación", el cual está constituido por el terreno natural en corte o por el cuerpo del terraplén en relleno. Su grado de compactación en caso de terreno natural generalmente está comprendida entre 80 y 85% de su M.S.D.T.-P.M., los materiales usados en los rellenos son tradicionalmente los provenientes de los pits, sin una selección definida de granulometría (Tannant & Regensburg, 2001).

El concepto de rehabilitación en caminos rurales, con índices bajos tráfico y limitados costos de rehabilitación, radica en restablecer la carpeta de rodadura a sus costos iniciales de construcción, no existiendo métodos definidos de diseño para este tipo de vías, debido principalmente a que una evaluación detallada, como lo propone los métodos existentes, implicaría un costo elevado de ejecución por kilómetro, por lo tanto, este, resultaría superior al que razonablemente se podía permitir. En tal sentido se ha tratado de obtener valores representativos de los ensayos efectuados en puntos críticos de la actual superficie de rodadura.

En el país se ha dado poca importancia al estudio de las carreteras de bajo volumen de tránsito a nivel de afirmado por lo que la metodología usada en base a moldeos que se han realizado en el extranjero, acondicionada a nuestro medio en concordancia al servicio que deberá brindar, estableciendo sus características y parámetros de acuerdo a una clasificación realista de los materiales encontrados en las zonas de trabajo.

Los factores que influyen en el diseño implican el conocimiento de:

- Tránsito futuro: Tipo de vehículos, cargas y repeticiones de cada uno, así como la estimación del crecimiento probable.
- Los suelos que constituyen la sub-rasante o terreno de fundación.
- Los materiales disponibles para la construcción de las capas que constituyen la estructura del pavimento.
- Las condiciones ambientales específicas de la zona.

Métodos para el Diseño de Pavimentos.

Generalmente, para pavimentos no asfálticos se pone mayor énfasis en la calidad y elección de materiales que se usarán para la conformación de la superficie de rodadura, que al dimensionamiento estructural.

Método Naasra (National Association Of Australian State Road Authorities)

Método que relaciona el valor de soporte del suelo (CBR) y la carga actuante sobre el afirmado, expresada en número de repeticiones de ejes equivalentes.

En la proyección del tráfico futuro a 5 años de horizonte, se ha usado la tasa de crecimiento de tráfico correspondiente al promedio anual de crecimiento poblacional, de 3.40% para el distrito de Parcoy para el caso de vehículos de pasajeros (automóvil, camioneta, bus mediano y bus grande) y de 4.5% para los vehículos de carga (camión 2E, camión 3E y articulado), tomando como referencia el PBI agropecuario nacional.

Con las tasas de crecimiento mencionadas y aplicando los factores de equivalencia de acuerdo a los estimados por eje de los vehículos, se ha calculado el número de ejes equivalentes para el periodo de diseño de 5 años.

De acuerdo al cálculo siguiente, se ha determinado un espesor de afirmado de 0.15 metros, a lo largo de todo el proyecto.

Para determinar el valor del CBR de la subrasante, eligió el suelo más representativo, eligiéndose la calicata 6, en el kilómetro 5+000, con cuyo valor se diseñará el espesor del pavimento.

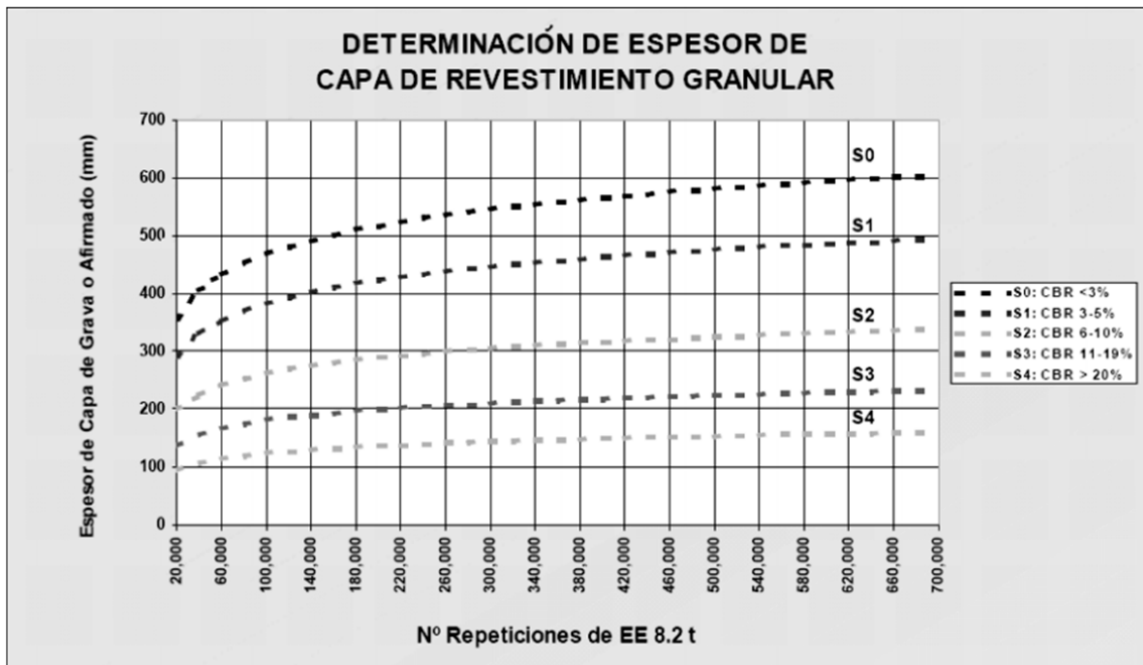
Tabla: 16 de cuadro de CBR

UBICACIÓN	CBR	EAL	NAASRA e (mm)	Falla y Clima	e total (mm)	e cm	e adoptado (cm)
Km.00+000	9.2	5,439	115.14	50.00	165.14	17	15
Km.05+000	8.7	5,439	119.18	50.00	169.18	17	15
Km.08+000	14.7	5,439	85.68	50.00	135.68	14	15

- Del análisis de canteras, se recomienda la utilización de las dos canteras, en una mezcla de igual proporción de la cantera 1 y de la cantera 2, cuyas características del material resultante cumplen los parámetros recomendados por el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Transito.
- La fuente de agua elegida, cumple con todos los requisitos para ser usada en la elaboración de concretos y para todo uso en construcción.

- El espesor de afirmado seleccionado para afirmar todo el tramo es 15 centímetros.

Figura N° 32: Método NAASRA



Fuente: Elaboración en base a la ecuación de diseño del método NAASRA.

- Colocar sistema de drenaje superficial adecuado, para que las aguas superficiales sean eliminadas inmediatamente con la finalidad de minimizar el deterioro de la carretera.
- El tamaño máximo de agregado que se utilizará en el afirmado estará comprendido entre 2" y 2 ½".
- El porcentaje que pasa la malla N° 200 del agregado utilizado en el afirmado estará comprendido entre 5 % y 15 %, según sea el tamaño



máximo del agregado, esto con la finalidad de reducir la permeabilidad del afirmado y disminuir la infiltración de las aguas de lluvia.

- El porcentaje de desgaste por abrasión del material que se va a utilizar en el afirmado, proveniente de las canteras debe ser menor del 50 %.
- En el proceso constructivo el grado de compactación en la subrasante será de 95 % y en la capa de afirmado debe ser el 100 %.
- La pendiente transversal de rasante debe ser la adecuada y tener correctas instalaciones de salida para que drene el agua que se infiltre, por acción de las lluvias, y también el agua que se filtra y evitar el deterioro inmediato.
- El índice plástico del material de afirmado debe estar comprendido entre 4 % y 12 %
- Proporcionar pendientes transversales (bombeo) adecuados.
- Efectuar un mantenimiento periódico de las obras de drenaje, a fin de que el agua discurra con facilidad.
- Limpieza y eliminación de material contaminado, barro y vegetación.
- Perfilar y compactar la subrasante de acuerdo con las especificaciones, dimensiones, alineamiento y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Supervisor.
- En la capa de afirmado, la compactación final con rodillo vibratorio, debe realizarse hasta alcanzar un grado de compactación mínima del 100% del próctor modificado.



VI. - Discusión de Resultados

La rehabilitación de la carretera tramo: San Fernando – Trapiche – Arcay – Alpamarca del distrito de Parcoy, causara que el tiempo de viaje disminuyera, beneficiando las actividades de comercio y transporte en la zona en estudio. Con Las mejores condiciones de la carretera, la población aumentara su frecuencia de viaje para distintas actividades económicas, así como acceso a mercados y servicios de la capital, Trujillo.

Los resultados obtenidos según nuestros estudios determinan que se mejoraría la calidad de vida de los pobladores de los lugares mencionados con respecto a un mayor acceso a centros de salud centros educativos y el desarrollo socio económico local.

Lo antes mencionado se corrobora con las normativas del MTC y decretos legislativos dados por el decreto supremo N° 034-2008 MTC, Decreto supremo N° 019-2011 MTC, y resolución ministerial N° 900-2018 MTC/0.02.

Por lo tanto, se determinó su rehabilitación del camino vecinal con los mejoramientos respectivos según los datos recopilados de los trabajos técnicos de campo ya que el tramo en estudio es un camino vecinal en muy malas condiciones con zonas fangosas, erosión de plataforma, fenómenos de remoción en masa que impiden el tránsito vehicular y En los estudios hidrológicos que se hicieron nos dio como resultado 1250 mm en la cual se baria según la zona de influencia para la cual se reconfiguraría las cunetas manualmente y la instalación de 15 alcantarillas y 5 badenes para el drenaje de las lluvias.

Según su zona geográfica del lugar se encuentra ubicada entre las alturas 2427.00 m.s.n.m. llegando a los 2851.210 m.s.n.m. el trabajo es realizado en



dos fases, la primera mediante una inspección visual de todo el tramo, y la segunda se realiza mediante la estación total para obtener los puntos definitivos del terreno. Visto los resultados podemos concluir que la cantera 01, es la única que cumple con todos los requisitos. La cantera 2, no tiene plasticidad.

Según las características geométricas de la vía las mejorías serían según el IMD ya que dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen de tránsito, y a fin de satisfacer las condiciones mínimas que circulación de uno determinados tipos de vehículo. Se mejorará la rasante de la plataforma, y unas pequeñas mejorías en las pendientes según establece las normas del MTC.



VII.- Conclusiones

Se concluyó y determino de que debe rehabilitarse el camino vecinal dado que la plataforma al tener un afirmado de 15 centímetros de espesor soportaría un mayor tránsito vehicular, a fin de facilitar el paso de los vehículos de carga.

Con la realización de los estudios topográficos concluimos que se tiene que intervenir en la rasante; mejorando pendientes, ampliando radios de giros en curvas y mejorando los accesos a los caseríos.

Podemos concluir que la cantera 1, es la única que cumple con todos los requisitos. La cantera 2, no tiene plasticidad. Sin embargo, vemos, que la abrasión de la cantera 1 está casi al límite de las normas, por lo que se ha visto la necesidad de usar una mezcla de las dos canteras, en una proporción de 50-50% para un buen afirmado de la rasante.

Con respecto al estudio de trafico determinamos que el transito existente un tipo de tratamiento en superficie de rodadura de 15 cm de espesor debidamente compactado.

En los estudios hidrológicos concluimos que es necesario la construcción de alcantarillas, badenes, pases de agua y cunetas.

Con referente al diseño geométrico se determinó el más básico, de acuerdo a Las normas del MTC. con una velocidad de diseño 20 km por hora.

El diseño de pavimento seleccionado es de un afirmado tipo 1; dado que el volumen de transito es más bajo.

Concluyendo todos los estudios realizados para el proyecto se determinó un costo presupuesto para su ejecución.



VIII.- Recomendaciones.

Se recomienda a las autoridades locales atender las necesidades requeridas por los pobladores que exigen la rehabilitación de su carretera.

Para el estudio topográfico se recomienda buscar las zonas adecuadas de mayor visualización, para la mejor toma de puntos del terreno en estudio, dado que tiene una vegetación frondosa.

El porcentaje de desgaste por abrasión del material que se va a utilizar en el afirmado, proveniente de las canteras debe ser menor del 50 %.

Para el estudio de tráfico se recomienda realizar el conteo vehicular en puntos estratégicos en: el inicio de tramo, desvíos y acceso a los caseríos) los 7 días de la semana.

Colocar sistema de drenaje superficial adecuado, para que las aguas superficiales sean eliminadas inmediatamente con la finalidad de minimizar el deterioro de la carretera.

Para el diseño geométrico se recomienda seguir el manual de carreteras de bajo volumen de tránsito.

se recomienda que el porcentaje que pasa la malla N° 200 del agregado utilizado en el afirmado estará comprendido entre 5 % y 15 %, según sea el tamaño máximo del agregado, esto con la finalidad de reducir la permeabilidad del afirmado y disminuir la infiltración de las aguas de lluvia.

Se recomienda utilizar señalización informativa para minimizar gastos de presupuesto.



Se recomienda que el proyecto debe ejecutarse, pues con ello se solucionarían los problemas y limitaciones que afrontan los pobladores de los caseríos en mención y zona aledañas mejorar su desarrollo económico, socio cultural y calidad de vida.

Referencias Bibliográficas

- Alva, Saavedra, (2014) *“Diseño Para el Mejoramiento de las Carreteras a Nivel de Afirmado entre las Localidades de Chanchacap y Nuevo Amanecer – Distrito de Salpo – Provincia de Otuzco – Departamento de la Libertad”*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)
- Bazan, Ponte, (2014) *“Diseño Para el Mejoramiento a Nivel de Afirmado de la Carretera Angasmarca – las Manzanas – Colpa Seca. Distrito De Angasmarca – Provincia de Santiago de Chuco – Región la libertad”*.
- Carrera, Zevallos, (2014) *“Diseño de Mejoramiento a Nivel de Afirmado de la Carreta Entre los Caseríos el Cedro – Alto Llollon – San Marcos – Cajamarca”*.
- Edgar, (2014) *“Mejoramiento a Nivel de Afirmado Carretera Cupisnique Trinidad – la Zanja Tramo: km. 5+000 – 1+000”*.
- García, Gonzales, (2014) *“Diseño Para el -Mejoramiento de la Carretera Jualcan Carabamba (a nivel de afirmado) en el Distrito de Carabamba, Provincia de Julcan – la Libertad”*.
- Fajardo, (2015). *BBC mundo. Recuperado el 13 de Junio de 2017, http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150609_economia_mejor_es_peores_carreteras_if*.
- Jaramillo, (2003) *el estado de la infraestructura en Colombia frente al reto de la globalización. Colombia poliantea. mtc. (01 de febrero de 2007)*.

manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. Obtenido de

http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/10770.pdf.

MTC. (2014). *manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. Recuperado el 07 de 03 de 2017. De http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_legales_1_4_3580.pdf.*

Previas, (12 DE junio de 2013) *glosario de términos de infraestructura vial. Obtenido de <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2013/Julio/14/RD-18-2013-MTC-14.pdf>.*

Vásquez, (2014) *“Proyecto de “Mejoramiento a Nivel de Afirmado del Camino Vecinal: Cruce a San Nicolás – Cose”.*

Anexos.

Fichas De Recolección De Datos.

“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018”			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca	
KILOMETRO: 0		– Alpamarca.	
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCIÓN	OBSERVACIONES/ COMENTARIOS
Km. 0+000-Km. 0+070.70	Acceso al tramo por una sola dirección	Proyectar curva de volteo en la dirección de Parcoy	Difícil acceso de vehículos
Km. 0+560	Pase de agua superficial	Construcción de pase de agua de concreto.	Deterioro total
Km. 0+566	Torrente de agua sobre la plataforma	Construcción de badén	Empozamiento de agua
Km. 0+650–Km. 0+810	Raygones de árboles dentro de la plataforma	Eliminación de raygones de arboles	Generación de baches
Km. 0+813.23- Km. 0+942.16	Curva con radio reducido	Ampliar radio de curva	Difícil acceso vehicular
Km. 0+948	Pase de agua al costado de la calzada	Construcción de pase de con tubería PVC 12”	Empozamiento de agua
			
Nota: elaboración propia			


“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018”			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
KILOMETRO: 1			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMETARIOS
Km. 1 + 039	Deslizamientos superficiales	Corte de talud hasta eliminar el material removido.	Interrupción del paso de vehículos
Km. 1 + 069	Deslizamientos superficiales	Corte de talud hasta eliminar el material removido.	Interrupción del paso de vehículos.
Km. 1 + 280	Pase de agua sobre la plataforma	Construcción de pase de agua con tubería PVC de 12 “	En mal estado
Km. 1 + 320	Pase de agua sobre la plataforma	Construcción de pase de agua con tubería PVC de 12 “	En mal estado
Km. 1 + 388.40	Canal de regadío existente colmatado, cubierta superior de madera.	Demolición y remplazo con alcantarilla de concreto, tapa de la losa	Empozamiento de agua en la plataforma
Km. 1+705.09 – km 1+792.71	Curva con radio reducido	Ampliar radio de curva.	Radio de curva no cumple la normativa.
			

Nota: elaboración propia


“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018”			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
KILOMETRO: 2			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMETARIOS
Km. 2 + 060	Deslizamientos superficiales	Cortar el talud hasta eliminar el material removido	Interrupción del paso de vehículos.
Km. 2 + 075	torrente de agua sobre la plataforma	Construcción de alcantarilla de 24”	Empozamiento de la plataforma
Km. 2 + 080	Deslizamientos superficiales	Cortar el talud hasta eliminar el material removido	Interrupción del paso de vehículos.
Km. 2 + 180	Deslizamientos superficiales	Cortar el talud hasta eliminar el material removido	Interrupción del paso de vehículos.
Km. 2 + 216.50	Torrente de agua erosiona la plataforma	Construcción de alcantarilla de Ø 36” con muro de protección en salida.	Empozamiento de la plataforma
Km. 2 + 240	Deslizamientos superficiales	Cortar el talud hasta eliminar el material removido	Interrupción del paso de vehículos.
			
Nota: elaboración propia			

“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018”			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO John Carlos Pablo Medina Aguilar Hartley Melaneo Sevillano Flores		Departamento: La Libertad Provincia: Pataz Distrito: Parcoy Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
Asesor: Enrique Durand Bazan			
KILOMETRO: 2			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMETARIOS
Km. 2 + 337	Torrente de agua que recoge flujo de agua de la alcantarilla superior	Construcción de alcantarilla Ø 24”.	Flujo de agua excesiva
Km. 2 + 398.79- km 2+601.40.	Curva con radio reducido	Ampliar radio de curva	No cumple la normativa
Km. 2 + 610	Torrente de agua sobre plataforma	Construcción de alcantarilla Ø 24”.	Empozamiento de agua
Km. 2 + 735	Torrente de agua erosiona la plataforma	Construcción de alcantarilla Ø 24”, con muro de protección en la salida.	Empozamiento de agua
Km. 2 + 860	Cuneta erosionada, por exceso de acumulación de escorrentía de agua, por falta de alcantarillas de alivio	Construcción de alcantarillas de alivio y construcción de disipadores de energía en las cunetas	Zanjas en la plataforma
Km. 2 + 908	Torrente de agua sobre plataforma	Construcción de alcantarilla Ø 24”.	Empozamiento de agua
			


Nota: elaboración propia

"REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018"			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
KILOMETRO: 3			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMENTARIOS
Km. 3+122.50	Torrente de agua atraviesa plataforma	Construcción de alcantarilla Ø 24".	Zanjas en la plataforma
Km. 3+240	Reptación de suelo	Cortar el talud hasta eliminar el material removido	Interrupción del paso de vehículos.
Km. 3+640	Reptación de suelo	Cortar el talud hasta eliminar el material removido	Interrupción del paso de vehículos.
Km. 3+657	Torrente de agua sobre plataforma	Construcción de badén de concreto	Empozamiento de agua.
			


Nota: elaboración propia

"REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018"			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
KILOMETRO: 4			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMETARIOS
Km. 4+064.50	Torrente de agua sobre plataforma	Construcción de badén de concreto	Empozamiento de agua
Km. 4+220.07-Km. 4+245.79	Curva con radio reducido	Ampliar radio de curva	No cumple la normativa
Km. 4+920	Tramo fangoso y resbaladizo y falta de drenaje longitudinal y transversal	Construcción de cunetas laterales que descargan al badén adyacente y colocación de capa de afirmado	Empozamiento y derrumbes.
Km. 4+940	Plataforma angosta por torrente de agua que la erosiona en la salida	Construcción de badén de concreto con muro de protección en la salida	Empozamiento de agua y derrumbes.
			
Nota: elaboración propia			

“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018”			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
KILOMETRO: 5			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMETARIOS
Km. 5+070	Plataforma erosionada, fangosa y resbaladiza	Construcción de cunetas y colocación de capa de afirmado	Empozamiento y derrumbes.
Km. 5+078	Torrente de agua	Construcción de badén de concreto	Empozamiento de agua
Km. 5+160	Torrente de agua sobre plataforma. Contrapendiente	Construcción de badén de concreto con muro de protección en la salida	Empozamiento de agua
Km. 5+350	Aniego de plataforma por contrapendiente	Construcción de alcantarilla Ø 24”	En mal estado
Km. 5+440	Torrente de agua cruza plataforma. Contrapendiente	Construcción de alcantarilla Ø 36”	Zanjas en la plataforma
Km. 5+605	Aniego de plataforma por contrapendiente	Construcción de alcantarilla Ø 24”	Empozamiento de agua
Km. 5+810	Reptación de suelo	Cortar el talud hasta eliminar el material removido	Interrupción del paso de vehículos.
Km. 5+882	Curso de agua permanente sobre plataforma	Construcción de badén de concreto	Zanjas en la plataforma y Empozamiento de agua
			



“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018”			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
KILOMETRO: 8			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMETARIOS
Km. 7+033	Contrapendiente y falta de cunetas	Construcción de alcantarilla Ø 24” y construcción de cunetas laterales	En mal estado
Km. 7+152	Pase de agua sobre plataforma	Construcción pase de agua con tubería PVC Ø 12”, aviajada	Empozamiento de agua en la plataforma
Km. 7+594	Agua permanente sobre plataforma	Construcción de badén de concreto	Zanjas en la carretera
Km. 7+740	Contrapendiente	Construcción de alcantarilla Ø 24”	Empozamiento de agua
Km. 7+877	Contrapendiente, falta de obras de drenaje	Construcción de alcantarilla Ø 24” y construcción de cunetas laterales	Empozamiento de agua
			

Nota: elaboración propia.

“REABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018”			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
KILOMETRO: 8			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMETARIOS
Km. 8+024	Pase de agua existente superficial	Construcción pase de agua con tubería PVC Ø 12”.	Zanjas en la plataforma
Km. 8+120	Contrapendiente	Construcción de alcantarilla Ø 24”	Empozamiento de agua
Km. 8+370	Curso de agua permanente sobre plataforma, erosionándola en la salida	Construcción de badén de concreto, con muro de protección en la salida	Zanjas en la plataforma
Km. 8+380	Curso de agua sobre plataforma	Construcción de alcantarilla Ø 36”	Zanjas en la plataforma
Km. 8+620	Acumulación de agua por contrapendiente. Falta de cunetas	Construcción de alcantarilla Ø 24” y construcción de cunetas longitudinales.	Empozamiento de agua
Km. 8+855	Acumulación de agua por contrapendiente. Falta de cunetas	Construcción de alcantarilla Ø 24” y construcción de cunetas laterales.	Empozamiento de agua
Km. 8+904	Pase de agua sobre plataforma	Construcción pase de agua con tubería PVC Ø 12”, aviajada	Genera derrumbes
			

Nota: elaboración propia.

“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018”			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
KILOMETRO: 9			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMETARIOS
Km. 9+167	Badén existente, con protección insuficiente de gaviones en la salida	Ampliar protección en la salida y reconstrucción del badén de concreto	En mal estado
Km. 9+350	Vuelco de roca fracturada	Corte del talud hasta eliminar material removido	Impedimento de paso de vehículos
Km. 9+430	Afloramiento de agua subterránea en talud invadiendo plataforma	Construcción de alcantarilla Ø 24”	Empozamiento de agua
Km. 9+515	Contrapendiente y plataforma angosta en zona rocosa	Construcción de alcantarilla Ø 24”, y ampliación de plataforma	Empozamiento de agua
Km. 9+610	Deslizamiento superficial	Corte del talud hasta eliminar material removido	Impedimento de paso de vehículos
Km. 9+740–Km. 9+810	Deslizamiento complejo	Corte del talud hasta un ángulo no mayor a 40°, revegetación y desvío de aguas superficial.	Impedimento de paso de vehículos
Km. 9+740	Acumulación de agua por contrapendiente, falta de obra de drenaje	Construcción de alcantarilla Ø 24”, y construcción de cunetas	Empozamiento de agua
Km. 9+770	Torrente de agua sobre plataforma	Construcción de alcantarilla Ø 24”	Derrumbes y Empozamiento de agua
Km. 9+860	Deslizamiento superficial	Corte del talud hasta eliminar material removido	Impedimento de paso de vehículos

“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018”			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Departamento: La Libertad	
John Carlos Pablo Medina Aguilar		Provincia: Pataz	
Hartley Melaneo Sevillano Flores		Distrito: Parcoy	
Asesor: Enrique Durand Bazan		Caseríos: San Fernando -Trapiche – Alpamarca – Alpamarca.	
KILOMETRO: 10			
DESCRIPCION DE PROGRESIVA	SITUACION ACTUAL	PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SOLUCION	OBSERVACIONES/ COMETARIOS
Km. 10+000	Deslizamiento superficial	Corte del talud hasta eliminar material removido	Impedimento de paso de vehículos
Km. 10+105	Curso de agua sobre plataforma,	Construcción de badén de concreto, con muro de protección en la salida	Zanjas en la plataforma
Km. 10+203	Agua de manantial discurre por cuneta	Construcción de alcantarilla Ø 24”	Empozamiento y derrumbes.
Km. 10+273	Acequia sobre plataforma	Construcción pase de agua con tubería PVC Ø 12”	Erosión de plataforma
			



Presupuesto

Presupuesto **0401032** “REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Subpresupuesto **001** REHABILITACION CAMINO, L=10.310 KM.

Cliente Costo al **01/03/2019**

Lugar **LA LIBERTAD - PATAZ - PARCOY**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				50,127.37
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	GLB	1.00	38,750.00	38,750.00
01.02	CAMPAMENTO Y OFICINAS PROVISIONALES	GLB	1.00	3,672.14	3,672.14
01.03	TRAZO Y REPLANTEO/KM	KM	10.31	565.62	5,831.54
01.04	CARTEL DE OBRA - MURO DE LADRILLO	und	1.00	1,873.69	1,873.69
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				57,012.17
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	10,954.49	2.64	28,919.85
02.02	CORTE EN ROCA SUELTA	m3	899.00	10.40	9,349.60
02.03	CORTE EN ROCA FIJA	m3	90.00	15.73	1,415.70
02.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	566.69	4.11	2,329.10
02.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO VOL. MAYOR DE 100 M3	m3	3,015.75	3.97	11,972.53
02.06	EXTRACCION DE RAYGONES	und	41.00	73.79	3,025.39
03	PAVIMENTOS				179,757.76
03.01	PERFILADO Y COMPACTADO SUB RASANTE-ZONAS DE CORTE	m2	42,848.75	0.95	40,706.31
03.02	AFIRMADO e=15 CM	m2	42,009.50	3.31	139,051.45
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				119,029.91
04.01	ALCANTARILLA METALICAS TMC				62,962.80
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m2	280.07	1.13	316.48
04.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA CON EQUIPO P/ESTRUCTURAS	m3	243.41	7.64	1,859.65
04.01.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL DE AFIRMADO	m3	13.23	43.12	570.48
04.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	108.34	24.85	2,692.25
04.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m3	153.63	5.13	788.12
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	402.16	19.23	7,733.54
04.01.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	71.84	280.60	20,158.30



04.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	9.76	140.31	1,369.43
04.01.09	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA CON CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	24.29	144.91	3,519.86
04.01.10	ALCANTARILLA TMC Ø=24"	m	106.92	173.18	18,516.41
04.01.11	ALCANTARILLA TMC Ø=36"	m	17.01	301.60	5,130.22
04.01.12	PINTURA DE PARAPETOS	m2	82.37	3.74	308.06
04.02	ALCANTARILLAS Y PASES DE AGUA DE CONCRETO				3,796.69
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m2	13.03	1.13	14.72
04.02.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA CON EQUIPO P/ESTRUCTURAS	m3	11.01	7.64	84.12
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m3	13.76	5.13	70.59
04.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	27.47	19.23	528.25
04.02.05	ACERO F'Y=4200 KG/CM2	kg	286.48	4.02	1,151.65
04.02.06	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 25% PM	m3	6.84	196.20	1,342.01
04.02.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARAPETOS	m3	0.71	280.60	199.23
04.02.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, TAPAS PREFABRICADAS	m3	1.27	302.11	383.68
04.02.09	PINTURA DE PARAPETOS	m2	6.00	3.74	22.44
04.03	PASES DE AGUA PVC				6,104.16
04.03.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m2	39.42	1.13	44.54
04.03.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA CON EQUIPO P/ESTRUCTURAS	m3	36.49	7.64	278.78
04.03.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL DE AFIRMADO	m3	2.90	43.12	125.05
04.03.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	22.00	24.85	546.70
04.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m3	15.04	5.13	77.16
04.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	40.49	19.23	778.62
04.03.07	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 25% PM	m3	7.11	196.20	1,394.98
04.03.08	TUBERIA PVC 12"	m	44.90	63.66	2,858.33
04.04	BADENES				26,263.73
04.04.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m2	345.01	1.13	389.86
04.04.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA MANUAL, P/ESTRUCTURAS	m3	138.28	10.27	1,420.14
04.04.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL DE AFIRMADO	m3	23.09	43.12	995.64
04.04.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	4.45	24.85	110.58
04.04.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m3	160.98	5.13	825.83
04.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	70.38	19.23	1,353.41
04.04.07	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO F'C=175 KG/CM2, EN BADENES	m3	113.97	145.42	16,573.52
04.04.08	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA CON CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	30.78	141.56	4,357.22



04.04.09	JUNTAS DE DILATACION	m	26.20	6.24	163.49
04.04.10	LIMPIEZA DE BADENES	m3	11.55	6.41	74.04
04.05	SUBDRENAJES				875.33
04.05.01	SUBDREN FRANCES	m	19.00	46.07	875.33
04.06	CUNETAS Y ZANJAS DE CORONACION				19,027.20
04.06.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL NO CLASIFICADO	m	10,460.00	1.77	18,514.20
04.06.02	ZANJAS DE CORONACION	m	100.00	5.13	513.00
05	GAVIONES				6,516.42
05.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m2	41.63	1.13	47.04
05.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA MANUAL, P/ESTRUCTURAS	m3	30.00	10.27	308.10
05.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m3	36.00	5.13	184.68
05.04	GAVIONES	m3	60.00	99.61	5,976.60
06	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL				1,911.60
06.01	HITOS KILOMÉTRICOS	und	11.00	51.30	564.30
06.02	SEÑALES INFORMATIVAS	und	3.00	449.10	1,347.30
07	MITIGACION IMPACTO AMBIENTAL				7,194.99
07.01	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACION AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	HA	0.50	5,806.29	2,903.15
07.02	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACION DE CANTERAS	HA	0.33	5,960.00	1,966.80
07.03	ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACION DE BOTADEROS	HA	0.45	5,166.76	2,325.04
	COSTO DIRECTO				421,550.22
	GASTOS GENERALES (10%)				42,155.02
	UTILIDAD (5%)				21,077.51
	-----				-----
	SUB TOTAL				484,782.75
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18%)				87,260.90
	=====				=====
	PRESUPUESTO TOTAL				572,043.65

SON : QUINIENTOS SETENTA Y DOS MIL CUARENTA Y TRES Y 65/100 SOLES

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto	0401032	“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
Subpresupuesto	001	REHABILITACION CAMINO, L=10.310 KM.
Fecha	01/03/2019	
Lugar	130808	LA LIBERTAD - PATAZ - PARCOY
Partida		(900303050101) ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M

Rendimiento	m3/DIA	MO.7.00	EQ.7.00	Costo unitario directo por : m3	5.13	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1143	7.80	0.89
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	3.50	4.00
						4.89

	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.89	0.24
						0.24

Partida **(900305060221) ACERO F'Y=4200 KG/CM2**

Rendimiento	kg/DIA	MO.260.00	EQ.260.00	Costo unitario directo por : kg	4.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0031	7.80	0.02
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	6.50	0.20
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	5.50	0.17
						0.39
	Materiales					
0202040064	ALAMBRE NEGRO	kg		0.1000	4.02	0.40
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	3.07	3.22
						3.62



Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.39	0.01
						0.01

Partida **(900305060222) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento	m2/DIA	MO.15.00	EQ.15.00	Costo unitario directo por : m2		19.23
-------------	---------------	----------	----------	------------------------------------	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1067	7.80	0.83
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	6.50	3.47
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	5.50	2.93
0147010004	PEON	hh	0.1600	0.0853	3.50	0.30
						7.53

Materiales

0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.1000	4.02	0.40
0202040064	ALAMBRE NEGRO	kg		0.1000	4.02	0.40
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		2.8000	3.81	10.67
						11.47

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.53	0.23
						0.23

Partida **(900504010111) EXCAVACION EN MATERIAL NO CLASIFICADO PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento	m3/DIA	MO.4.00	EQ.4.00	Costo unitario directo por : m3		8.82
-------------	---------------	---------	---------	------------------------------------	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	7.80	1.56
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	3.50	7.00
						8.56

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.56	0.26
						0.26

Partida **(900510010604) CONCRETO F'C=140 KG/CM2**



Rendimiento	m3/DIA	MO.20.00	EQ.20.00		Costo unitario directo por : m3		246.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000		0.4000	7.80	3.12
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000		0.8000	6.50	5.20
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000		0.8000	5.50	4.40
0147010004	PEON	hh	8.0000		3.2000	3.50	11.20
							23.92
Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.5100	61.22	31.22
0205360011	GRAVA 3/4 - 1/2 PULGADA	m3			0.6400	61.22	39.18
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL			6.0000	23.95	143.70
0239050012	AGUA (INC. MOTOBOMBA Y CISTERNA)	m3			0.1800	9.98	1.80
							215.90
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	23.92	0.72
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000		0.4000	15.00	6.00
							6.72
Partida	(909701050503) PINTADO DE HITOS						
Rendimiento	und/DIA	MO.10.00	EQ.10.00		Costo unitario directo por : und		11.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000		0.8000	6.50	5.20
							5.20
Materiales							
0230990066	LIJA DE F°	und			1.0000	2.04	2.04
0253030027	THINER	gln			0.0250	15.78	0.39
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln			0.1000	33.18	3.32
							5.75
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	5.20	0.16



0.16

Partida		(909702010110-0401032-01)					
		ZARANDEO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.570.00	EQ.570.00	Costo unitario directo por : m3		2.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0140	3.50	0.05	
Equipos							
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0140	145.00	2.03	
0349080014	ZARANDA ESTÁTICA	hm	1.0000	0.0140	30.00	0.42	
2.45							
Partida		(909702010115-0401032-01) TRANSPORTE DE AFIRMADO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.135.00	EQ.135.00	Costo unitario directo por : m3		5.94	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0593	3.50	0.21	
Equipos							
0348040039	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	1.0000	0.0593	96.64	5.73	
5.73							
Partida		(909702010119-0401032-01) EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL SUELTO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.690.00	EQ.690.00	Costo unitario directo por : m3		2.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0023	7.80	0.02	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0232	3.50	0.08	
0.10							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.10	0.01	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-	hm	1.0000	0.0116	176.47	2.05	



240 HP

2.06

Partida (909702010202-0401032-01) AGUA PARA RIEGO (INC. MOTOBOMBA Y CISTERNA)

Rendimiento **m3/DIA** MO.79.52 EQ.79.52 Costo unitario directo por : m3 **9.98**

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.

Mano de Obra

0147010004 PEON hh 1.0000 0.1006 3.50 0.35
0.35

Equipos

0348040038 CAMION CISTERNA 4x2(AGUA) 3000 GAL. hm 1.0000 0.1006 95.70 9.63
9.63

Partida (909702010209-0401032-01) EXTENDIDO Y COMPACTADO DE AFIRMADO e=15 CM

Rendimiento **m2/DIA** MO.2,820.00 EQ.2,820.00 Costo unitario directo por : m2 **1.03**

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.

Mano de Obra

0147010003 OFICIAL hh 1.0000 0.0028 5.50 0.02
0147010004 PEON hh 5.0000 0.0142 3.50 0.05
0.07

Equipos

0337010001 HERRAMIENTAS MANUALES %MO 3.0000 0.07
0348040038 CAMION CISTERNA 4x2(AGUA) 3000 GAL. hm 1.0000 0.0028 95.70 0.27
0349030007 RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T hm 1.0000 0.0028 110.00 0.31
0349090000 MOTONIVELADORA DE 125 HP hm 1.0000 0.0028 135.00 0.38
0.96

Partida (909702020101) SEÑALES INFORMATIVAS

Rendimiento **und/DIA** MO.3.00 EQ.3.00 Costo unitario directo por : und **413.14**

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.

Mano de Obra

0147010001 CAPATAZ hh 0.2000 0.5333 7.80 4.16



0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	6.50	17.33
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	5.50	14.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	3.50	9.33
						45.49

Materiales

0202510001	PERNOS 1/4" X 2 1/2"	pza		4.0000	1.95	7.80
0229500099	SOLDADURA	pto		8.0000	2.00	16.00
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		11.0000	12.91	142.01
0251130053	PLATINA 1" X 1/8"	m		1.2000	2.20	2.64
0251200026	ANGULO 1" X 1" X 3/16"	m		5.2000	3.65	18.98
0253030027	THINER	gln		0.0400	15.78	0.63
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln		0.0400	35.29	1.41
0254110096	PINTURA ESMALTE NEGRO	gln		0.2400	33.18	7.96
0265170063	TUB. FIERRO NEGRO DE 2" x 6.4m	m		5.6000	25.93	145.21
0283010001	LATON 1/27"	m2		0.7900	29.94	23.65
						366.29

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.49	1.36
						1.36

Partida **(909702050104-0401032-01) CARGUIO**

Rendimiento	m3/DIA	MO.950.00	EQ.950.00	Costo unitario directo por : m3		1.25
-------------	---------------	-----------	-----------	---------------------------------	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0084	3.50	0.03
						0.03

Equipos

0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0084	145.00	1.22
						1.22

Partida **(909702050113-0401032-01) TRANSPORTE PAGADO A BOTADEROS**

Rendimiento	m3/DIA	MO.237.50	EQ.237.50	Costo unitario directo por : m3		2.06
-------------	---------------	-----------	-----------	---------------------------------	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Equipos



0348040039	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	0.6311	0.0213	96.64	2.06
						2.06

Partida **(909702060401) CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

Rendimiento	m3/DIA	MO.20.00	EQ.20.00	Costo unitario directo por : m3		280.60
-------------	---------------	----------	----------	------------------------------------	--	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2000	7.80	1.56
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	6.50	5.20
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	5.50	4.40
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	3.50	11.20
						22.36

Materiales

0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	61.22	33.06
0205360011	GRAVA 3/4 - 1/2 PULGADA	m3		0.5500	61.22	33.67
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.5000	23.95	179.63
0239050012	AGUA (INC. MOTOBOMBA Y CISTERNA)	m3		0.1850	9.98	1.85
						248.21

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.36	0.67
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	8.40	3.36
						10.03

Partida **(909702060404) CONCRETO CICLOPEO F'C=140 KG/CM2 + 30% PG**

Rendimiento	m3/DIA	MO.25.00	EQ.25.00	Costo unitario directo por : m3		200.90
-------------	---------------	----------	----------	------------------------------------	--	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.3200	7.80	2.50
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	6.50	4.16
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	5.50	3.52
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.5600	3.50	8.96
						19.14



Materiales

0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3570	61.22	21.86
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3		0.3000	35.72	10.72
0205360011	GRAVA 3/4 - 1/2 PULGADA	m3		0.4480	61.22	27.43
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		4.9070	23.95	117.52
0239050012	AGUA (INC. MOTOBOMBA Y CISTERNA)	m3		0.1260	9.98	1.26
						178.79

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.14	0.57
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	0.5000	0.1600	15.00	2.40
						2.97

Partida **(909702060504) EXCAVACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO**

Rendimiento	m/DIA	MO.350.00	EQ.350.00	Costo unitario directo por : m		0.86
-------------	--------------	-----------	-----------	--------------------------------	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	7.80	0.02
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.2286	3.50	0.80
						0.82

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.82	0.04
						0.04

Partida **(909702060505) EXCAVACION DE CUNETAS EN ROCA FIJA**

Rendimiento	m/DIA	MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m		10.12
-------------	--------------	-----------	-----------	--------------------------------	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0200	7.80	0.16
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	6.50	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0800	5.50	0.44
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2000	3.50	0.70
						1.82

Materiales



022700008	GUIA LENTA	m		1.5000	0.40	0.60
022702008	FULMINANTE COMUN # 8 DE 45 mm	pza		3.0000	0.40	1.20
0228010001	DINAMITA AL 65%, 7/8"x7"	kg		0.1500	9.68	1.45
0230020011	BARRENO DE 1" X 3 PIES	und		0.0040	256.28	1.03
						4.28

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.82	0.05
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	1.0000	0.0400	74.00	2.96
0349060004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 Kg.	hm	2.0000	0.0800	12.61	1.01
						4.02

Partida **(909702060506) EXCAVACION DE CUNETAS EN ROCA SUELTA**

Rendimiento	m/DIA	MO.400.00	EQ.400.00	Costo unitario directo por : m		5.28
-------------	--------------	-----------	-----------	--------------------------------	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0100	7.80	0.08
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0400	5.50	0.22
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.1600	3.50	0.56
						0.86

Materiales

022700008	GUIA LENTA	m		2.0000	0.40	0.80
022702008	FULMINANTE COMUN # 8 DE 45 mm	pza		2.0000	0.40	0.80
0228010001	DINAMITA AL 65%, 7/8"x7"	kg		0.0800	9.68	0.77
0230020011	BARRENO DE 1" X 3 PIES	und		0.0040	256.28	1.03
						3.40

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.86	0.03
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	0.5000	0.0100	74.00	0.74
0349060004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 Kg.	hm	1.0000	0.0200	12.61	0.25
						1.02

Partida **(909702061001) ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE CABEZA**

Rendimiento	m2/DIA	MO.7.00	EQ.7.00	Costo unitario directo por : m2		59.49
-------------	---------------	---------	---------	---------------------------------	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
--------	---------------------	--------	-----------	----------	--------	---------



						S/.	S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1143	7.80	0.89	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	6.50	7.43	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	3.50	4.00	
							12.32
Materiales							
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0150	4.02	0.06	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0580	61.22	3.55	
0217080003	LADRILLO ARCILLA KK 10 X 14 X 24 CM	und		62.0000	0.53	32.86	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.4080	23.95	9.77	
0239050012	AGUA (INC. MOTOBOMBA Y CISTERNA)	m3		0.0060	9.98	0.06	
0243550001	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.3990	2.18	0.87	
							47.17
(909702061002) TARRAJEO DE MURO 1:5							
Partida							
Rendimiento	m2/DIA	MO.15.00	EQ.15.00	Costo unitario directo por : m2		11.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	7.80	0.42	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	6.50	3.47	
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.4000	3.50	1.40	
							5.29
Materiales							
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0150	4.02	0.06	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	81.62	1.71	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1300	23.95	3.11	
0239050012	AGUA (INC. MOTOBOMBA Y CISTERNA)	m3		0.0100	9.98	0.10	
0243550001	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.6600	2.18	1.44	
							6.42
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.29	0.26	



0.26

Partida (909702061003) PINTURA DE CARTEL DE OBRA							
Rendimiento	m2/DIA	MO.15.00	EQ.15.00	Costo unitario directo por : m2		8.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	7.80	0.42	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	6.50	3.47	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2667	3.50	0.93	
4.82							
Materiales							
0230990066	LIJA DE F°	und		0.0100	2.04	0.02	
0253030027	THINER	gln		0.0250	15.78	0.39	
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.1000	33.18	3.32	
3.73							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.82	0.14	
0.14							

Partida (909702061301) EXCAVACION NO CLASIFICADA MANUAL, P/ESTRUCTURAS							
Rendimiento	m3/DIA	MO.3.50	EQ.3.50	Costo unitario directo por : m3		10.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2286	7.80	1.78	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	3.50	8.00	
9.78							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.78	0.49	
0.49							

Partida (909702061706) EXCAVACION DE ZANJAS/M3							
Rendimiento	m3/DIA	MO.3.50	EQ.3.50	Costo unitario directo por : m3		8.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de							



Obra

0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	3.50	8.00
						8.00

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.00	0.24
						0.24

Partida **(909702061707) COLOCACION Y APISONADO DE MAT. CLASIFICADO-SUBDREN**

Rendimiento	m3/DIA	MO.8.00	EQ.8.00	Costo unitario directo por : m3		62.13
-------------	---------------	---------	---------	---------------------------------	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	5.50	5.50
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	3.50	3.50
						9.00

Materiales

0205300086	AGREGADO CLASIFICADO P/SUBDRENAJES	m3		1.0500	40.82	42.86
						42.86

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.00	0.27
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	1.0000	10.00	10.00
						10.27

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0401032	“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
Subpresupuesto	001	REHABILITACION CAMINO, L=10.310 KM.
Fecha	01/03/2019	
Lugar	130808	LA LIBERTAD - PATAZ - PARCOY

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Pres upue stad o S/.
MANO DE OBRA						



0147000032	TOPOGRAFO	hh	164.9600	7.80	1,286.69	1,286.69
0147010001	CAPATAZ	hh	587.5807	7.80	4,583.12	4,322.21
0147010002	OPERARIO	hh	620.6325	6.50	4,034.10	4,032.60
0147010003	OFICIAL	hh	1,258.8318	5.50	6,923.57	7,132.19
0147010004	PEON	hh	8,035.1367	3.50	28,122.99	28,214.33
					44,950.46	44,988.02

MATERIALES

0201010015	LEÑA	TER	6.5500	1.06	6.94	7.07
0202000006	ALAMBRE GALVANIZADO # 8	kg	12.0000	5.26	63.12	63.00
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg	56.5889	4.02	227.49	226.36
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	1.5465	4.02	6.23	6.19
0202040064	ALAMBRE NEGRO	kg	92.0970	4.02	370.24	368.38
0202510001	PERNOS 1/4" X 2 1/2"	pza	12.0000	1.95	23.40	23.40
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	378.7770	3.07	1,162.85	1,161.58
0204000000	ARENA FINA	m3	0.9961	81.62	81.62	81.17
0205010000	AFIRMADO	m3	49.0250	15.41	755.55	755.37
0205010004	ARENA GRUESA	m3	85.4935	61.22	5,233.70	5,233.58
0205020020	PIEDRA MEDIANA	m3	10.0410	40.82	409.83	409.91
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3	101.8650	35.72	3,638.80	3,638.29
0205020024	PIEDRA MEDIANA DE CANTERA	m3	66.0000	15.32	1,011.12	1,011.00
0205300086	AGREGADO CLASIFICADO P/SUBDRENAJES	m3	11.9700	40.82	488.62	488.60
0205360011	GRAVA 3/4 - 1/2 PULGADA	m3	89.4162	61.22	5,474.29	5,474.06
0209120036	ALCANTARILLA METALICA 0=36" C=12	m	17.0100	285.25	4,852.10	4,852.10
0209140024	ALCANTARILLA METALICA 0=24" C=14	m	106.9200	160.11	17,118.96	17,118.96
0217080003	LADRILLO ARCILLA KK 10 X 14 X 24 CM	und	573.5000	0.53	303.96	303.9



0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	1,212.9107	23.95	29,049.19	29,049.33
0227000008	GUIA LENTA	m	3,865.5000	0.40	1,546.20	1,546.20
0227020008	FULMINANTE COMUN # 8 DE 45 mm	pza	4,650.0000	0.40	1,860.00	1,860.00
0228010001	DINAMITA AL 65%, 7/8"x7"	kg	292.5100	9.68	2,831.50	2,824.41
0229030004	YESO DE 25 KG	BOL	35.9580	9.14	328.67	330.80
0229500099	SOLDADURA	pto	24.0000	2.00	48.00	48.00
0230020011	BARRENO DE 1" X 3 PIES	und	6.2760	256.28	1,609.44	1,616.07
0230020097	BARRENO 1" X 5'	pza	1.5285	307.60	470.63	469.34
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2	33.0000	12.91	426.03	426.03
0230990066	LIJA DE F°	und	12.1141	2.04	24.70	24.67
0230990080	WINCHA	und	0.8630	64.33	55.32	57.53
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	GLB	1.0000	38,750.00	38,750.00	38,750.00
0234020001	KEROSENE	gln	3.2750	10.30	33.68	33.80
0239010082	ALQUILER DE CASA P/OFICINAS PROVISIONALES	mes	3.0000	102.02	306.06	306.06
0239010083	ALQUILER DE TERRENO P/CAMPAMENTO	mes	3.0000	102.02	306.06	306.06
0239050012	AGUA (INC. MOTOBOMBA Y CISTERNA)	m3	954.6378	9.98	9,527.31	9,546.39
0239900065	MATERIALES Y MANO DE OBRA, CAMPAMENTO	GLB	1.0000	3,060.02	3,060.02	3,060.02
0243550001	ANDAMIO DE MADERA	p2	22.4810	2.18	49.01	49.05
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2	111.2972	0.26	28.94	32.35
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	1,568.6440	3.81	5,976.52	5,977.65
0246130004	MALLA DE ALAMB.GALV.# 12,COC. 2" X 2"	m2	252.0000	13.95	3,515.40	3,515.40
0251130053	PLATINA 1" X 1/8"	m	3.6000	2.20	7.92	7.92
0251200026	ANGULO 1" X 1" X 3/16"	m	15.6000	3.65	56.94	56.94
0253030027	THINER	gln	3.1803	15.78	50.18	49.63
0253040002	BREA	kg	13.1000	4.24	55.54	55.54



0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln	0.1200	35.29	4.23	4.23
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	7.0861	33.18	235.25	235.61
0254110096	PINTURA ESMALTE NEGRO	gln	0.7200	33.18	23.89	23.88
0265170063	TUB. FIERRO NEGRO DE 2" x 6.4m	m	16.8000	25.93	435.62	435.63
0272130073	TUB. PVC P/DESAGUE DE 12"	m	45.7980	61.42	2,813.04	2,812.99
0283010001	LATON 1/27"	m2	2.3700	29.94	70.96	70.95
					144,785.08	144,805.46

EQUIPOS

0337020041	CORDEL	m	48.1837	0.20	9.64	7.19
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	76.9893	15.00	1,154.85	1,154.95
0348040038	CAMION CISTERNA 4x2(AGUA) 3000 GAL.	hm	181.0189	95.70	17,323.61	17,410.84
0348040039	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	552.1757	96.64	53,362.68	53,362.01
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	64.1440	74.00	4,746.36	4,748.85
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	235.9401	10.00	2,359.40	2,359.04
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	242.4200	110.00	26,666.20	26,838.75
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	210.8387	145.00	30,571.80	30,594.60
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	19.4037	100.00	1,940.00	1,940.37
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	295.1150	176.47	52,079.83	52,093.71
0349060004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 Kg.	hm	136.2980	12.61	1,718.74	1,719.52
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	29.7720	8.40	250.07	250.09
0349080014	ZARANDA ESTÁTICA	hm	110.2749	30.00	3,308.10	3,308.25
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	242.4200	135.00	32,726.70	32,897.83
0349190001	TEODOLITO	hm	164.9600	7.50	1,237.20	1,237.20
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	164.9600	5.00	824.80	824.80

		230,279.97	230,7 48.00
Total	S/.	420,015.52	420,5 41.48
	S/.		420,5 41.48

La columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida; y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando



PANEL FOTOGRAFICO



Identificación de Badén existente



Empozamiento de agua



Perdida y erosión de plataforma



Badén en mal estado



Empozamiento de agua



Midiendo el ancho de plataforma



Caserío ALPAMARCA



Caserío ARCAÏ



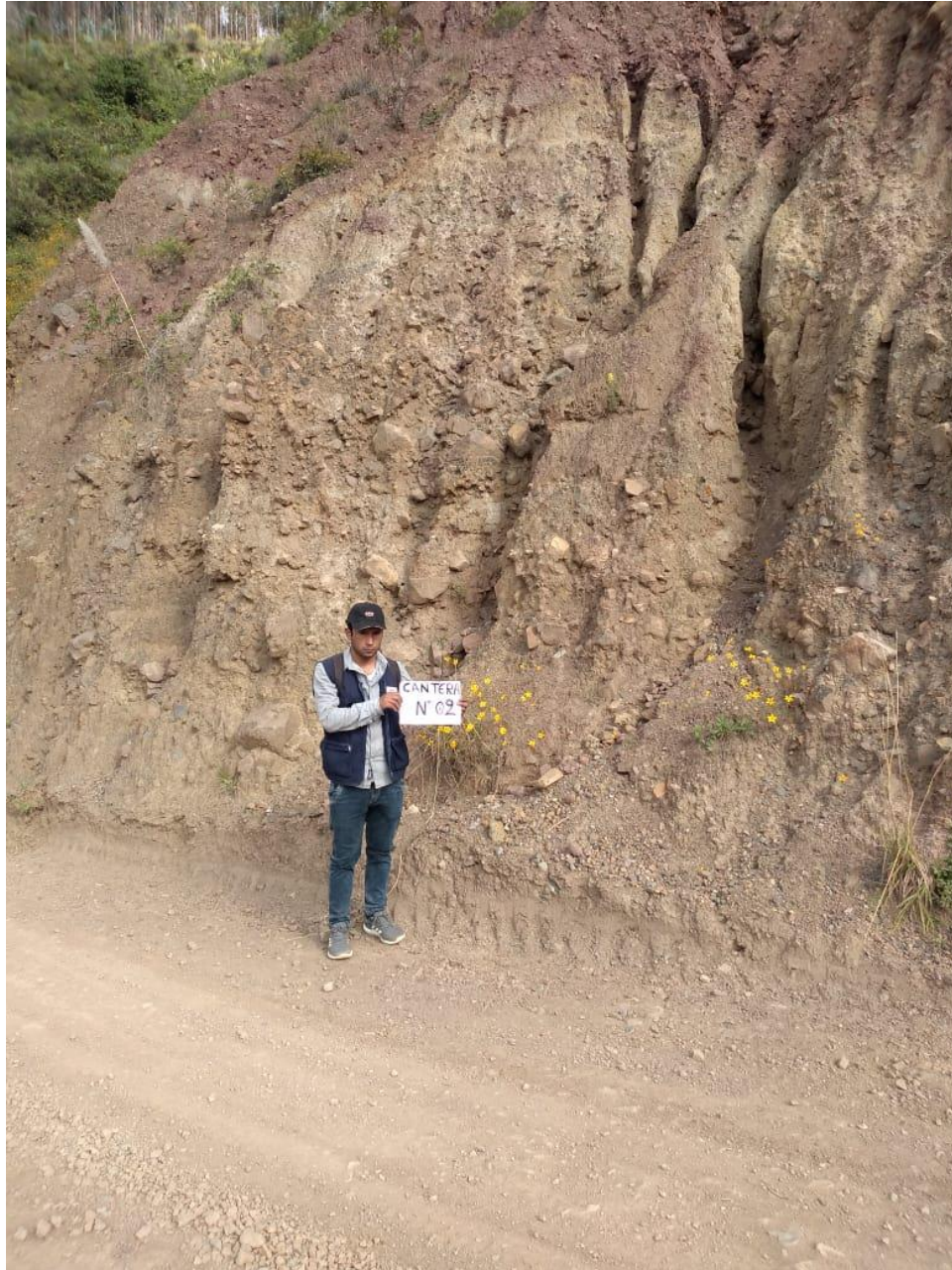
Caserío TRAPICHE



Inicio de carretera - desde el caserío SAN FERNANDO



Identificación de cantera N 01



Identificación de cantera N 02



Identificación de un punto BM





Identificacion de camino de herradura



Mal estado de cuneta / falta de desbroce



Identificación de Canal de regadío de concreto en deterioro



ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

CAMINO VECINAL	EMP. R111 - ALPAMARCA
SENTIDO	E S
UBICACIÓN	CASERIO EL TRAPICHE (Km. 05+000)

ESTACION	E1
CODIGO DE LA ESTACION	

RESUMEN

DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA S		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL COMBI		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRAMA																			
VEH																			

CALCULO DEL IMD
RESUMEN DE METODOLOGIA

$$IMD = \frac{5VDL + VS + VD}{7} \times FC$$

VDL = Volumen Promedio días Laborales

VS = Volumen del Sábado

VD = Volumen del Domingo

FC = Factor de Corrección

VDL = 12

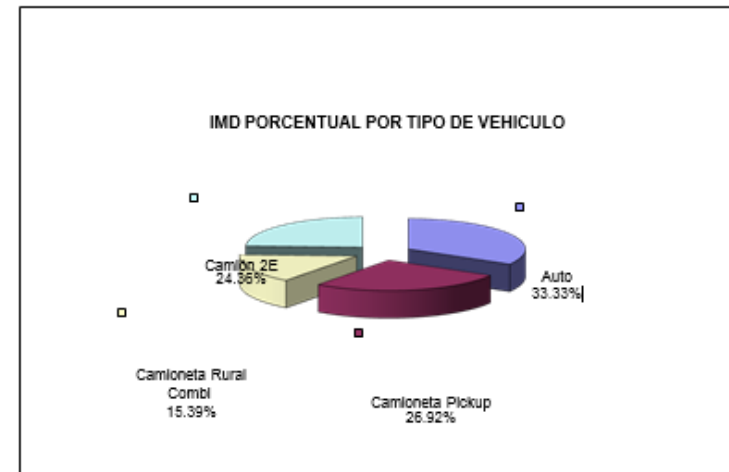
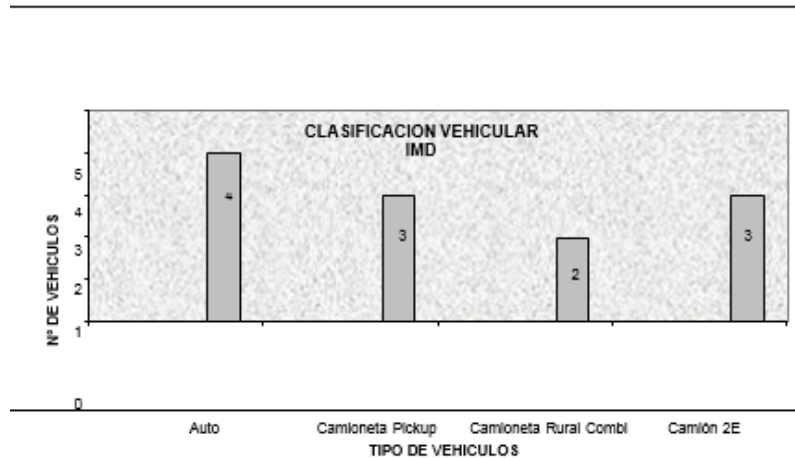
VS = 9

VD = 11

FC = 1

IMD = 12 veh/día

TRAFICO VEHICULAR CLASIFICACION (Veh/día)		
TIPO DE VEHICULOS	IMD	DISTRIB (%)
Auto	4	33.33
Camioneta Pickup	3	26.92
Camioneta Rural Combi	2	15.39
Camión 2E	3	24.38
TOTAL IMD	12	100.00







ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

CAMINO VECINAL	EMP. R111 - ALPAMARCA
SENTIDO	E S
UBICACIÓN	CASERIO EL TRAPICHE (Km. 05+000)

ESTACION	E1
CODIGO DE LA ESTACION	

RESUMEN















DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																				
Jueves	E	2	2	1				2												7
22	S	2	1	1				2												6
Viernes	E	2	1	1				1												5
23	S	2	2	1				1												6
Sabado	E	2	2					1												5
24	S	1	2					1												4
Domingo	E	2	2	2				2												8
25	S	2						1												3
Lunes	E	1	2	1				2												6
26	S	3	1	1				2												7
Martes	E	2	1	1				1												5
27	S	2	1	1				1												5
Miercoles	E	1	2	1				1												5
28	S	2	2	1				1												6
TOTAL	E	12	12	7	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
	S	14	9	5	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

CAMINO VECINAL	EMP. R111 - ALPAMARCA
SENTIDO	E S →
UBICACIÓN	CASERIO EL TRAPICHE (Km. 05+000)















ESTACION	E1
CODIGO DE LA ESTACION	

RESUMEN

DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA. VEH																					

IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR

IMD (Veh/dia)

DIA	FECHA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA. VEH																					
Jueves	22	4	3	2				4												13	
Viernes	23	4	3	2				2												11	
Sabado	24	3	4					2												9	
Domingo	25	4	2	2				3												11	
Lunes	26	4	3	2				4												13	
Martes	27	4	2	2				2												10	
Miercoles	28	3	4	2				2												11	
TOTAL		26	21	12	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	
%		33.33	26.92	15.39	-	-	-	24.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES						VDL														12	
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO						VS														9	
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO						VD														11	

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

CAMINO VECINAL	EMP. R111 - ALPAMARCA
SENTIDO	E S →
UBICACIÓN	CASERIO EL TRAPICHE (Km. 05+000)

ESTACION	E1
CODIGO DE LA ESTACION	

RESUMEN

DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA S		MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2 S1/2 S2	2 S3	3 S1/3 S2	>=3 S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA. VEH																					

**IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULOS LIGEROS
IMD (Veh/dia)**

DIA	FECHA	AUTO	CAMIONETA S		MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2 S1/2 S2	2 S3	3 S1/3 S2	>=3 S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA. VEH																					
Jueves	22	4	3	2																9	
Viernes	23	4	3	2																9	
Sabado	24	3	4																	7	
Domingo	25	4	2	2																8	
Lunes	26	4	3	2																9	
Martes	27	4	2	2																8	
Miercoles	28	3	4	2																9	
TOTAL	E/S	26	21	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES						VDL												9			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO						VS												7			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO						VD												8			

**IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULOS PESADOS
IMD (Veh/dia)**

DIA	FECHA	AUTO	CAMIONETA S		MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2 S1/2 S2	2 S3	3 S1/3 S2	>=3 S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA. VEH																					
Jueves	22							4												4	
Viernes	23							2												2	
Sabado	24							2												2	
Domingo	25							3												3	
Lunes	26							4												4	
Martes	27							2												2	
Miercoles	28							2												2	
TOTAL	E/S	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES						VDL												3			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO						VS												2			
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO						VD												3			

**INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
EIRL.**

RUC: 20603158653

**PROYECTO:
REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL
TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY –
ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA
LIBERTAD 2018**



**SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR.
HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.**

TRUJILLO, NOVIEMBRE DEL 2018

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VEGINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARGAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
 UBICACIÓN : PATAZ – LA LIBERTAD.
 ING. RESP. : Lucas Junior Cabada Vicuña.
 TECNICO : Antony Tarrillo Benitez.
 FECHA : Noviembre del 2018

Calicata	Estrato	Potencia (m)	PROPIEDADES MECANICAS						PROPIEDADES FISICAS									PARAMETROS FISICOS							
			Granulometria				Clasificación		Consistencia			Cc	Gs	e	W%	ST%	Densidad Natural			IL	Cr	Proctor		CBR	
			N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	AASHTO	SUCS	LL	LP	IP						HT	ST	<N4			w(%)	MDS	100%	95%
G1	E1	1.50	96	96	92	58	A-4 (5)	CL	24.80	17.46	7.34	0.096	2.81	0.76	18.05	61.938	1.75	1.4824	1.4824	0.6604	0.92				
G2	E1	1.50	96	86	79	75	A-4 (8)	CL	23.40	15.58	7.62	0.087	2.60	-0.96	6.80	-17.96	1.77	1.65.73	1.65.73	-1.123	2.12				
G3	E1	1.50	87	84	81	71	A-4 (8)	CL	26.35	17.15	9.20	0.106	2.61	0.59	6.30	36.842	1.78	1.6436	1.6436	-0.962	1.96				
G4	E1	1.50	87	84	81	71	A-6 (8)	OL	25.25	13.25	12.0	0.099	2.80	0.65	12.27	49.143	1.77	1.5765	1.5765	-0.082	1.08				
G5	E1	1.50	97	95	92	82	A-4 (8)	OL	28.20	17.79	10.41	0.118	2.81	0.72	16.05	53.10	1.76	1.6169	1.5168	-0.167	1.17				
G6	E1	1.50	100	99	98	94	A-6 (10)	CL	31.00	17.68	13.32	0.137	2.87	0.87	19.72	60.568	1.71	1.4283	1.4283	0.1532	0.85	14.5	1.925	12.35	8.70

NOMENCLATURA:

Cc = Índice de Compresión
 Gs = Peso específico
 e = Proporción de vacíos

W = Contenido de Humedad
 ST% = Grado de Saturación
 HT = Densidad húmeda total

ST = Densidad seca total
 <N.4 = Densidad seca menor N.4
 IL = Índice de Liquidez.

Cr = Consistencia relativa
 W(%) = O.C.H.
 MDS = Max. Dens. Seca

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS,
 TOPOGRAFÍA, CONSTRUCCIÓN Y CONSULTA EIRL.

 CIP. 100500

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAZ – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARLTEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
UBICACIÓN : PATAZ – LA LIBERTAD.
ING. RESP. : Lucas Junior Cabaña Vicuña.
TECNICO : Antony Tarrillo Benitez.
FECHA : Noviembre del 2018

Calicata	Estrato	Potencia (m)	PROPIEDADES MECANICAS						PROPIEDADES FISICAS									PARAMETROS FISICOS							
			Granulometría				Clasificación		Consistencia			Cc	Gs	e	W%	ST%	Densidad Natural			IL	Cr	Proctor		CBR	
			N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	AASHTO	SUCS	LL	LP	IP						HT	ST	<N4			w(%)	MDS	100%	95%
C7	E1	1.50	69	58	48	38	A-4 (1)	SC	28.10	17.82	10.28	0.118	2.59	-0.84	13.65	-42.17	18.2	15.014	16.014	-0.406	1.41				
C8	E1	1.50	48	39	30	23	A-2-4 (0)	GC	27.20	18.82	8.38	0.112	2.57	0.62	16.25	65.958	1.84	1.5828	1.5828	-0.307	1.31				
C9	E1	1.50	66	76	59	50	A-4 (3)	SC	28.00	18.21	9.79	0.117	2.59	0.72	20.77	74.855	1.82	1.507	1.507	0.2915	0.74				
C10	E1	1.50	49	41	32	19	A-1b (0)	GM	19.50	N.P.	N.P.	0.082	2.59	-0.84	15.80	-48.21	18.5	16.00	16.00						
C11	E1	1.50	48	40	31	17	A-1b (0)	GC	24.50	15.53	8.97	0.094	2.59	0.8	14.12	61.188	1.85	1.6211	1.6211	-0.157	1.16				
CANTERA			99.8	99.4	98.0	88.3	A-7-6	CL	42.40	19.20	23.2	0.211	2.89	0.73	14.12	51.127	1.75	1.5335	1.5335	-0.219	1.22	9.60	2.133	94.50	47.00

NOMENCLATURA:

Cc = Índice de Compresión
Gs = Peso específico
e = Proporción de vacíos

W = Contenido de Humedad
ST% = Grado de Saturación
HT = Densidad húmeda total

ST = Densidad seca total
<N.4 = Densidad seca menor N.4
IL = Índice de Liquidez

Cr = Consistencia relativa
W(%) = O.C.H.
MDS = Max. Dens. Seca


 RUC: 08
 INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA,
 CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.
 Lucas Junior Cabaña Vicuña
 RUC: 08
 CIP. 108956

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE -
 ARCAY - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
 UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra : C1E1
 Material : Subrasante
 Ubicación : Km. 00 + 000

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 ASTM D 422 / AASHTO T 88

1123.53		
TAMIZ	PRP	% QUE PASA
N°	grs	
3"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
2"	0.00	100
1 1/2"	0.00	100
1"	0.00	100
3/4"	0.00	100
1/2"	10.00	96
3/8"	7.50	96
1/4"	19.70	87
N°4	6.50	96
N 10	11.60	95
N 20	2.95	94
N 40	19.50	92
N 60	45.00	88
N 100	188.40	71
N 200	144.80	50
CAZOLETA	965.70	0
TOTAL	1123.53	

CLASIFICACION DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO
 ASTM D2487-04 / AASHTO M 145-98

N° 4		95	D ₆₀ -	AASHTO						SUCS		
N° 10	95	D ₁₀ -	a	25.0	b	40.0	c	50	d	100	Gradacion	
N° 40	92	D ₁₀ -	IG	Módulo Límite - Límite Plástico						Características		
N° 200	58	W (%)	18.1	A-4						de Suelo		
% GRAVA	4	L.L.	26	A-1 (3)						Simbología		
% ARENA	37	L.P.	17	Material de Suelo Lúcido						Tipo del Suelo		
% FINOS	88	L.P.	8	Fundación Regio - Mts						Suelo		
Cu =		Cc =								Clasificación		
Características		C.57		Plástica						CL		

GRAVEDAD ESPECIFICA
 ASTM C 137

MATERIAL > N° 4 (1000 Gc)	
Frasco-Muestra	209.20
Frasco	163.70
Muestra	125.50
Frasco-Agua	661.50
Frasco-Muestra	787.00
Frasco-Agua+Muestr	739.80
Volumen de Muestra	45.15
Temperatura	18.00
Corrección T° k	1.00
Peso Especifico	2.61
Gravedad Global	
% Retenido N° 4	4.23
% Que Paso N° 4	95.77
Gravedad Total	2.61

LIMITE LIQUIDO ASTM D 4310

W _L (gr)	20.80	21.40	22.00
W _{mh} + 1 (gr)	68.10	69.90	84.00
W _{ms} + 1 (gr)	58.80	58.50	58.60
W _{ms} (gr)	37.70	38.10	34.00
W _w (gr)	9.60	6.60	8.30
W (%)	25.48	24.60	23.90
N.GOLPES	10	27	34
L.L.	24.80		

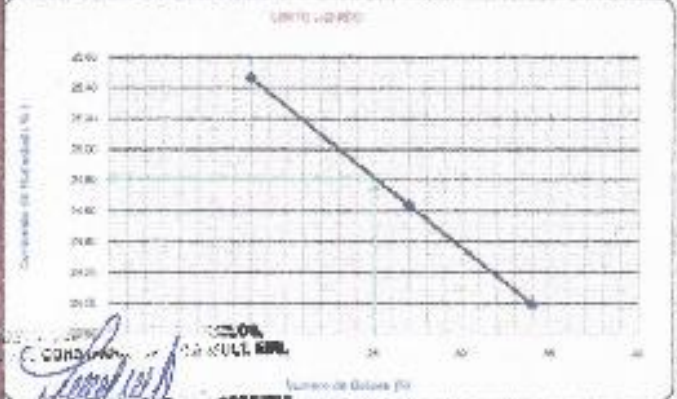
LIMITE PLASTICO ASTM D 4315

W _P (gr)	21.20	21.20
W _{mh} + 1 (gr)	30.10	28.80
W _{ms} + 1 (gr)	23.80	28.50
W _{ms} (gr)	7.80	7.30
W _w (gr)	1.30	1.30
W (%)	17.11	17.81
L.P.	17.48	

HUMEDAD NATURAL ASTM D 4643

W _N (gr)	39.10	40.30	50.00
W _{mh} + 1 (gr)	457.00	495.00	620.00
W _{ms} + 1 (gr)	417.40	428.00	446.00
W _{ms} (gr)	378.80	387.70	408.00
W _w (gr)	70.00	88.00	74.00
W (%)	18.47	17.54	18.14
W (%) Prom	18.05		

**INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 EIRL.
 RUC: 20603158653**



INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 EIRL.
 Lucio Junior Caballero Vizaña
 ING. CIVIL
 CIP. 188966

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE -
 ARGAY - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES,
 UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra : C2E1
 Material : Subrasante
 Ubicación : Km. 01 + 000

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 ASTM D 422 / AASHTO T 88

1442.77		
TAM. Ø	FRP (g)	% QUE PASA
3"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
2"	0.00	100
1 1/2"	0.00	100
1"	0.00	100
3/4"	0.00	100
1/2"	9.10	99
3/8"	6.90	99
1/4"	25.50	97
Nº 4	30.20	95
Nº 10	122.50	86
Nº 20	55.50	82
Nº 40	30.70	79
Nº 60	11.80	79
Nº 100	10.00	77
Nº 200	23.90	73
CAZOLLETA	1066.37	0
TOTAL	1442.77	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO

ASTM D 2487-98 / AASHTO M 145-88		AASHTO										USCS			
Nº 4	65	D ₅₀	PASADO										Gración		
Nº 10	85	D ₅₀	g	400	b	400	p	100	d	100					
Nº 40	75	D ₅₀	Muestra Llena (Anillo)										Características del Suelo	Para Elección	
Nº 200	75	W (%)	8.8	A-4										Simbología	Normal
% GRAVA	0	L.L.	25	A-4(15)										Tipo del Suelo	U, ML, CL, OL
% ARENA	20	L.P.	15	Muestra Llena (Sede Limpia)										Suelo	CL
% FINOS	75	I.P.	7	Fundación Regular a Mala										Clasificación	CL
Cu =		Cc =													
Consistencia	2.31	Medio Curca, Sólida													

GRAVEDAD ESPECIFICA

ASTM C 127	
MATERIAL > Nº 4 (1000 Cc)	
MATERIAL < Nº 4 (500 Cc)	
Frasco+Muestra	281.30
Frasco	153.70
Muestra	117.60
Frasco + Agua	661.50
Frasco + Muestra	779.10
Frasco+Agua+Muev	733.00
Volumen de Muestra	40.20
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Especifico	2.60
Gravedad Global	
% Retenido Nº 4	6.16
% Que Pasa Nº 4	94.84
Gravedad Total	2.60

LIMITE LIQUIDO ASTM D 4318

W ₁₀₀ (gr)	21.30	21.70	21.20
W ₁₀₀ + 1 (gr)	66.30	67.30	67.30
W ₁₀₀ + 1 (gr)	57.30	59.00	58.90
W ₁₀₀ (gr)	16.00	17.30	17.50
W (%)	0.00	3.60	3.25
W (%)	25.00	23.00	21.81
N COLPES	17	27	33
L.L.	25.40		

LIMITE PLASTICO ASTM D 4318

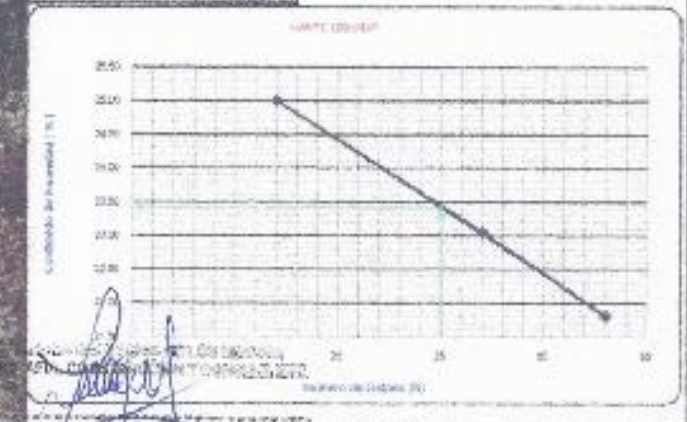
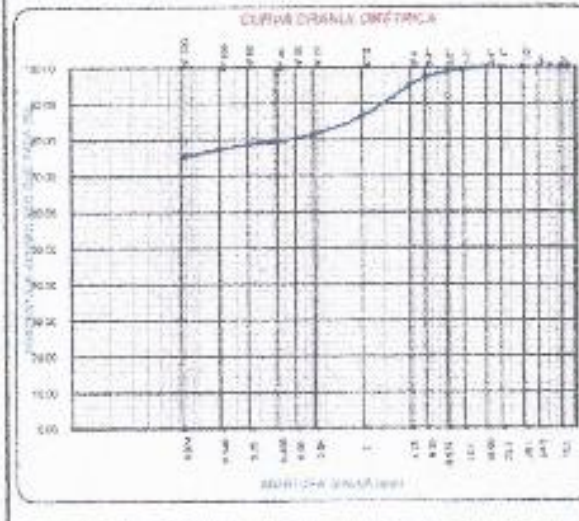
Pl (gr)	21.20	22.00
W ₁₀₀ + 1 (gr)	29.40	31.00
W ₁₀₀ + 1 (gr)	25.30	26.30
W ₁₀₀ (gr)	7.10	8.30
Pl w (gr)	1.10	1.30
W (%)	15.45	15.85
L.P.	15.58	

HUMEDAD NATURAL ASTM D 4643

W (gr)	40.00	39.00	41.00
W ₁₀₀ + 1 (gr)	530.00	549.00	551.00
W ₁₀₀ + 1 (gr)	408.00	419.00	422.00
W ₁₀₀ (gr)	495.00	480.00	481.00
W w (gr)	37.00	30.00	29.30
W (%)	8.71	6.25	6.03
W (%) Prom	6.80		

**INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 EIRL.**

RUC: 20603158653



John Carlos Pablo Medina Aguilar
 Hartley Melaneo Sevillano Flores
 INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 EIRL. C.A.
 CIP. 106566

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAÏ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2016
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
 UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra : C3E1
 Material : Subrasante
 Ubicación : Km. 02 + 000

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 ASTM D 422 / AASHTO T 98

TAMIZ	PRP (gr)	% QUE PASA
N°		
3"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
2"	0.00	100
1 1/2"	0.00	100
1"	116.20	90
3/4"	0.00	90
1/2"	40.70	89
3/8"	4.40	89
1/4"	10.80	80
N°4	7.70	87
N°10	38.60	80
N°20	20.70	63
N°40	10.20	62
N°60	4.80	62
N°100	16.10	51
N°200	116.40	72
CAZOLETA	1017.42	0
TOTAL	1412.02	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO
 ASTM D2467-04 / AASHTO M 148-85

N° 4	87	U ₆₀	AASHTO								USCS	
N° 10	85	U ₃₀	a	3.1	b	0.075	c	0.075	d	0.075	Gradación	
N° 40	82	U ₁₀	10	8	Naturaleza Leno / Arcillos		Características del Suelo		Baja Plasticidad			
N° 200	72	U ₂	8.3	suelo A-4								
% GRAVA	13	L.L.	26	A-4 (R)		Simbología		Normal				
% ARENA	15	L.P.	67	Naturaleza Suelo Limosa		Tipo del Suelo		FI - ML - CL				
% FINOS	72	I.P.	9	FUSIONACIÓN Ingestión Mido		Suelo		CL				
Cu =		Cc =				Clasificación		CL				
Consistencia	1.97	Medio Dura/Sólido										

GRAVEDAD ESPECIFICA
 ASTM C 127

MATERIAL > N° 4 (1600 Cc)	
Frasco+Muestra	821.60
Frasco	243.80
Muestra	577.70
Frasco+Agua	1235.40
Frasco+Muestra	1816.10
Frasco+Agua+Muestra	1563.10
Volumen Muestra	223.00
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Especifico	2.56
MATERIAL < N° 4 (500 Cc)	
Frasco + Muestra	289.20
Frasco	163.70
Muestra	125.50
Frasco + Agua	651.50
Frasco + Muestra	787.00
Frasco + Agua +	736.90
Volumen de Muestra	46.10
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Especifico	2.61
Gravedad Global	
% Retenido N° 4	12.73
% Que Pasa N° 4	87.27
Gravedad Total	2.61

LIMITE LIQUIDO ASTM D 4318

Wt (gr)	21.60	20.80	21.30
Wms + t (gr)	59.20	56.60	54.10
Wms + t (gr)	59.00	57.20	56.40
Wms (gr)	37.40	36.40	34.10
Ww (gr)	10.20	3.50	5.70
W (%)	27.27	20.37	25.51
N. GOLPES	15	24	35
L.L.	28.55		

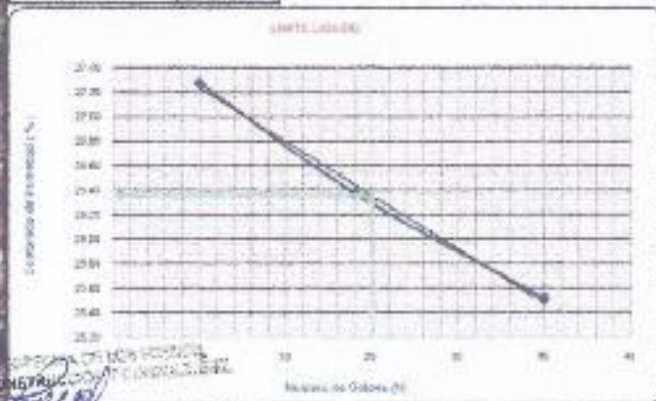
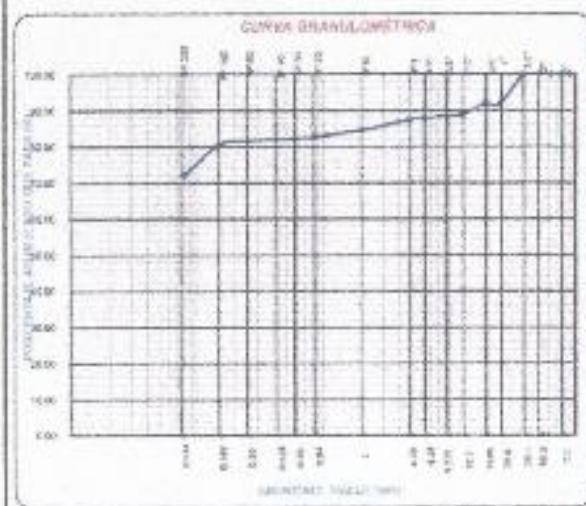
LIMITE PLASTICO ASTM D 4318

Wt (gr)	21.10	21.00
Wms + t (gr)	30.00	32.70
Wms + t (gr)	29.70	31.10
Wms (gr)	7.60	6.30
Ww (gr)	1.30	1.50
W (%)	17.41	17.20
L.P.	17.15	

HUMEDAD NATURAL ASTM C 4643

Wt (gr)	36.00	38.00	38.00
Wms + t (gr)	540.00	568.00	610.00
Wms + t (gr)	454.00	616.00	482.00
Wms (gr)	456.00	478.00	484.00
Ww (gr)	48.00	50.00	19.00
W (%)	10.09	10.88	3.95
W (%) Prom	8.31		

**INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 EIRL.
 RUC: 20603158653**



Lucas Junior Cabada Vicuña
 ING. CIVIL
 CIP. 100386

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE -
 ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES,
 UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra : C4E1
 Material : Subrasante
 Ubicación : Km. 03 + 000

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		
ASTM D 422 / AASHTO T 96		
TAMM2	PRP	% CUIE
Nº	(gr)	PASA
3"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
2"	0.00	100
1 1/2"	0.00	100
1"	186.20	91
3/4"	0.00	91
3/8"	4.40	98
1/4"	10.30	97
Nº4	7.70	97
Nº10	58.20	84
Nº20	25.70	82
Nº40	15.20	81
Nº60	6.80	81
Nº100	10.10	80
Nº200	110.40	71
CAJUELA	186.37	0
TOTAL	1360.97	

CLASIFICACION DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO													
ASTM D2487.84 / AASHTO M 145-85													
Nº 4		37		D ₅₀		RANDEO				SUCE			
Nº 10	84	D ₆₀		a	37.4	b	100	c	0.0	d	2.0	Oración	
Nº 40	81	D ₈₅		IE	*	Natural Leno (redes)						Consistencia	Para Paso
Nº 200	71	W (%)	12.9	suelo		A-6 (E)						del Suelo	Para Uniformidad
% GRANA	19	L.L.	25	Plasticity		A-6 (E)						Simbología	Normal
% ARENA	16	L.P.	13	Natural Leno (redes)								Tipo del Suelo	CL, ML, OL
% FINOS	71	L.P.	12	Indicador de plasticidad								Suelo	OL
Cu =		Cp =										Clasificación	OL
Consistencia	1.05	Media Dura, Sólida											

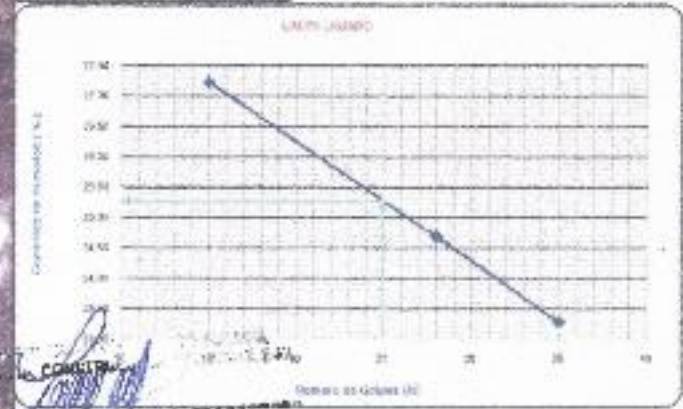
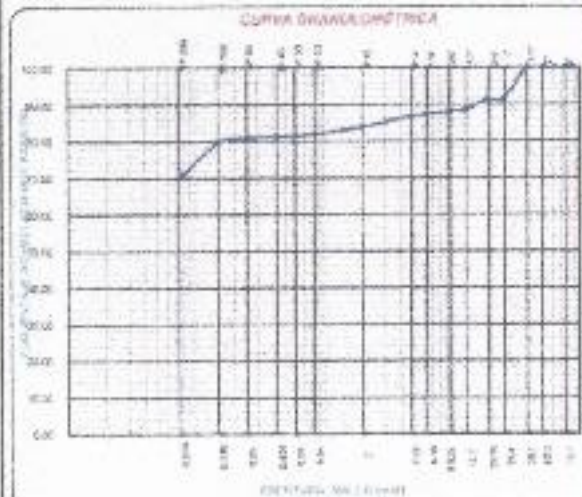
GRAVEDAD ESPECIFICA	
ASTM D 127	
MATERIAL > Nº 4 (800 Ce)	
Frasco + Muestra	624.50
Frasco	243.80
Muestra	380.70
Frasco + Agua	1236.40
Frasco + Muestra	1515.10
Frasco + Agua + Muestra	1593.10
Volumen Muestra	258.00
Temperatura	18.00
Corrección Tº K	1.00
Peso Especifico	2.87
MATERIAL < Nº 4 (500 Ce)	
Frasco + Muestra	287.40
Frasco	163.70
Muestra	123.70
Frasco + Agua	961.50
Frasco + Muestra	785.20
Frasco + Agua +	707.80
Volumen de Muestra	47.00
Temperatura	18.00
Corrección Tº K	1.00
Peso Especifico	2.60
Gravedad Global	
% Retenido Nº 4	13.31
% Que Paso Nº 4	86.69
Gravedad Total	2.90

LIMITE LIQUIDO ASTM D 4318			
WL (gr)	21.70	21.70	21.20
W _{mh} + 1 (gr)	68.90	70.20	69.40
W _{ms} + 1 (gr)	69.90	60.00	60.90
W _{ms} (gr)	37.10	38.90	39.10
W _w (gr)	10.10	9.60	9.10
W _p (%)	27.23	24.98	23.27
Nº GOLPES	15	25	35
L.L.		25.25	

LIMITE PLASTICO ASTM D 4318			
WL (gr)	21.20	21.20	
W _{mh} + 1 (gr)	28.90	27.90	
W _{ms} + 1 (gr)	27.90	27.00	
W _{ms} (gr)	6.30	5.60	
W _w (gr)	0.80	0.80	
W _p (%)	12.70	13.70	
L.P.		13.25	

HUMEDAD NATURAL ASTM D 4643			
WL (gr)	36.00	38.00	38.00
W _{mh} + 1 (gr)	510.00	543.00	518.00
W _{ms} + 1 (gr)	490.00	480.00	482.00
W _{ms} (gr)	421.00	451.00	424.00
W _w (gr)	51.00	54.00	54.00
W _p (%)	12.11	13.67	13.74
W _p (%) Prom		12.27	

**INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 E.I.R.L.
 RUC: 20603158653**



Lucas Jarama Galvez
 Ing. Civil
 CIP. 14628

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE -
 ARCAÏ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
 UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra : C5E1
 Material : Subrasante
 Ubicación : Km. 04 + 000

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D 422 / AASHTO T 88		
1144.2		
TAMIZ	FRP (gr)	% QUE PASA
3"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
2"	0.00	100
1 1/2"	0.00	100
1"	0.00	100
3/4"	0.00	100
1/2"	10.80	99
3/8"	6.80	99
1/4"	6.10	98
Nº 4	6.60	97
N 10	25.90	95
N 20	15.30	93
N 40	10.30	92
N 60	7.20	92
N 100	31.50	89
N 200	75.20	82
CAZOLETA	936.25	0
TOTAL	1144.19	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO ASTM D2487-04 / AASHTO M 145-86														
Nº 4	10	20	40	60	100	200	Gravados	Grupos						
Nº 10	95	93	92	91	90	85	4	4	5	6	7	8	9	10
Nº 40	92	91	90	89	88	85	4	5	6	7	8	9	10	11
Nº 200	82	75	70	65	60	55	4	5	6	7	8	9	10	11
% GRAVA	3	L.L.	28	A-4 (5)				Características del Suelo						
% ARENA	15	L.P.	10	SUELO				Simbología						
% FINOS	82	L.P.	10	SUELO				Tipo del Suelo						
Cu =		Cc =		SUELO				Suelo						
Consistencia	1.19	Media Dura, Sólida		SUELO				Clasificación						

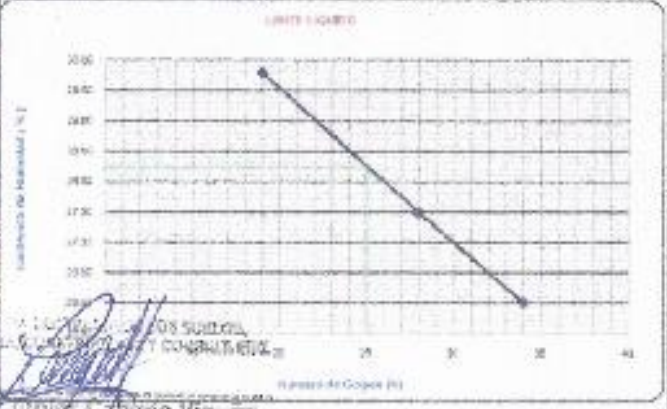
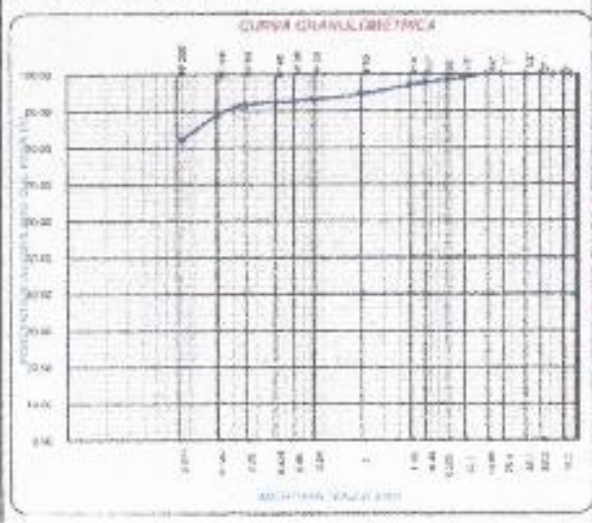
GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM C 127	
MATERIAL > Nº 4 (1000 Gc)	
MATERIAL < Nº 4 (500 Gc)	
Frasco + Muestra	281.50
Frasco	165.70
Muestra	117.80
Frasco + Agua	361.50
Frasco + Muestra	779.30
Frasco + Agua +	734.10
Volumen de Muestra	45.20
Temperatura	19.00
Corrección T	1.00
Peso Específico	2.61
Gravedad Global	
% Helado Nº 4	3.01
% Clay Pass Nº 4	92.99
Gravedad Total	2.61

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D 4318			
Wt (gr)	21.50	22.00	21.20
Wm + 1 (gr)	71.00	73.70	69.20
Wms + 1 (gr)	60.10	63.20	59.50
Ww (gr)	38.80	36.90	37.30
Ww (gr)	11.50	10.50	9.70
Ww (gr)	29.79	27.69	26.01
N.GOLFES	19	26	34
L.L.	28.20		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4315			
Wt (gr)	21.70	21.50	
Wm + 1 (gr)	29.90	29.50	
Wms + 1 (gr)	27.50	27.50	
Ww (gr)	5.10	5.70	
Ww (gr)	1.10	1.00	
Ww (gr)	18.03	17.54	
L.P.	17.79		

HUMEDAD NATURAL ASTM D 4643			
Wt (gr)	39.00	40.00	39.00
Wm + 1 (gr)	402.00	443.00	469.00
Wms + 1 (gr)	394.00	389.00	408.00
Ww (gr)	305.00	349.00	367.00
Ww (gr)	59.00	54.00	60.00
Ww (gr)	16.34	15.47	16.38
Ww (gr) Prom.	16.05		

**INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 EIRL.
 RUC: 20603158653**

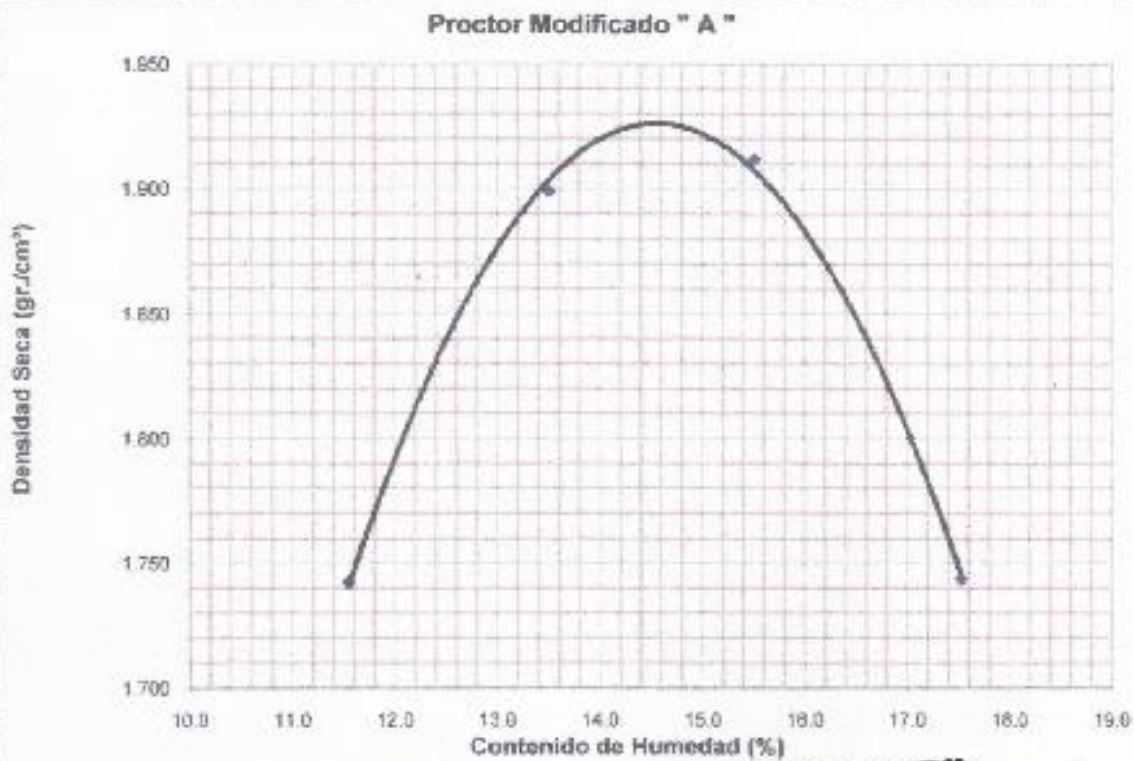


[Signature]
 JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR
 HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES
 C. 0115
 C.P. 140016

**INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA,
CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.**
RUC: 20603158653

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE -
ARCAY - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES,
UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD. MUESTRA : C6E1
REGISTRO N° : 08-GM-18 MATERIAL : SUBRASANTE
NORMA AFIN : AASHTO T 180 / MTC E 115 / 330.141 UBICACIÓN : KM. 06+000
ING. RESP. : Lucas Junior Cavada Vicuña METODO : "A"
TECNICO : Antony Tarffilo Benitez MDS : 1.925
FECHA : Noviembre Del 2018 W op : 14.50

Condición para la elección del método :	"A"		Porcentaje Retenido en la malla 3/8 :	0.0	Ok			
Porcentaje Retenido en la malla N° 4 :	100.0		Ok	Porcentaje Retenido en la malla 3/4 :	0.0	Ok		
Molde N°	1	2	3	4				
N° capas	5	5	5	5				
N° golpes por capa	25	25	25	25				
Peso molde (gr)	2035.00	2035.00	2035.00	2035.00				
Pmh + molde (gr)	3870.00	4070.00	4120.00	3970.00				
Pmh (gr)	1835.00	2035.00	2085.00	1935.00				
Vmh. (cm ³)	944.12	944.12	944.12	944.12				
Dh (gr/cm ³)	1.94	2.16	2.21	2.05				
Recipiente N°	a	b	c	d	e	f	g	h
Pt (gr)	35.20	35.40	35.50	35.60	35.10	35.30	35.10	35.00
Pmh + t (gr)	495.60	497.30	489.30	495.20	490.80	489.60	497.30	487.90
Pms + t (gr)	447.80	449.60	435.30	440.50	429.60	428.60	428.40	420.30
Pw (gr)	47.80	47.70	54.00	54.70	61.20	61.00	68.90	67.60
Pms (gr)	412.60	414.20	399.80	404.90	394.60	393.30	393.30	385.30
w (%)	11.59	11.52	13.51	13.51	15.51	15.51	17.52	17.54
w prom. (%)	11.55		13.51		15.51		17.53	
Ds (gr/cm ³)	1.742		1.899		1.912		1.744	



INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS,
TOPOGRAFÍA, CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA
[Signature]
Lucas Junior Cavada Vicuña
ING. CIVIL
CIP 10883

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO	REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAY - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES		
UBICACIÓN	PATAZ - LA LIBERTAD		
REGISTRO N°	BB-GM-18	MUESTRA	D6E1
NORMA AFIN	AASHTO T 188 / MTC E 113 / 339.141	MATERIAL	SUBRASANTE
ING. R.F.S.P.	Lucas Junior Cabada Vicuña	UBICACIÓN	KM. 05+000
TECNICO	Antony Tarrillo Benitez	METODO	"A"
FECHA	Noviembre Del 2018	MDS	1.925
		W op	14.50

ENSAYO DENSIDAD - HUMEDAD

Molde	1		2		3				
Altura Molde mm.	124		120		120				
N° Capas	5		5		5				
N° Goto x Capa	13		27		56				
Cond. Muestra	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES			
P. Húm. + Molde	9050.00	8100.00	9130.00	9180.00	9200.00	9265.00			
Peso Molde (gr)	4170.00	4170.00	4230.00	4230.00	4180.00	4180.00			
Peso Húmedo (gr)	4880.00	4930.00	4900.00	4950.00	5020.00	5085.00			
Vol. Molde (cc)	2268.23	2268.23	2250.08	2250.08	2286.38	2286.38			
Densidad H. (gr/cc)	2.15	2.17	2.18	2.20	2.20	2.22			
Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C	3-A	3-B	3-C
P. Húmedo + Tara	396.5	389.3	388.5	387.6	387.9	388.6	394.8	379.6	368.8
Peso Soco + Tara	350.7	344.3	340.3	343.0	343.0	336.1	349.1	336.0	324.7
Peso Agua (gr)	45.8	45.0	58.2	44.6	44.9	52.5	45.7	43.6	44.1
Peso Tara (gr)	35.2	35.1	35.1	35.2	35.3	35.4	35.3	35.2	35.1
P. Muestra Seca	315.5	309.2	305.2	307.8	307.7	300.7	313.8	300.8	289.6
Cont. Humedad	14.52%	14.55%	19.07%	14.49%	14.59%	17.46%	14.56%	14.49%	15.23%
Cont. Hum. Prom.	14.54%		19.07%	14.54%		17.46%	14.53%		15.23%
DENSIDAD SECA	1.825		1.873		1.930				

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
		LEC. DEF.	HINCHAMIENTO		LEC. DEF.	HINCHAMIENTO		LEC. DEF.	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	4.050	4.050	3.27	3.650	3.650	3.04	3.150	3.150	2.63
48	2	4.200	4.200	3.39	3.800	3.800	3.17	3.350	3.350	2.79
72	3	4.500	4.500	3.63	4.000	4.000	3.33	3.450	3.450	2.88
96	4	4.800	4.800	3.95	4.200	4.200	3.50	3.600	3.600	3.00

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01		MOLDE N° 02		MOLDE N° 03	
		CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO
(mm)	(pulg)						
0.00	0.000	0	0.00	0	0.00	0	0.00
0.84	0.025	32	1.63	46	2.34	53	2.70
1.27	0.050	63	3.21	85	4.33	105	5.35
1.91	0.075	96	4.84	120	6.11	145	7.38
2.54	0.100	118	6.00	145	7.40	173	8.80
5.08	0.200	188	8.56	200	10.19	230	11.71
7.82	0.300	192	9.78	220	11.20	259	13.19
10.16	0.400	202	10.29	225	11.46	274	13.95
12.70	0.500	202	10.29	225	11.46	276	14.06

Laboratorio

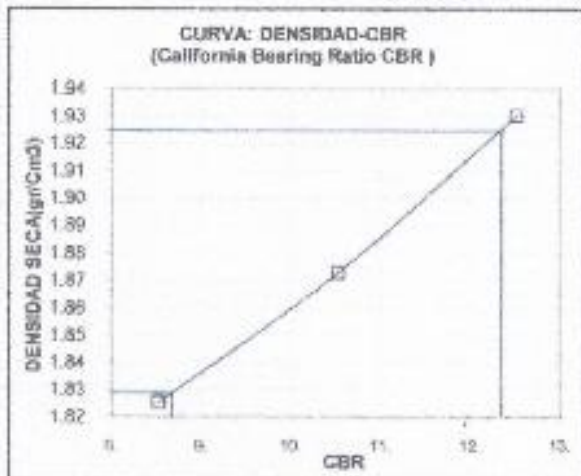
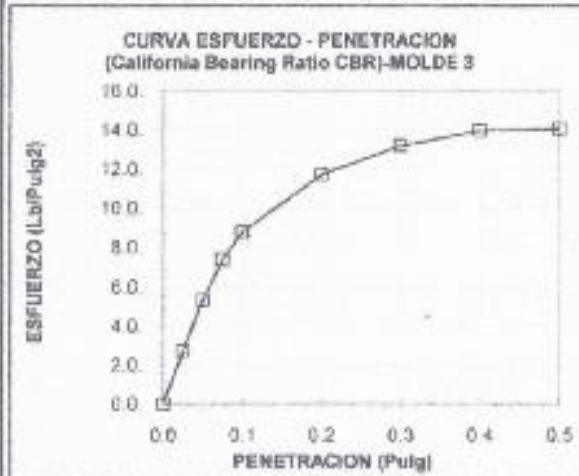
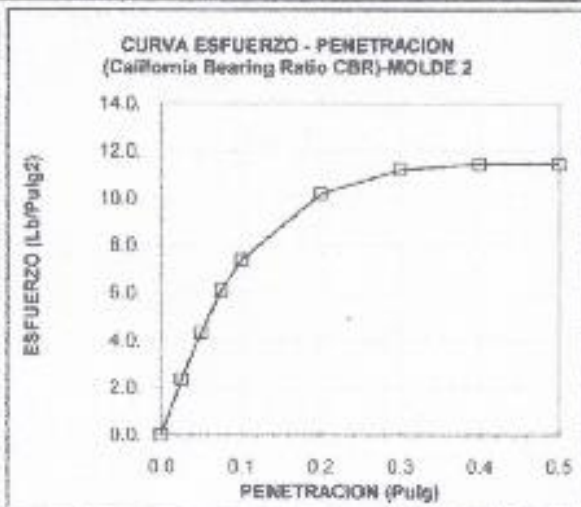
INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS,
TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

Lucas Junior Cabada Vicuña
ING. CIVIL
CIP-48892

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO	: REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.		
UBICACIÓN	: PATAZ – LA LIBERTAD.	MUESTRA	: CGE1
REGISTRO N°	: 09-GM-18	MATERIAL	: SUBRASANTE
NORMA AFIN	: AASHTO T 180 / MTC E 115 / 338.141	UBICACIÓN	: KM. 05+000
ING. RESP.	: Lucas Junior Cabada Vicuña	METODO	: "A"
TECNICO	: Antony Tarrillo Borítez	MDS	: 1,825
FECHA	: Noviembre Del 2018	W op	: 14.38



Penetración	0.1 (*)	0.2 (*)		D _{max}	0.1	0.2	CBR	CBR para el 100 % de la M.D.S.
Molde 1	6.0	8.6	Molde 1	1.825	8.5	8.1	8.5	12.35%
Molde 2	7.4	10.2	Molde 2	1.873	10.5	9.7	10.5	CBR para el 95 % de la M.D.S.
Molde 3	8.8	11.7	Molde 3	1.930	12.5	11.1	12.5	8.70%

Observaciones _____

(*) Valores corregidos

Laboratorio

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS,
TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.
Lucas Junior Cabada Vicuña
Lucas Junior Cabada Vicuña
Ingeniero Civil
C.R. 140006

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE -
 ARCAÏ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
 UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra : C7E1
 Material : Subrasante
 Ubicación : Km. 08 + 005

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 ASTM D 422 / AASHTO T 88

TAMIZ	PRP (gr)	% QUE PASA
Nº		
3"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
2"	0.00	100
1 1/2"	0.00	100
1"	35.70	94
3/4"	30.80	91
1/2"	75.40	86
3/8"	77.50	80
1/4"	87.20	73
Nº 4	95.50	69
Nº 10	143.80	66
Nº 20	108.10	60
Nº 40	82.50	49
Nº 60	29.80	44
Nº 100	53.50	42
Nº 200	48.00	38
CAZOLETA	480.95	0
TOTAL	1336.6	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO
 ASTM D2487-M / AASHTO M 145-86

Nº 4	60	D ₅₀	AASHTO				USCS								
			a	w	b	300	c	0.075	d	0.075	Grupos				
Nº 10	58	D ₅₀													
Nº 40	46	D ₅₀													
Nº 200	35	W (%)	13.0	suelo A-4				Características del Suelo		Paso Grueso					
% GRAVA	31	L.L.	25	Clasif. A-4 (1)				Simbología		Normal					
% ARENA	33	L.P.	15	Interc. con Suelo Líquido				Tipo del Suelo		MH, N					
% FINOS	35	L.P.	10	Fundación: Bóveda a Mida				Suelo		SC					
Coef. de Consistencia	1.44	Coef. de Consistencia		Media Dura, Sólida				Clasificación		SC					

GRAVEDAD ESPECÍFICA
 ASTM C 127

MATERIAL > Nº 4 (500 Gc)	
Frasco+Muestra	316.20
Frasco	243.80
Muestra	575.40
Frasco+Agua	1238.40
Frasco+Muestra	1818.80
Frasco+Agua+Muestr	1990.30
Volumen Muestra	223.90
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Especifico	2.58
MATERIAL < Nº 4 (500 Gc)	
Frasco + Muestra	286.50
Frasco	162.70
Muestra	122.80
Frasco + Agua	661.50
Frasco + Muestra	784.80
Frasco+Agua+Muestr	737.00
Volumen de Muestra	47.30
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Especifico	2.90
Gravedad Global	
% Retenido Nº 4	30.78
% Que Pasa Nº 4	69.22
Gravedad Total	2.59

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D 4318

Wt (gr)	22.00	21.70	21.60
W _{mh} + 1 (gr)	58.40	68.80	71.20
W _{ms} + 1 (gr)	58.80	58.50	60.60
W _w (gr)	35.80	38.80	39.10
W (gr)	10.50	10.30	10.60
W (%)	25.90	27.99	27.11
N. GOLPES	19	26	34
L.L.	28.10		

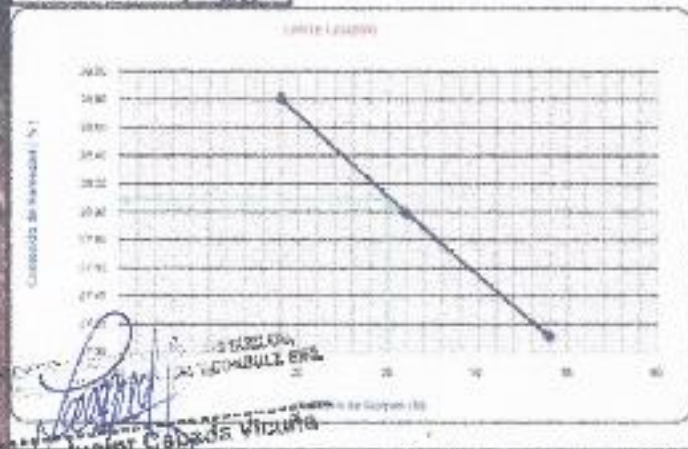
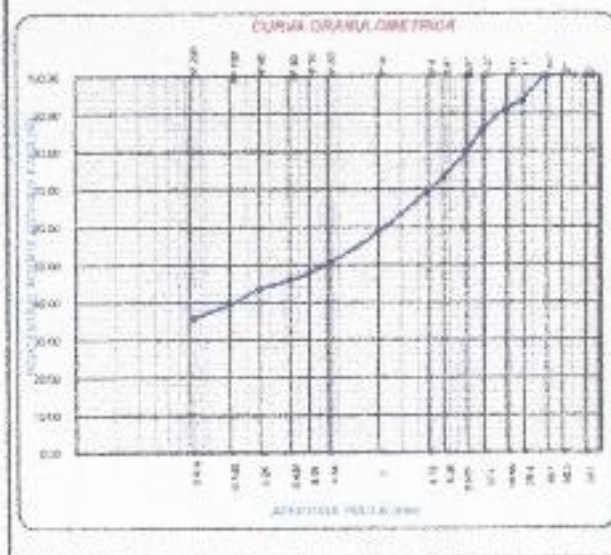
LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4315

Wt (gr)	21.10	21.80
W _{mh} + 1 (gr)	29.50	29.90
W _{ms} + 1 (gr)	27.40	28.40
W _w (gr)	6.30	6.60
W (gr)	1.10	1.20
W (%)	17.45	15.19
L.P.	17.82	

HUMEDAD NATURAL ASTM D 4545

Wt (gr)	39.00	43.90	38.00
W _{mh} + 1 (gr)	407.00	325.00	516.00
W _{ms} + 1 (gr)	362.00	485.00	461.00
W _w (gr)	324.00	425.00	423.00
W (gr)	44.00	61.00	55.00
W (%)	13.88	14.36	13.00
W (%) Prom.	13.85		

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
EIRL.
 RUC: 20603158653



[Firma]
 LUCAS JUNIOR CABRERA VIZUETA
 ING. CIVIL
 CIP. 108596

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
 UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra : C8E1
 Material : Subrasante
 Ubicación : Km. 07 + 000

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 ASTM D 422 / AASHTO T 88

TAMIZ	FRF	% QUE PASA
Nº	(gr)	
2"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
3"	0.00	100
3 1/2"	0.00	100
4"	186.90	96
4 1/4"	150.40	76
4 1/2"	157.90	64
4 3/4"	62.10	60
4 7/8"	100.00	62
Nº4	37.90	48
Nº10	127.50	30
Nº20	79.00	39
Nº40	39.00	30
Nº60	10.40	20
Nº100	5.20	27
Nº200	54.30	20
CAZOILETA	319.80	0
TOTAL	1387.72	

CLASIFICACION DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO
 ASTM D2487-84 / AASHTO M 145-99

AASHTO			UNIFICADO										
Nº 4	40	Uc =	GRUPO										
Nº 10	200	Uc =	a	b	c	d	e	f	g	h	i	Gración	
Nº 40	200	Uc =	Material Cohesivo										Características
Nº 200	20	W (%)	suelo										del Suelo
% GRAVA	50	L.L.	A-2-4 (0)										Simbología
% ARENA	25	L.P.	Material de Grava y arena fina										Tipo del Suelo
% FINOS	25	L.P.	Plasticidad										Suelo
Uc =		Cc =											Gración
Consistencia	1.34	Wadía Dura, Sólido											Gración

GRAVEDAD ESPECIFICA
 ASTM C-127

MATERIAL > Nº 4 (1000 Cc)	
Frasco-Muestra	521.00
Frasco	243.00
Muestra	577.70
Frasco-Agua	1230.40
Frasco-Muestra	1810.10
Frasco-Agua-Muestra	1560.00
Volúmen Muestra	234.10
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Específico	2.66
MATERIAL < Nº 4 (600 Cc)	
Frasco - Muestra	280.00
Frasco	160.70
Muestra	120.50
Frasco - Agua	361.50
Frasco - Muestra	787.00
Frasco - Agua +	736.00
Volúmen de Muestra	46.00
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Específico	2.66
Gravedad Global	
% Retenido Nº 4	61.92
% Que Pasa Nº 4	48.08
Gravedad Total	2.67

LÍMITE LÍQUIDO ASTM D 4318

Wt (gr)	20.80	21.90	21.70
Wth + 1 (gr)	70.80	72.90	70.60
Wms + 1 (gr)	62.20	61.00	60.30
Wms (gr)	41.40	39.00	38.60
Ww (gr)	11.60	10.80	10.30
W (%)	28.02	27.27	28.65
Nº GOLPES	15	24	32
L.L.		27.36	

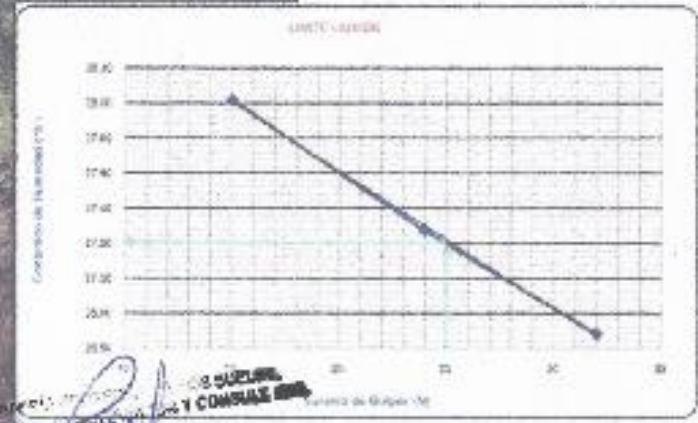
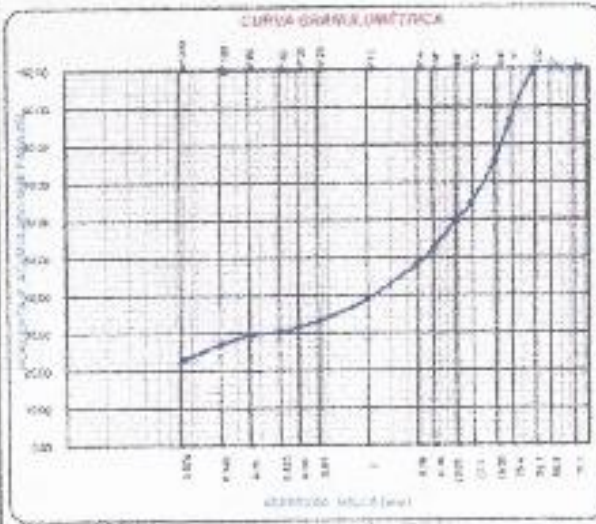
LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318

Wt (gr)	21.30	21.30
Wth + 1 (gr)	28.70	28.40
Wms + 1 (gr)	27.60	27.90
Wms (gr)	5.70	5.00
Ww (gr)	1.10	1.10
W (%)	19.30	18.32
L.P.		18.52

HLUMEDAD NATURAL ASTM D 4643

Wt (gr)	36.00	36.00	41.00
Wth + 1 (gr)	598.00	593.00	574.00
Wms + 1 (gr)	490.00	492.00	468.00
Wms (gr)	435.00	434.00	457.00
Ww (gr)	75.00	71.00	70.00
W (%)	10.48	16.64	16.88
W (%) Prom		16.25	

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
E.I.R.L.
RUC: 20603158653



[Handwritten Signature]
LUIS JUNIOR CABADA VICUÑA
ING. CIVIL
CIP. 10656

PROYECTO: REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE -
 ARCAÏ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
 UBICACIÓN: PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra: CBE1
 Material: Subrasante
 Ubicación: Km. 05 + 000

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 ASTM D 422 / AASHTO T 88

1308.1		
TAMIZ	PRP	% CUE
N°	(µ)	PASA
3"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
2"	0.00	100
1 1/2"	77.40	94
1"	0.00	94
3/4"	10.00	93
1/2"	27.40	91
3/8"	10.00	90
1/4"	27.00	82
N° 4	22.90	65
N° 10	150.10	75
N° 20	152.00	64
N° 40	69.20	59
N° 60	23.60	57
N° 100	46.80	54
N° 200	48.80	50
CAZOLETA	851.85	0
TOTAL	1308.05	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO
 ASTM D2487-94 / AASHTO M 145-54

N° 4		ASTM		AASHTO										USCS			
N° 10	76	D ₅₀		g	14k	D	5.6k	g	C _u	d	10	Gradación					
N° 40	58	D ₁₀		IG	5	Material Líquido (líquido)										Características	Suave Grueso
N° 200	50	W _{15%}	20.8	suelo										A-1	del Suelo	Acua	
% GRAVA	54	L.L.	25	líquido										A-4 (3)	Símbolo	Normal	
% ARENA	39	L.P.	15	KATIPUSAL Suelo Grueso										Tipo del Suelo	SM, SC		
% FINOS	50	L.P.	10	Fundación Borden's Nido										Suelo	SC		
Cu =		Cc =												Clasificación	SC		
Consistencia	0.72	Suave															

GRAVEDAD ESPECÍFICA
 ASTM C 127

MATERIAL = N° 4 (1000 G)	
Frasco + Muestra	620.60
Frasco	243.90
Muestra	576.90
Frasco + Agua	1230.40
Frasco + Muestra	1015.20
Frasco + Agua + Muestr	189.10
Volumen Muestra	224.10
Temperatura	19.00
Corrección T° k	1.00
Peso Específico	2.57
MATERIAL < N° 4 (600 G)	
Frasco + Muestra	284.50
Frasco	165.70
Muestra	120.00
Frasco + Agua	561.50
Frasco + Muestra	782.30
Frasco + Agua + Muestr	735.60
Volumen de Muestra	49.70
Temperatura	19.00
Corrección T° k	1.00
Peso Específico	2.59
Gravedad Global	
% Retenido N° 4	14.14
% Que Pasa N° 4	85.86
Gravedad Total	2.59

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D 4318

W _L (gr)	22.10	21.00	21.20
W ₁₀₀ + 1 (gr)	71.40	71.30	74.50
W ₁₀₀ + 1 (g)	89.30	90.00	93.50
W ₁₀₀ (gr)	38.20	38.90	41.70
W ₁₀ (gr)	17.10	10.80	17.00
W ₁₅ (gr)	29.06	27.70	28.58
N. GOLPES	15	25	35
S.L.		28.00	

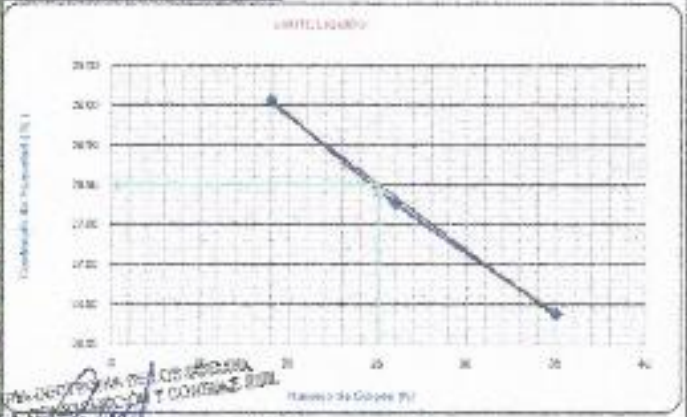
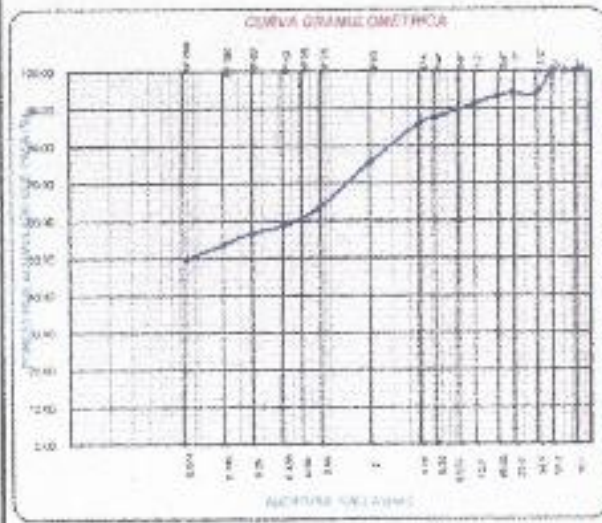
LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D 4310

W _P (gr)	31.30	31.20
W ₁₀₀ + 1 (gr)	28.20	26.60
W ₁₀₀ + 1 (gr)	27.40	27.50
W ₁₀₀ (gr)	5.80	6.20
W ₁₀ (gr)	1.10	1.10
W ₁₅ (gr)	16.97	17.46
L.P.		18.21

HUMEDAD NATURAL - ASTM D 4643

W _n (gr)	38.00	50.00	39.00
W ₁₀₀ + 1 (gr)	545.00	584.00	475.00
W ₁₀₀ + 1 (gr)	455.00	467.00	401.00
W ₁₀₀ (gr)	420.00	425.00	382.00
W ₁₀ (gr)	87.00	87.00	77.00
W ₁₅ (gr)	20.71	20.33	21.27
W ₁₅ Prom.		20.77	

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
E.I.R.L.
 RUC: 20603158653



[Handwritten signature and stamp]
 JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR
 HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES
 INGENIEROS GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE -
 ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
 UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra : C10E1
 Material : Subrasante
 Ubicación : Km. 09 + 000

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 ASTM D 422 / AASHTO T 88

TAMIZ	PRP (gr)	% QUE PASA
3"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
2"	314.05	91
1 1/2"	0.00	91
1"	121.00	73
3/4"	89.70	57
1/2"	105.90	50
3/8"	67.00	59
1/4"	75.00	52
N° 4	47.70	49
N° 10	122.90	41
N° 20	90.20	35
N° 40	54.30	32
N° 60	29.70	30
N° 100	07.20	25
N° 200	07.40	19
CAZOLETA	503.58	0
TOTAL	1316.28	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO
 ASTM D 2487-04 / AASHTO M 149-04

N° 4	49	U ₁₀₀	AASHTO										SUCS	
N° 10	41	U ₂₀₀	a	u ₂	b	3A	c	u ₃	d	u ₄	Grupos	Características		
N° 40	32	U ₄₀	Módulo Gravel										del Suelo	
N° 200	19	W (%)	suelo A-1										Clasificación	
% GRAVA	51	L.L.	A-1-h (6)										Simbología	
% ARENA	20	L.P.	Pas. No. 100. Regreso de Piedra Gris y Azules										Tipo del Suelo	
% FINOS	19	L.P.	Pasado No. 200. Limbros y Barro										Suelo	
Ca =		Co =											Clasificación	
Consistencia	0.22	Viscosa											GM	

GRAVEDAD ESPECÍFICA
 ASTM C 127

MATERIAL > N° 4 (1000 Gg)	
Frasco+Muestra	819.50
Frasco	243.80
Maestra	575.70
Frasco+Agua	1238.40
Frasco+Muestra	1814.10
Frasco+Agua+Maestr	1560.00
Volumen Muestra	226.10
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Especifico	2.57
MATERIAL < N° 4 (500 Gg)	
Frasco + Maestra	286.70
Frasco	153.70
Maestra	129.00
Frasco + Agua	551.50
Frasco + Maestra	734.50
Frasco+Agua+Muestr	737.30
Volumen de Muestra	47.20
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Especifico	2.57
Gravedad Global	
% Retenido N° 4	51.45
% Que Pasó N° 4	48.55
Gravedad Total	2.59

LIMITE LIQUIDO ASTM D 4558

Wt (gr)	21.50	21.60	21.40
W _{ms} + t (gr)	65.30	66.80	65.90
W _{ms} + t (gr)	58.00	59.40	58.90
W _{ms} (gr)	36.50	37.80	37.40
W _w (gr)	7.30	7.40	7.10
W _{ps}	20.00	19.50	19.90
N GOLPES	15	24	35
L.L.	19.60		

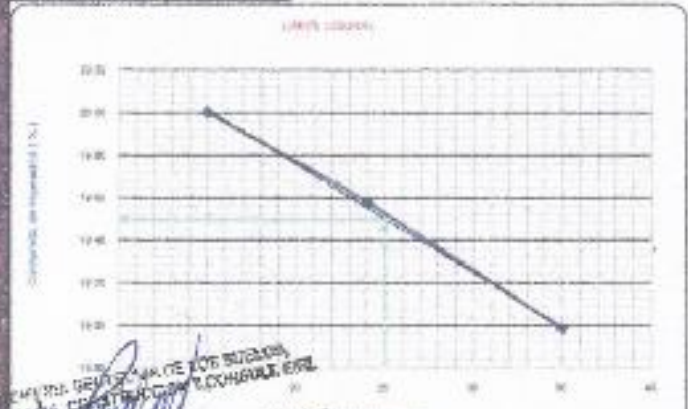
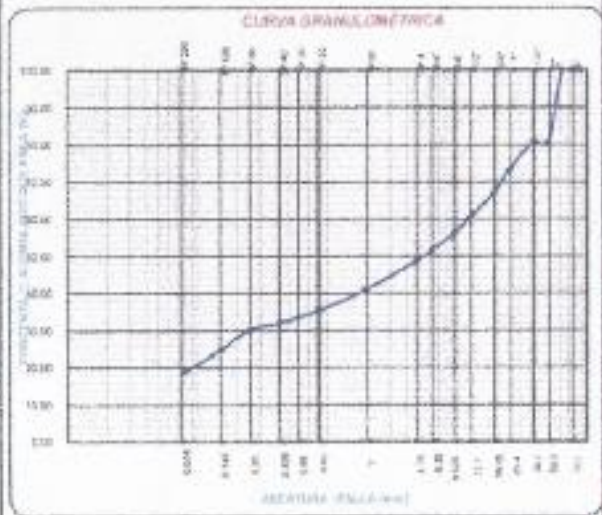
LIMITE PLASTICO ASTM D 4918

Wt (gr)		
W _{ms} + t (gr)		
W _{ms} + t (gr)		
W _{ms} (gr)		
W _w (gr)		
W _{ps}		
L. P.	N.P.	

HLUMEDAD NATURAL ASTM D 4943

Wt (gr)	41.00	40.00	39.00
W _{ms} + t (gr)	502.00	538.00	519.00
W _{ms} + t (gr)	440.00	472.00	452.00
W _{ms} (gr)	399.00	432.00	413.00
W _w (gr)	62.00	60.00	60.00
W _{ps}	15.54	15.28	15.96
W _{ps} Prom	15.60		

**INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 EIRL.
 RUC: 20603158653**



INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.
 Lucas Junco
 INGENIERO
 12/03/2018

PROYECTO : REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE -
 ARCAY - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018
 SOLICITA : JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.
 UBICACIÓN : PATAZ - LA LIBERTAD.

Muestra : C11E1
 Material : Subrasante
 Ubicación : Km. 10 + 000

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		
ASTM D 422 / AASHTO T 88		
1588 R		
TAMIZ	PRP	% QUE PASA
N°	(μ)	
3"	0.00	100
2 1/2"	0.00	100
2"	314.00	80
1 1/2"	0.00	80
1"	121.00	75
3/4"	99.70	66
1/2"	105.00	60
3/8"	67.00	58
1/4"	76.00	51
N° 10	122.00	46
N° 20	90.20	34
N° 40	54.20	31
N° 60	29.70	20
N° 100	57.20	23
N° 200	97.40	17
CAZOLETA	274.01	0
TOTAL	1588.77	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y AASHTO											
ASTM D2487-94 / AASHTO M 145-85											
N° 4	48	100+	AASHTO								
N° 10	46	100+	a	u	D	z	C	u	d	u	
N° 40	31	100+	FD	u	Material Cohesivo		Gradación				
N° 200	17	W (%)	L.P.		A-1		del Suelo		Grav.		
% ORAVA	52	L.L.	25		A-1-b (0)		Simbología		Normal		
% ARENA	30	L.P.	17		201.02 102		Tipo del Suelo		GM, GC		
% FINOS	17	L.P.	9		201.02 102		Suelo		GC		
Ca =		Co =					Clasificación		GC		
Constante	0.98	Plástica									

GRAVEDAD ESPECÍFICA	
ASTM C 127	
MATERIAL > N° 6 (1000 Cc)	
Frasco+Muestra	822.80
Frasco	243.80
Muestra	579.00
Frasco+Agua	1238.40
Frasco+Muestra	1617.20
Frasco+Agua+Muestra	1502.30
Volumen Muestra	224.90
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Especifico	2.57
MATERIAL < N° 4 (500 Cc)	
Frasco + Muestra	395.40
Frasco	185.70
Muestra	122.70
Frasco + Agua	681.50
Frasco + Muestra	784.20
Frasco+Agua+Muestra	737.30
Volumen de Muestra	45.90
Temperatura	18.00
Corrección T° K	1.00
Peso Especifico	2.52
Gravedad Global	
% Referido N° 4	52.39
% Que Pasa N° 4	47.61
Gravedad Total	2.56

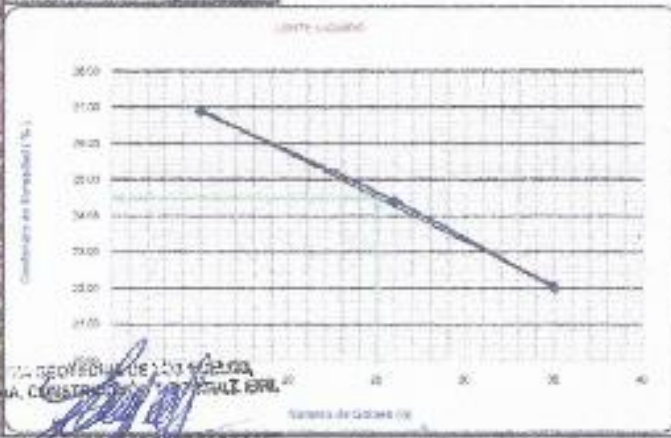
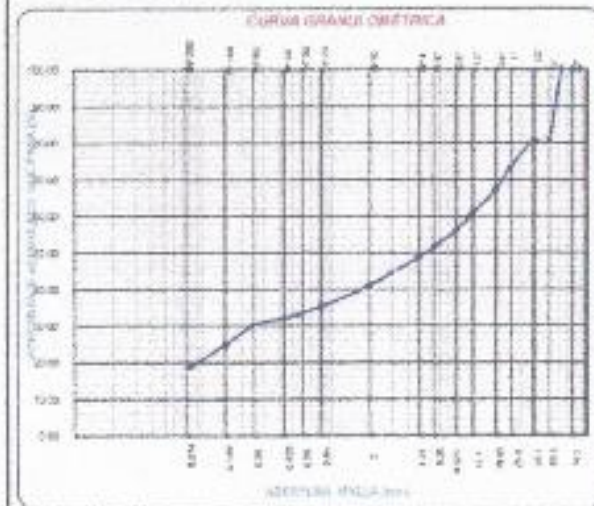
LÍMITE LÍQUIDO ASTM D 4318			
Wt (gr)	21.60	20.80	22.10
Wmh + t (gr)	68.80	67.70	68.70
Wms + t (gr)	59.60	58.60	59.30
Ww (gr)	10.00	8.20	6.40
W (%)	29.88	24.40	21.09
N GOLPES	15	25	35
L.L.	24.59		

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318			
Wt (gr)	20.20	21.50	
Wmh + t (gr)	27.80	28.60	
Wms + t (gr)	23.80	27.85	
Ww (gr)	6.50	6.15	
W (%)	1.30	1.00	
L.P.	18.67	16.33	

HUMEDAD NATURAL ASTM D 4643			
Wt (gr)	39.00	38.00	38.00
Wmh + t (gr)	578.00	510.00	473.00
Wms + t (gr)	499.00	441.00	409.40
Wms (gr)	460.00	403.00	371.40
Ww (gr)	79.00	69.00	53.20
W (%)	17.17	17.12	17.12
W% Prom	17.14		

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN

EIRL.
 RUC: 20603158653



Lucas Adriel Ceballos Viqueña
 ING. CIVIL
 CIP. 105396

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO	REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.		
UBICACIÓN	: PATAZ - LA LIBERTAD.	MUESTRA	: CSE1
REGISTRO N°	: 08-GM-18	MATERIAL	: SUBRASANTE
NORMA AFIN	: AASHTO T 180 / MTC E 115 / 338.141	UBICACIÓN	: KM. 05+000
ING. RESP.	: Lucas Junior Cabada Vicuña	METODO	: "A"
TECNICO	: Antony Tarrillo Benitez	MDS	: 1.926
FECHA	: Noviembre Del 2018	W op	: 14.50

I DATOS GENERALES

Nombre de la Cantera: <u>Cantera Km. 08+000</u>		Ubicación: <u>Km. 08+000 aprox.</u>	
ACCESO	TIPO DEPOSITO	CONDICIÓN	POTENCIA
No Existe <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Pesimo <input type="checkbox"/>	Area Topo aprox. <input type="checkbox"/>
Sendeep <input type="checkbox"/>	Aluvial <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>	Espesor Total <input type="checkbox"/>
Troncha Carrozable <input checked="" type="checkbox"/>	Coluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Top Soil <input type="checkbox"/>
Camino Afirmado <input type="checkbox"/>	Eólico <input type="checkbox"/>	Buena <input type="checkbox"/>	Espesor Efectivo <input type="checkbox"/>
Pista Asfaltada <input type="checkbox"/>	Glacial <input type="checkbox"/>	Excelente <input type="checkbox"/>	Volumen Neto <input type="checkbox"/>
ACARREO			
Pendiente Maxima	6%		
Tipo de Extracción:	CF, TO, RE		
Proprietario			
Usos	B, SBG, PG, PR, SD, R		

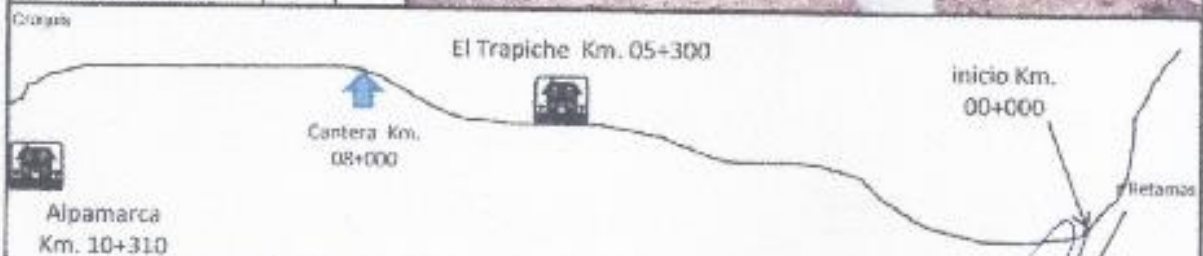
II DATOS DE LOS MATERIALES.

PIEDRA	
Tamaño Max. Boloneria	
Piedra > 3"	15%
Piedra entre 2" - 3"	12%
Grava < 2"	83%
FORMA DE LA PARTICULA	
Angular	<input checked="" type="checkbox"/>
Sub-angular	<input type="checkbox"/>
Redondeada	<input type="checkbox"/>
Sub-redondeada	<input type="checkbox"/>
GRADACIÓN	
Bién gradada	<input type="checkbox"/>
Mal gradada	<input checked="" type="checkbox"/>
ARENA	
Bién gradada	<input type="checkbox"/>
Mal gradada	<input checked="" type="checkbox"/>



III DATOS DE EXPLORACIÓN.

N° de Sondeos	1
N° de Muestras	1



Leyenda	CA : Concreto Asfáltico	PG : Piedra Gaviones	INGENIERIA GEOTECNICA DE LOS SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULTERIA
CF Cargador Frontal	BG : Base Granular	PE : Piedra Emboquillado	 Lucas Junior Cabada Vicuña ING. CIVIL CAP. 106386
RE Retro Excavadora	SBG : Sub Base Granular	SD : Sub drenaje	
TC Tractor Oruga	CCP : Concreto Cemento Portland	R : Relleno	

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO	REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAFICHE - ARGAY - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.		
UBICACIÓN	PATAZ - LA LIBERTAD.	MUESTRA	C6E1
REGISTRO N°	08-GM-18	MATERIAL	SUBRASANTE
NORMA AFIN	AASHTO T 180 / MTC E 115 / 339.141	UBICACIÓN	KM. 05+000
ING. RESP.	Lucas Junior Cabada Vicuña	METODO	"A"
TECNICO	Antony Tarrillo Benitez	MDS	1.925
FECHA	Noviembre Del 2018	W op	14.50

Nota: La muestra se recogió en la parte superficial de lo que se determinó como cantera, sin la realización de calicata.

Tamiz		Peso Parcial	Peso Acum.	Porcent. Ret. Acum.	% Que Pasa	TO Y T1 UMD<50		OBSERVACIONES
N°	Abert. (mm)							
3"	75.00	0.00	0.00	0.0	100.0	100	100	% Grava = 35.3 %
2 1/2"	63.00	1,374.00	1,374.00	13.3	86.7	100	100	% Arena = 57.9 %
2"	50.80	181.00	1,555.00	15.0	85.0	100	100	% Finos = 6.8 %
1 1/2"	37.50	1,135.00	2,690.00	26.0	74.0	80	91	Color = Pardo Oscuro
1"	25.40	934.00	3,624.00	35.0	65.0	50	80	Consistencia = Grad
3/4"	19.00	336.00	3,960.00	38.3	61.7	42	73	
1/2"	12.50	712.00	4,672.00	45.1	54.9	35	66	
3/8"	9.50	609.00	5,281.00	51.0	49.0	30	61	Material de 2" a 3/8"= 54.03
1/4"	6.35	871.00	6,152.00	59.4	40.6	23	54	Material menor de 3/8"= 45.97
N° 4	4.75	540.00	6,692.00	64.7	35.3	20	50	
N° 10	2.00	1,287.00	7,979.00	77.1	22.9	16	43	Clasificación Material de Ensayo
N° 20	0.84	689.00	8,668.00	83.8	16.2	11	36	Limite Liquido: 17.6
N° 30	0.60	201.00	8,869.00	85.7	14.3	10	32	Limite Plastico: N. P.
N° 40	0.43	175.00	9,044.00	87.4	12.6	9	29	Indice Plasticidad: N. P.
N° 60	0.25	148.00	9,192.00	89.8	11.2	7	23	AASHTO A-1-a (0)
N° 100	0.15	293.00	9,485.00	91.7	8.3	5	18	UCS GP
N° 200	0.08	164.00	9,649.00	93.2	6.8	4	12	
Cazoleta		125.30	9,774.30	94.4	5.6			
TOTAL		9,774.30						

CURVA GRANULOMÉTRICA



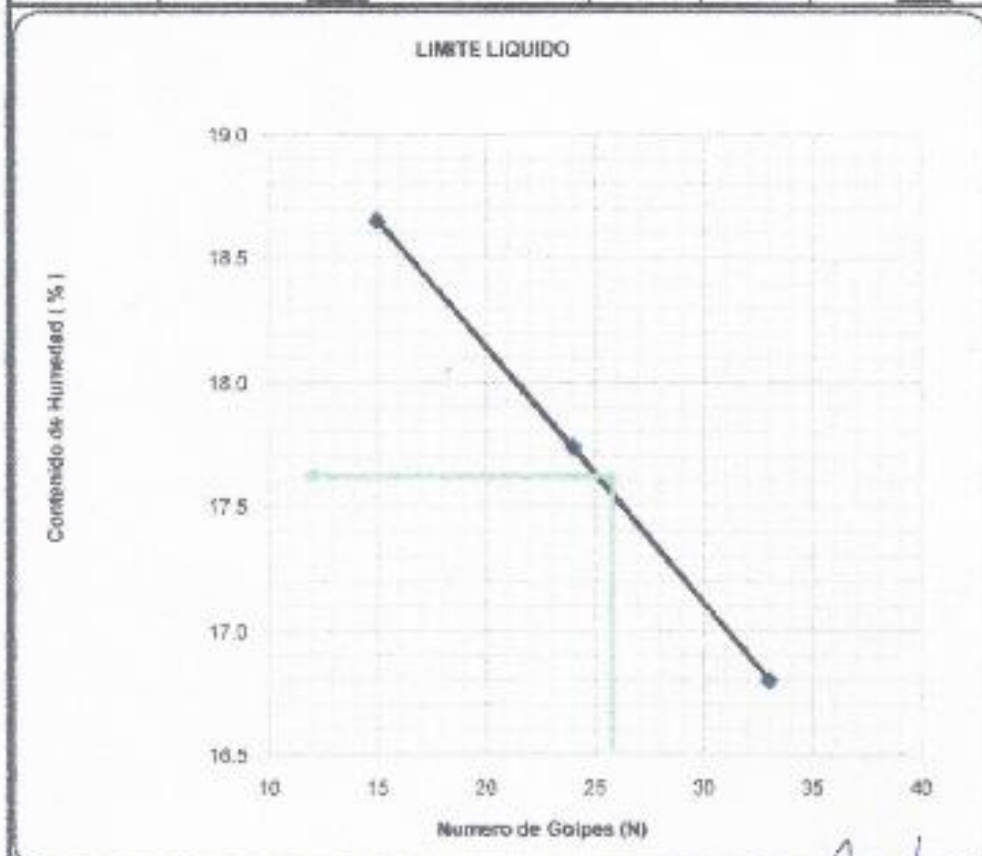
INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS,
TOPOGRAFÍA, CONSTRUCCIÓN Y CONSULTAS S.R.L.
Lucas Junior Cabada Vicuña
Ingeniero Civil
Responsable

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO	REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAÏ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOÏ, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES		
UBICACIÓN	PATAZ - LA LIBERTAD.	MUESTRA	C8E1
REGISTRO N°	06-GM-18	MATERIAL	SUBRASANTE
NORMA AFIN	AASHTO T 190 / MTC E 115 / 338.141	UBICACIÓN	KM. 05+000
ING. RESP	Lucas Junior Cabada Vizueta	MÉTODO	"A"
TECNICO	Antony Tarrillo Benítez	MDS	1.928
FECHA	Noviembre Del 2018	W op	14.50

ANÁLISIS MÉTODO	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		Valores para determinaciones				
	MULTIPUNTO		UNIPUNTO								
Ensayo N°	1	2	3	4	LL = $\frac{W - W_p}{W - W_L} \times 100$	LL = $k \cdot W$	5	6	golpes N	factor K	
Capsula N°	1	3	2	4			20	0.974			
Wt (gr)	20.8	21.4	22.0	22.2			21	0.979			
Wmh + t (gr)	50.7	50.6	51.2	51.8			22	0.985			
Wms + t (gr)	46.0	46.2	47.0	47.3			23	0.990			
Wms (gr)	25.2	24.8	25.0	25.1			24	0.995			
Ww (gr)	4.7	4.4	4.2	4.5	17.7	17.7	25	1.000			
W (%)	18.7	17.7	18.8	17.9	17.9	17.9	26	1.005			
	18.2	0.9254	O.K	O.K	-0.3	-0.3	27	1.009			
	17.3						28	1.014			
N GOLPES	15	24	33	25	O.K.	O.K.	29	1.018			
Valores	17.60				17.8	17.8	N.P.	30	1.022		



Temp. de Secado
Preparación de la Muestra 60 °C 110 °C
Contenido de Humedad 60 °C 110 °C
Agua Usada Destilada / Potable / Otra
Grado de Consistencia
L. L. 17.6
L. P. N.P.
L. P. N.P.
W (%) 7.6
Grado :

LABORANTE

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS,
TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

Lucas Junior Cabada Vizueta
Lucas Junior Cabada Vizueta
ING. G.
CIP. 106926

Ing. Responsabil

**INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA,
CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.
RUC: 20603158653**

PROYECTO	: REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAY - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.		
UBICACIÓN	: PATAZ - LA LIBERTAD.	MUESTRA	: CSE1
REGISTRO N°	: 08-GM-18	MATERIAL	: SUBRASANTE
NORMA APN	: AASHTO T 180 / MTC E 115 / 339.141	UBICACIÓN	: KM. 05+000
ING. RESP.	: Lucas Junior Calzada Vicuña	METODO	: "A"
TECNICO	: Antony Tarrillo Benitez	MDS	: 1,926
FECHA	: Noviembre Del 2018	V cp	: 14.50

CANTERA Km. 08+000

PORCENTAJE		METODO	METODO
QUE PASA	RETENIDO	A	A
3" (75 mm)	2 1/2" (63 mm)	2500 ± 50	2,544
2 1/2" (63 mm)	2" (50 mm)	2500 ± 50	2,508
2" (50 mm)	1 1/2" (37.5 mm)	5000 ± 50	4,974
1 1/2" (37.5 mm)	1" (25 mm)		
1" (25 mm)	3/4" (19 mm)		
PESO TOTAL		10000 ± 50	10,026
NUMERO DE ESFERAS		12	12
N° DE REVOLUCIONES		1,000	1,000
TIEMPO DE ROTACIÓN		30 min.	30 min.
PESO RETENIDO MALLA N° 12			8,300
% DESGASTE			17.22


 INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS,
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.
 Lucas Junior Calzada Vicuña
 INGENIERO
 C.R. 100200

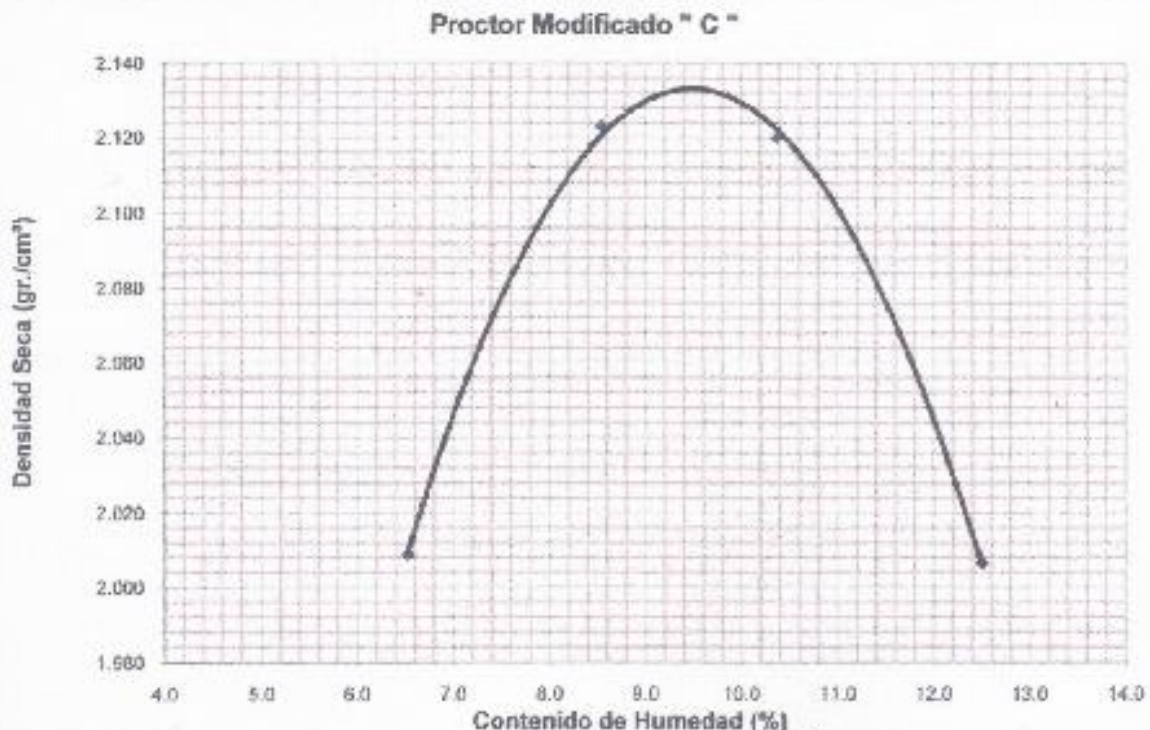
INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO	REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRÁPICHE - ARCAY - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.		
UBICACIÓN	PATAZ - LA LIBERTAD.	MUESTRA	C6E1
REGISTRO N°	08-GM-18	MATERIAL	SUBRASANTE
NORMA AFIN	AASHTO T 180 / MTC E 115 / 338.141	UBICACIÓN	KM. 05+000
ING. RESP.	Lucas Junior Cabada Vicuña	METODO	"A"
TECNICO	Antony Tarrillo Benitez	MDS	1.925
FECHA	Noviembre Del 2018	W co	14.50

Condición para la elección del método : "C" Porcentaje Retenido en la malla 3/8 : 51.00 OK
 Porcentaje Retenido en la malla N° 4 : 64.70 OK Porcentaje Retenido en la malla 3/4 : 38.30 OK

Molde N°	1	2	3	4				
N° capas	3	3	3	3				
N° golpes por capa	56	56	56	56				
Peso molde (gr)	3452.60	3452.60	3452.60	3452.60				
Fmh + molde (gr)	8000.00	8350.00	8425.00	8250.00				
Pmh (gr)	4547.40	4897.40	4972.40	4797.40				
Vmh. (cm ³)	2125.12	2125.12	2125.12	2125.12				
Dh (gr/cm ³)	2.14	2.30	2.34	2.26				
Recipiente N°	a	b	c	d	e	f	g	h
Pt (gr)	25.20	25.30	25.20	25.30	25.10	25.30	25.20	25.20
Pmh + t (gr)	278.60	276.20	280.50	285.50	279.10	278.90	295.80	290.70
Pms + t (gr)	263.10	260.80	260.30	265.10	255.20	255.10	265.60	261.30
Pw (gr)	15.50	15.40	20.20	20.40	23.90	23.80	30.20	29.40
Pms (gr)	237.90	235.50	235.10	239.80	230.10	229.80	240.40	236.10
w (%)	6.52	6.54	8.59	8.51	10.39	10.36	12.56	12.45
w prom. (%)	6.53		8.55		10.37		12.51	
Ds (gr/cm ³)	2.009		2.123		2.120		2.007	



Laboratorio

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA,
 CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.
 Lucas Junior Cabada Vicuña
 Ing. Civil
 RUC: 20603158653

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO	REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARTLEY MELANEQ SEVILLANO FLORES.		
UBICACIÓN	PATAZ - LA LIBERTAD.	MUESTRA	C6E1
REGISTRO N°	08-GM-18	MATERIAL	SUBRASANTE
NORMA AFIN	AASHTO T 180 / MTC E 115 / 339.141	UBICACIÓN	KM. 05+000
ING. RESP.	Lucas Junior Cabada Vicuña	METODO	"A"
TECNICO	Antony Tarrillo Benitez	MDS	1.926
FECHA	Noviembre Del 2018	W op	14.50

ENSAYO DENSIDAD - HUMEDAD

Molde	1		2		3				
Altura Molde mm.	124		120		120				
N° Capas	5		5		5				
N° Golo x Capa	13		27		56				
Cond. Muestra	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES			
P. Húm + Molde	9400.00	9430.00	9340.00	9380.00	9620.00	9665.00			
Peso Molde (gr)	4290.00	4290.00	4170.00	4170.00	4300.00	4300.00			
Peso Húmedo (gr)	5110.00	5140.00	5170.00	5220.00	5320.00	5385.00			
Vol. Molde (cc)	2268.23	2268.23	2250.08	2250.08	2286.38	2286.38			
Densidad H. (gr/cc)	2.25	2.27	2.30	2.32	2.33	2.35			
Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C	3-A	3-B	3-C
P. Húmedo + Tara	381.60	382.60	387.60	382.90	387.90	389.50	394.60	387.30	384.60
Peso Seco + Tara	351.30	352.30	347.80	352.50	357.20	352.10	363.50	356.50	353.40
Peso Agua (gr)	30.30	30.30	39.80	30.40	30.70	37.40	31.30	30.80	31.20
Peso Tara (gr)	33.10	33.20	33.30	33.20	33.30	33.20	33.20	33.30	33.20
P. Muestra Seca	318.20	319.10	314.50	319.30	323.90	318.90	330.30	323.20	320.20
Cont. Humedad	9.52%	9.50%	12.66%	9.52%	9.48%	11.73%	9.48%	9.53%	9.74%
Cont. Húmed. Prom.	9.51%		12.66%	9.50%		11.73%	9.50%		9.74%
DENSIDAD SECA	2.012			2.076			2.138		

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO (Hrs) (Días)		MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
		LEC. DEF.	HINCHAMIENTO		LEC. DEF.	HINCHAMIENTO		LEC. DEF.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.550	0.550	0.44	0.450	0.450	0.38	0.300	0.300	0.25
48	2	0.650	0.650	0.52	0.550	0.550	0.46	0.580	0.580	0.48
72	3	0.680	0.680	0.55	0.650	0.650	0.54	0.600	0.600	0.50
96	4	0.720	0.720	0.58	0.700	0.700	0.58	0.660	0.660	0.55

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION (mm) (pulg)		MOLDE N° 01		MOLDE N° 02		MOLDE N° 03	
		CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO
0.00	0.000	0	0.00	0	0.00	0	0.00
0.64	0.025	20	1.02	25	1.27	48	2.44
1.27	0.050	38	1.94	47	2.39	79	4.02
1.91	0.075	55	2.80	68	3.48	100	5.09
2.54	0.100	70	3.57	88	4.48	118	6.01
5.08	0.200	109	5.55	128	6.42	164	8.35
7.62	0.300	127	6.47	139	7.08	187	9.52
10.16	0.400	135	6.88	150	7.64	202	10.29
12.70	0.500	140	7.13	161	8.20	212	10.80

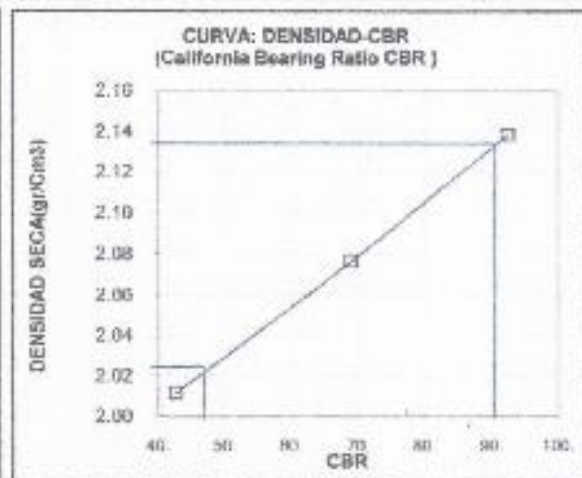
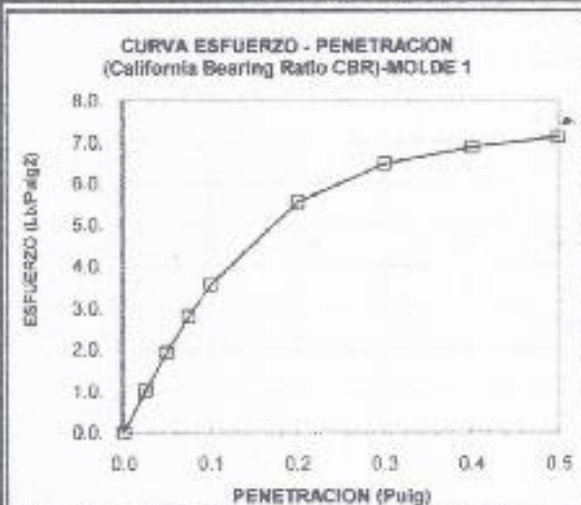
Laboratorio


 Lucas Junior Cabada Vicuña
 Responsable
 C.R. 180006

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO	: REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	: JHON CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR - HARLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.		
UBICACIÓN	: PATAZ – LA LIBERTAD.	MUESTRA	: C6E1
REGISTRO N°	: 08-GM-18	MATERIAL	: SUBRASANTE
NORMA AFIN	: AASHTO T 180 / MTC E 115 / 339.141	UBICACIÓN	: KM. 05+000
ING. RESP.	: Lucas Junior Cabada Vicuña	METODO	: "A"
TECNICO	: Antony Terrillo Benitez	MDS	: 1.926
FECHA	: Noviembre Del 2018	W op	: 14,50



Penetración	0.1 (*)	0.2 (*)		D_{sec}	0.1	0.2	CBR	CBR para el 100 % de la M.D.S.
Molde 1	30.0	45.0	Molde 1	2.012	42.7	42.7	42.7	91.50%
Molde 2	48.5	55.0	Molde 2	2.076	69.0	52.2	69.0	CBR para el 95 % de la M.D.S.
Molde 3	65.0	68.0	Molde 3	2.138	92.4	64.5	92.4	47.00%

Observaciones El muestreo ha sido realizado por personal capacitado en Carreteras.

(*) Valores corregidos

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

Lucas Junior Cabada Vicuña
 ING. CIVIL
 CIP. 100388126

Laboratorio

INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.

RUC: 20603158653

PROYECTO	: REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO – TRAPICHE – ARCAY – ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018		
SOLICITA	: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR • HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES.		
UBICACIÓN	: PATAZ – LA LIBERTAD.	MUESTRA	: C6E1
REGISTRO N°	: 08-GM-18	MATERIAL	: SUBRASANTE
NORMA AFIN	: AASHTO T 180 / MTC E 115 / 339.141	UBICACIÓN	: KM. 05+000
ING. RESP.	: Lucas Junior Cobada Vicuña	METODO	: "A"
TECNICO	: Antony Tarrillo Benitez	MDS	: 1.925
FECHA	: Noviembre Del 2018	W op	: 14.50

TRAFICO DIARIO INICIAL	Cant.	%	FACT
Automóvil	5	35.7	0.05
Camionetas y Combis	5	35.7	0.25
Camión 2 ejes 6 Ruedas	4	28.6	0.33
Omnibus 2 ejes 6 Ruedas	0	%	1.2
Camión 3 ejes	0	%	0.48
Omnibus 3 ejes	0	%	0.73
T2S1	0	%	0.95
T2S2	0	%	0.95
T3S2	0	%	0.95
T3S3	0	%	0.95
C2R2	0	%	0.95
C3R2	0	%	0.95
TOTAL (TDI)	14	100.0	

VEH	N°	DIAS	FACTOR CAMION	FACTOR CREC.	EAL
Ac	10	365	0.17	1	3103
C2	4	365	0.32	1	2336
B2	0	365	0.32	1	0
C3	0	365	1.2	1	0
B2	0	365	0.48	1	0
C3	0	365	0.73	1	0
B3	0	365	0.95	1	0
T2S1	0	365	0.95	1	0
T2S2	0	365	0.95	1	0
T3S2	0	365	0.95	1	0
T3S3	0	365	0.95	1	0
C2R4	0	365	0.95	1	0
C3R4	0	365	0.95	1	0
EAL DE DISEÑO					5.439

$$e = \left[219 - 211 * (\log_{10} CBR) + 58 * (\log_{10} CBR)^2 \right] * \log_{10} * (N_{rep} / 120)$$

donde:

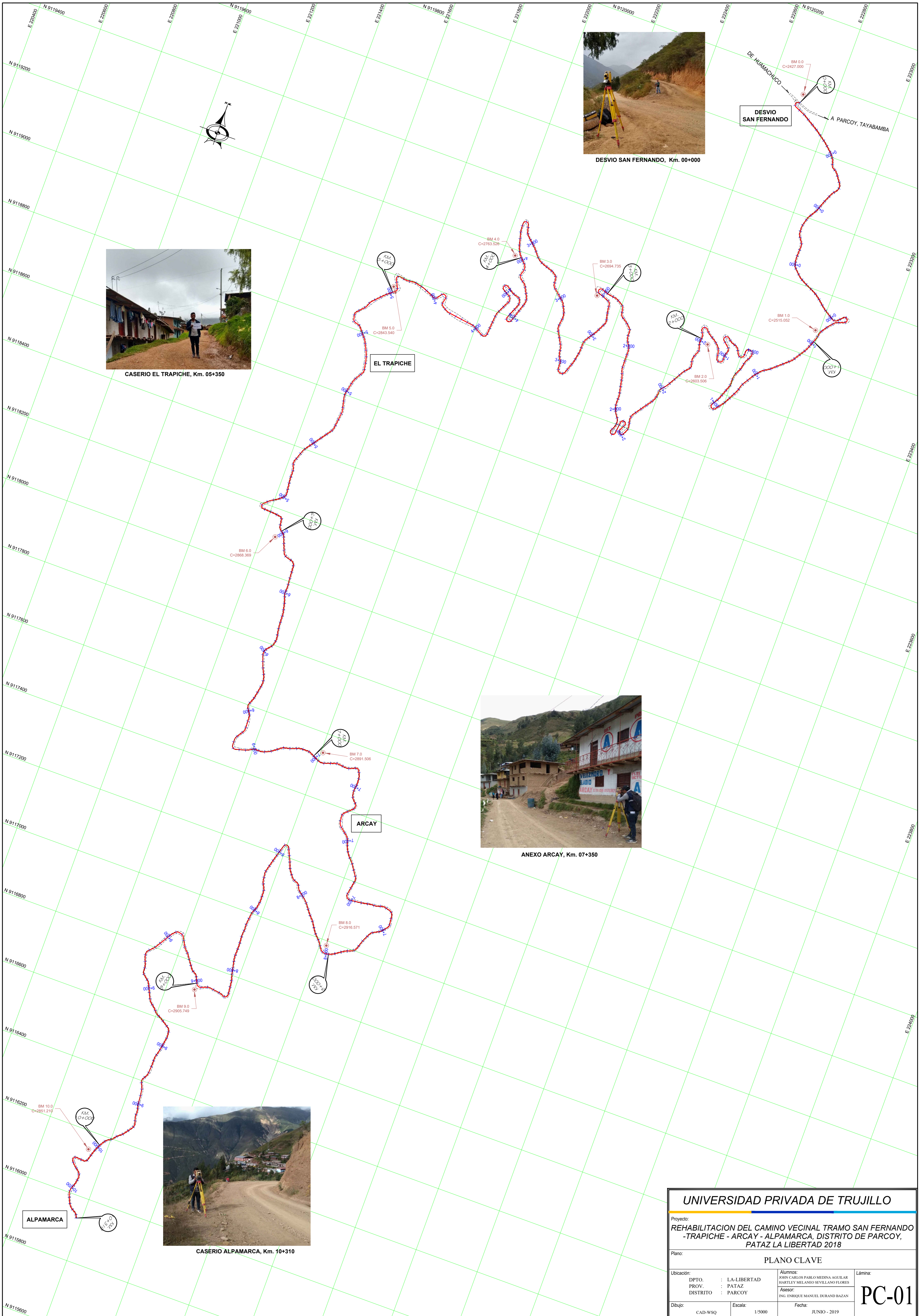
e = espesor de la capa de afirmado en mm.

CBR = Valor del CBR de la subrasante.

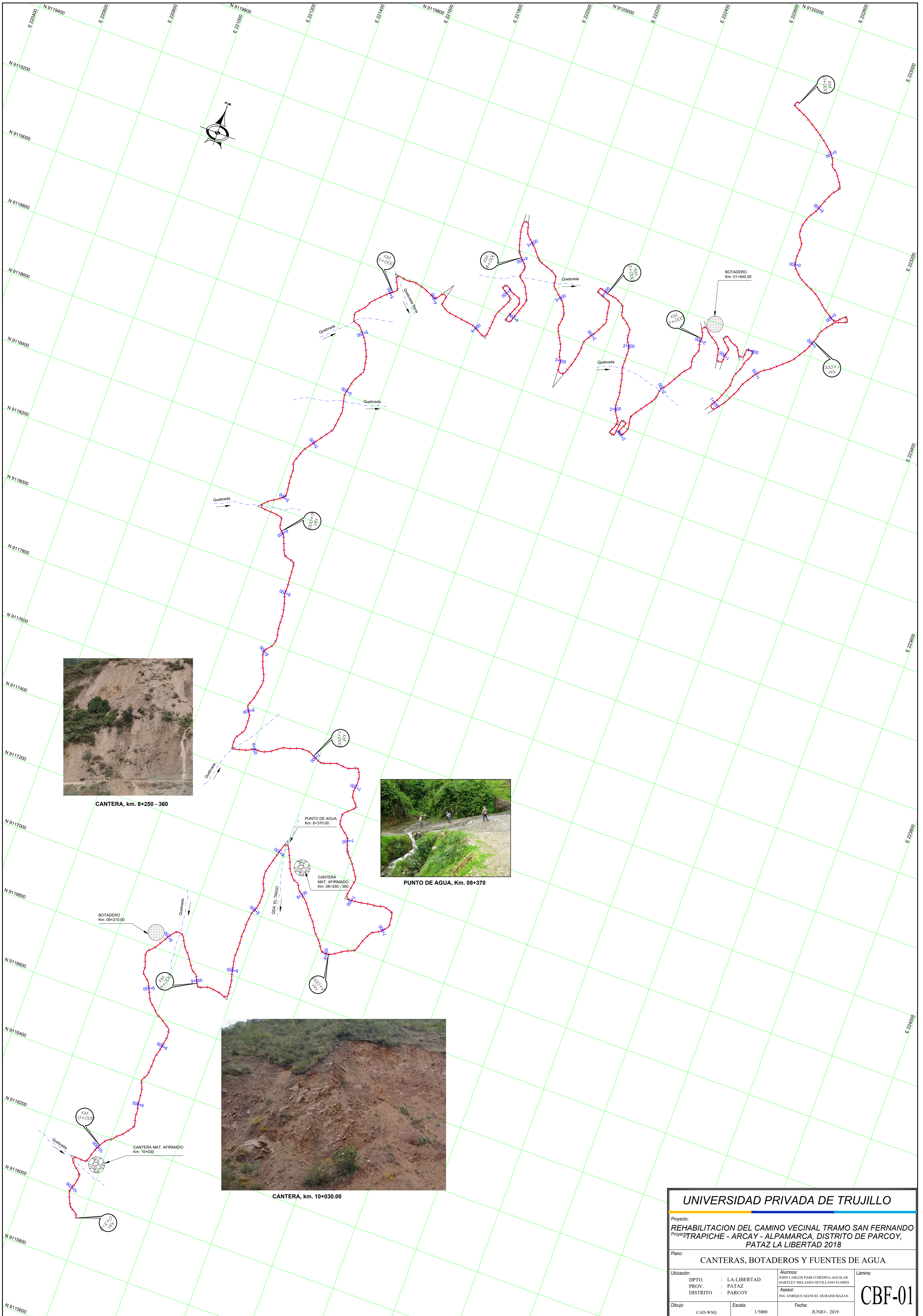
Nrep = número de repeticiones de EE para el carril de diseño.

UBICACIÓN	CBR	EAL	NAASRA (mm)	Falla y Clima	e _{us} (mm)	e _{cm}	e _{adaptado} (cm)
Km. 00 + 000	9.2	5.439	115.14	50.00	165.14	17	15
Km. 05 + 000	8.7	5.439	119.18	50.00	169.18	17	15
Km. 08 + 000	14.7	5.439	85.68	50.00	135.68	14	15


 INGENIERÍA GEOTECNIA DE LOS SUELOS
 TOPOGRAFÍA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EIRL.
 Lucas Junior Cobada Vicuña
 ING. CIVIL
 CIP. 140266



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAY - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: PLANO CLAVE			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANIO SEVILLANO FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	Lámina: PC-01
Dibujo:	Escala: 1/5000	Fecha:	JUNIO - 2019

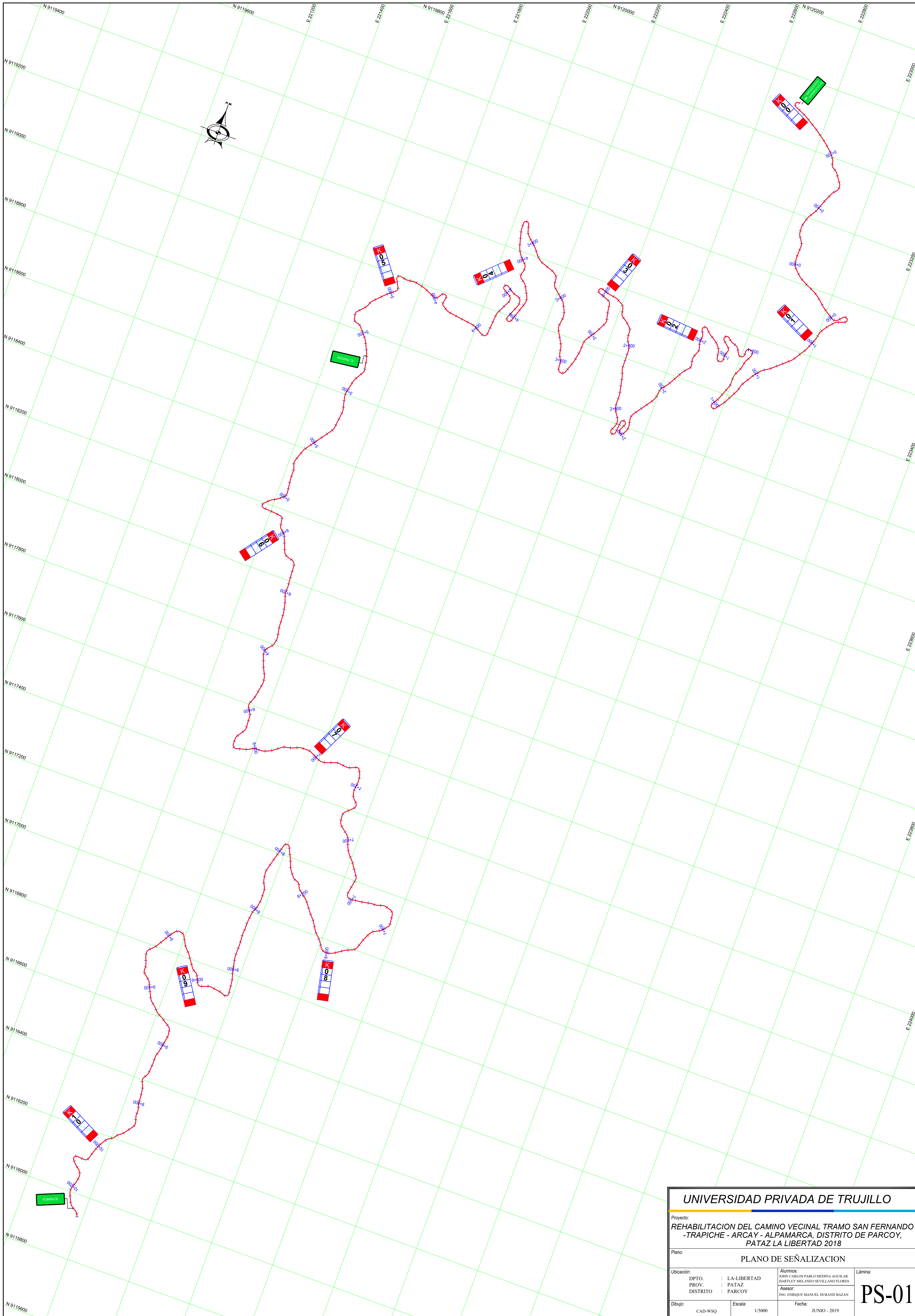


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto: **REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO**
 Proyecto: **TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATATE LA LIBERTAD 2018**

Plano: **CANTERAS, BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA**

Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATATE DISTRITO : PARCOY	Alumnos: INGEN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Assesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	CBF-01
Escala:	1/5000	Fecha:	JUNIO - 2019

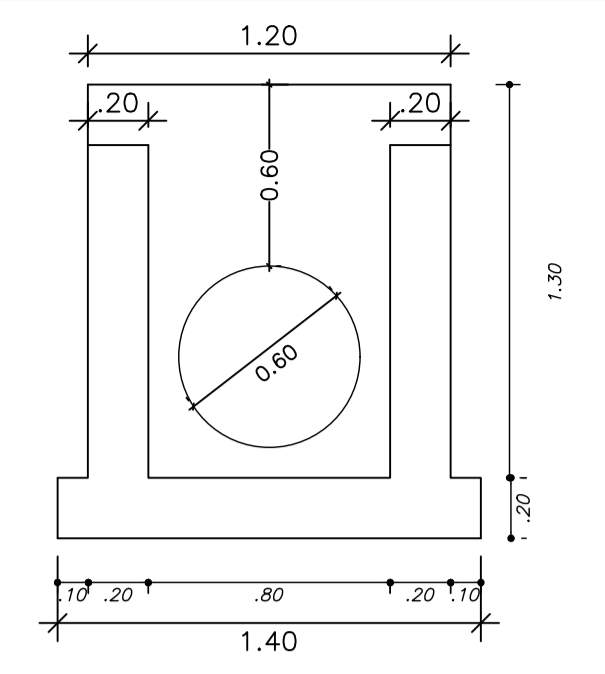
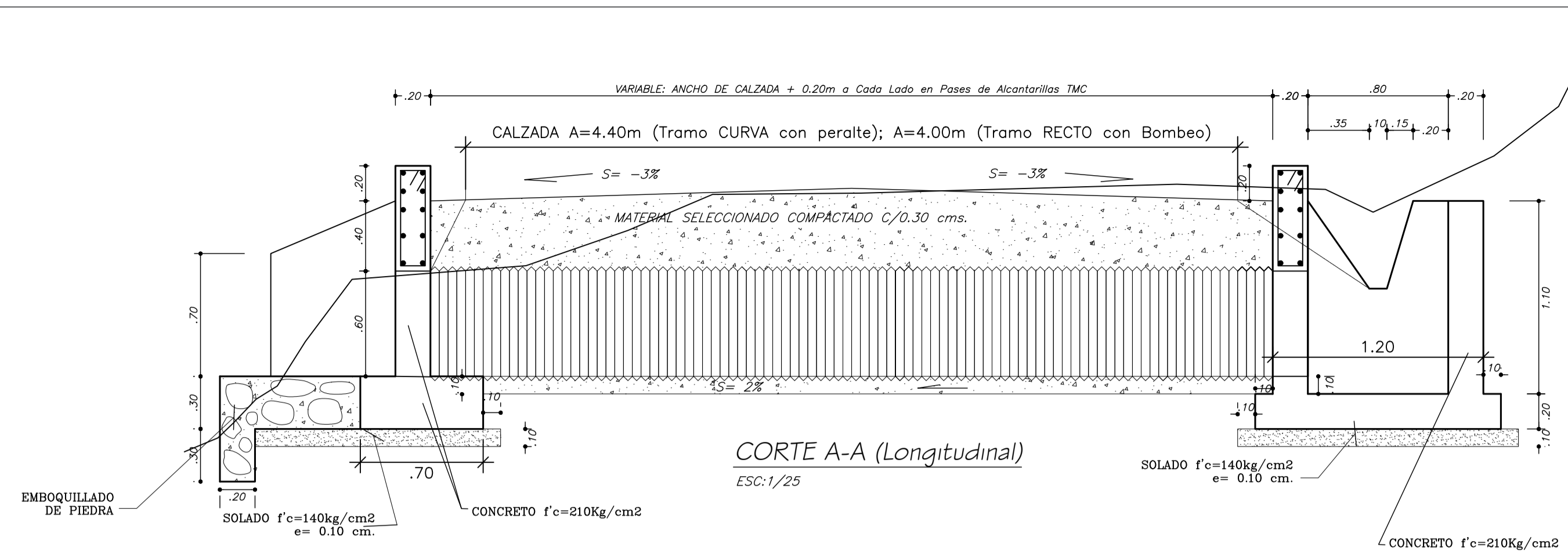
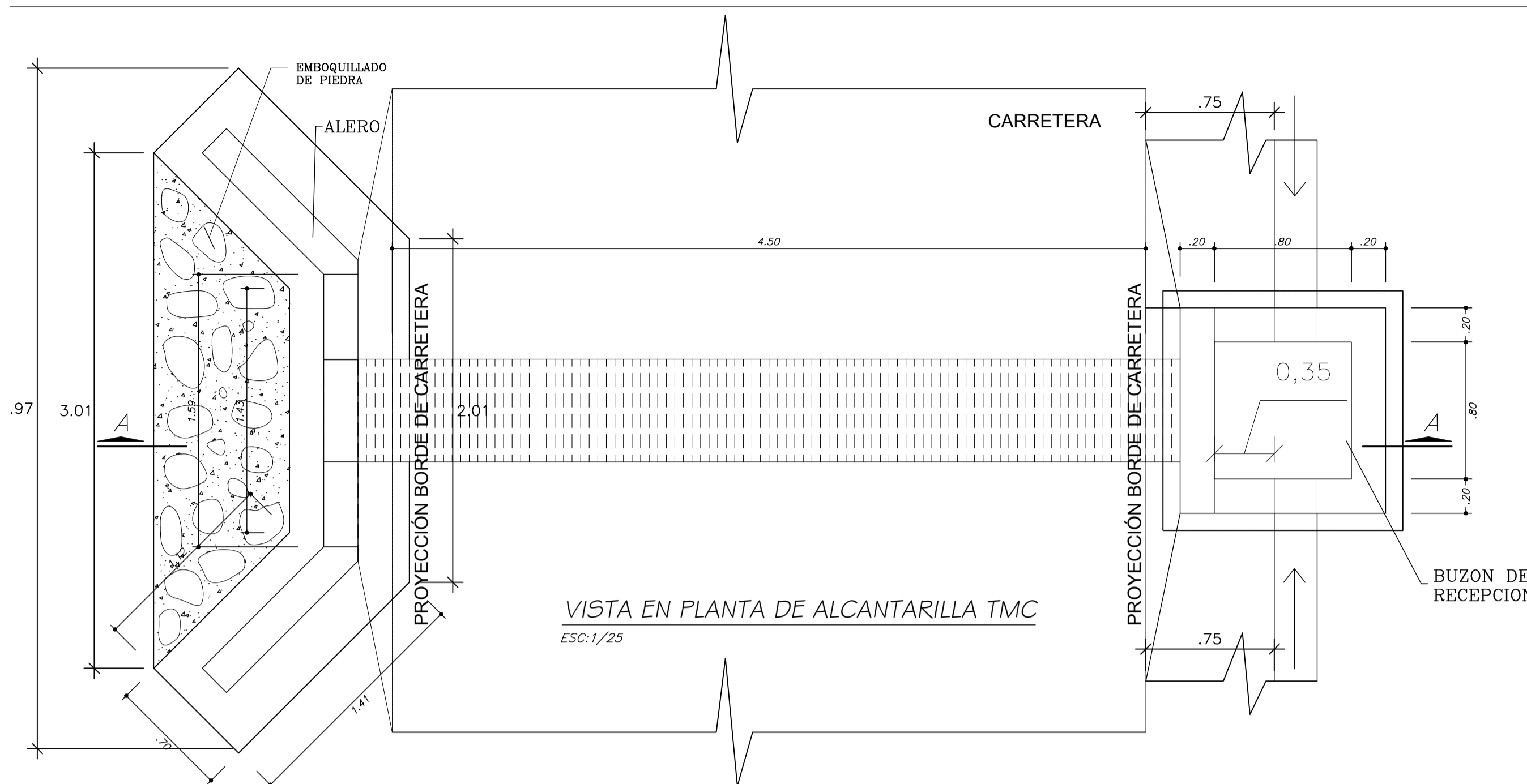


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto:
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano:
PLANO DE SEÑALIZACION

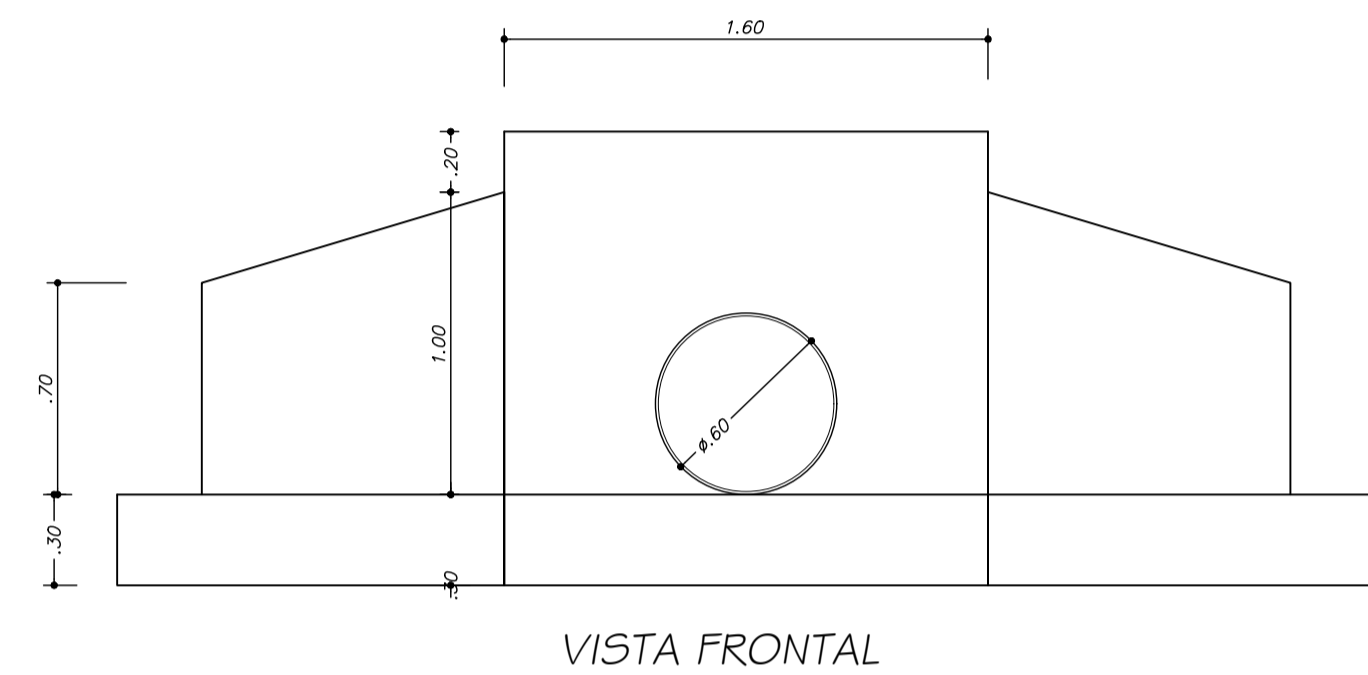
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANIO SEVILLANO FLORES	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Assesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	PS-01
Escala:	1/5000	Fecha:	JUNIO - 2019



σ_T = ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO
1.50 (Verificar en Obras)

ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

- Cimentaciones
- Muros
- Losa



TALUDES RECOMENDADOS

Tipo de Material	V:H
Roca Fija	10:1
Roca Suelta	4:1
Conglomerado	3:1
Tierra Compactada	2:1
Tierra Suelta	1:1
Arena	1:2

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ RECUBRIMIENTO

- Cimentaciones
- Muros : 3cm
- Losa Sup. : 3cm
- Losa Inf. : 5cm

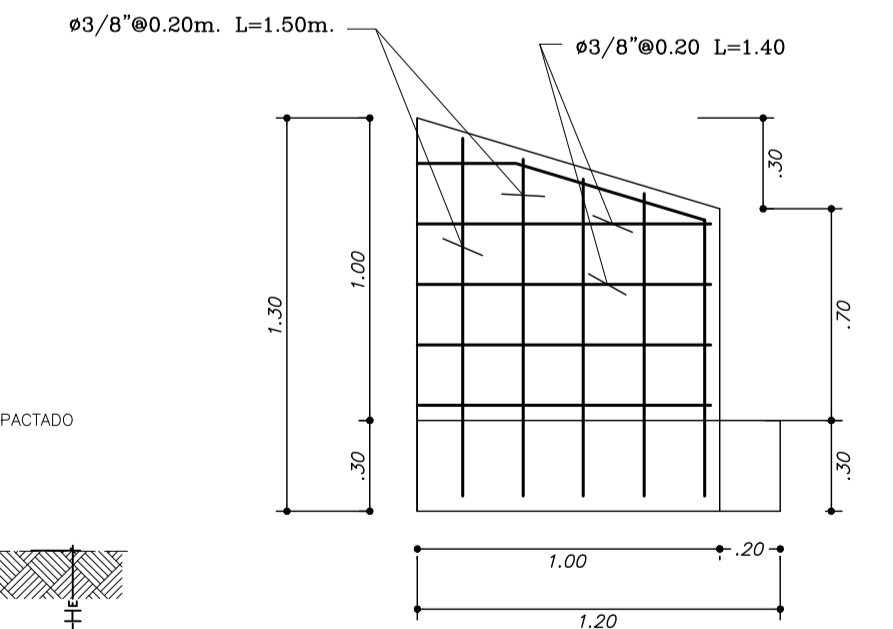
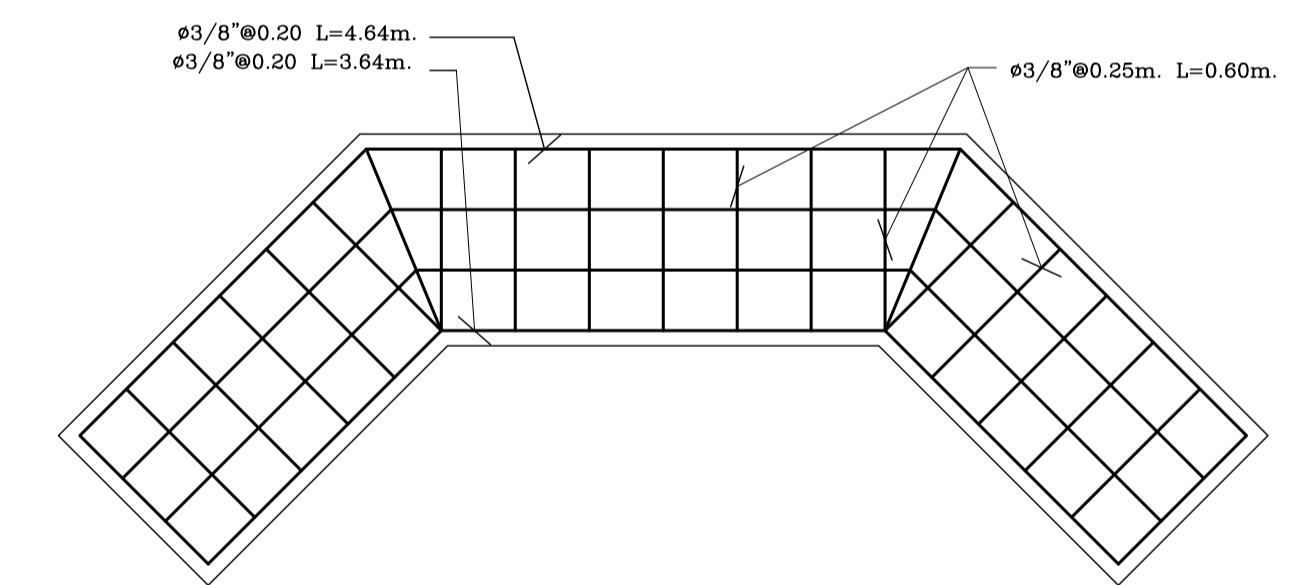
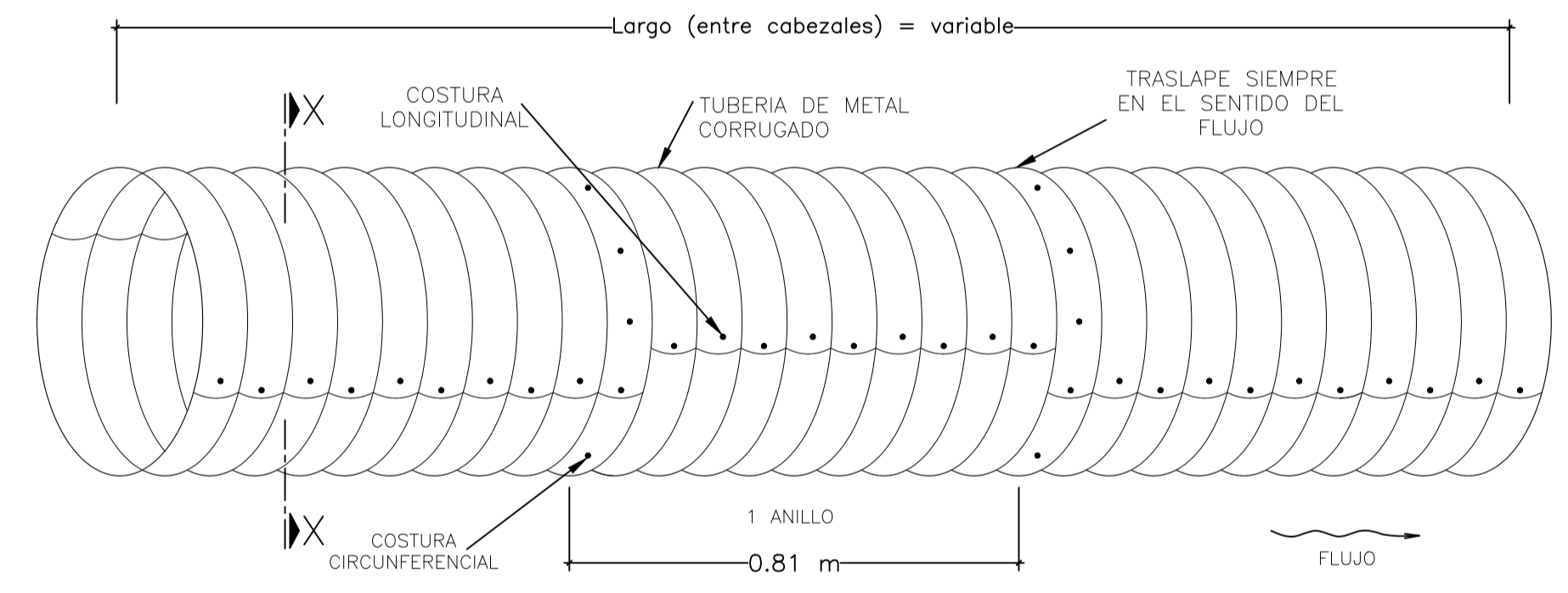
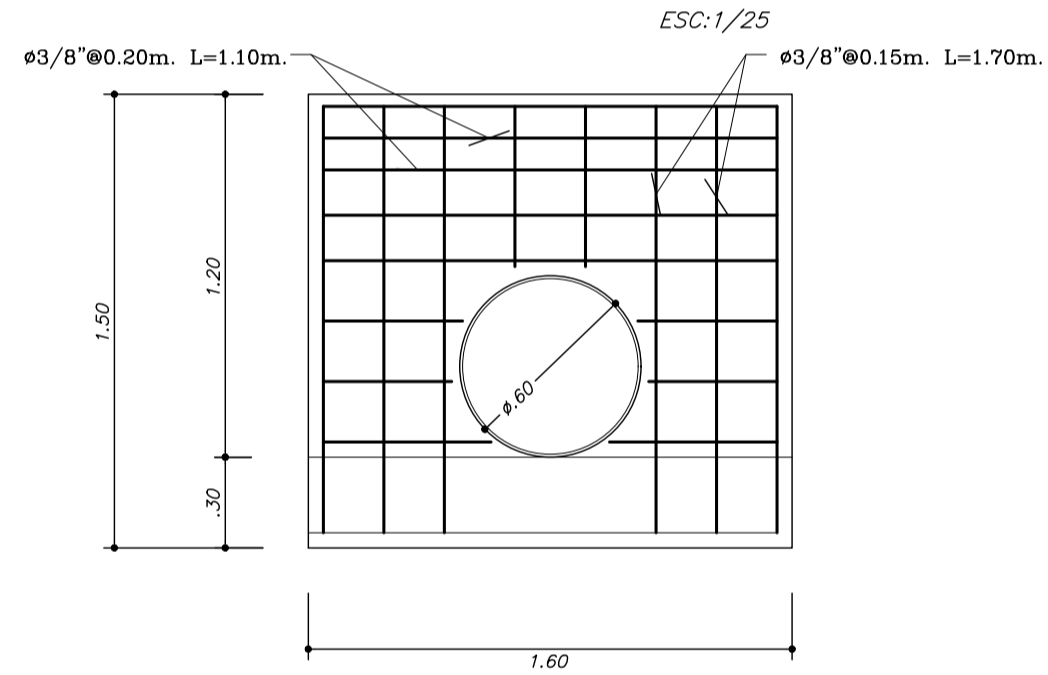
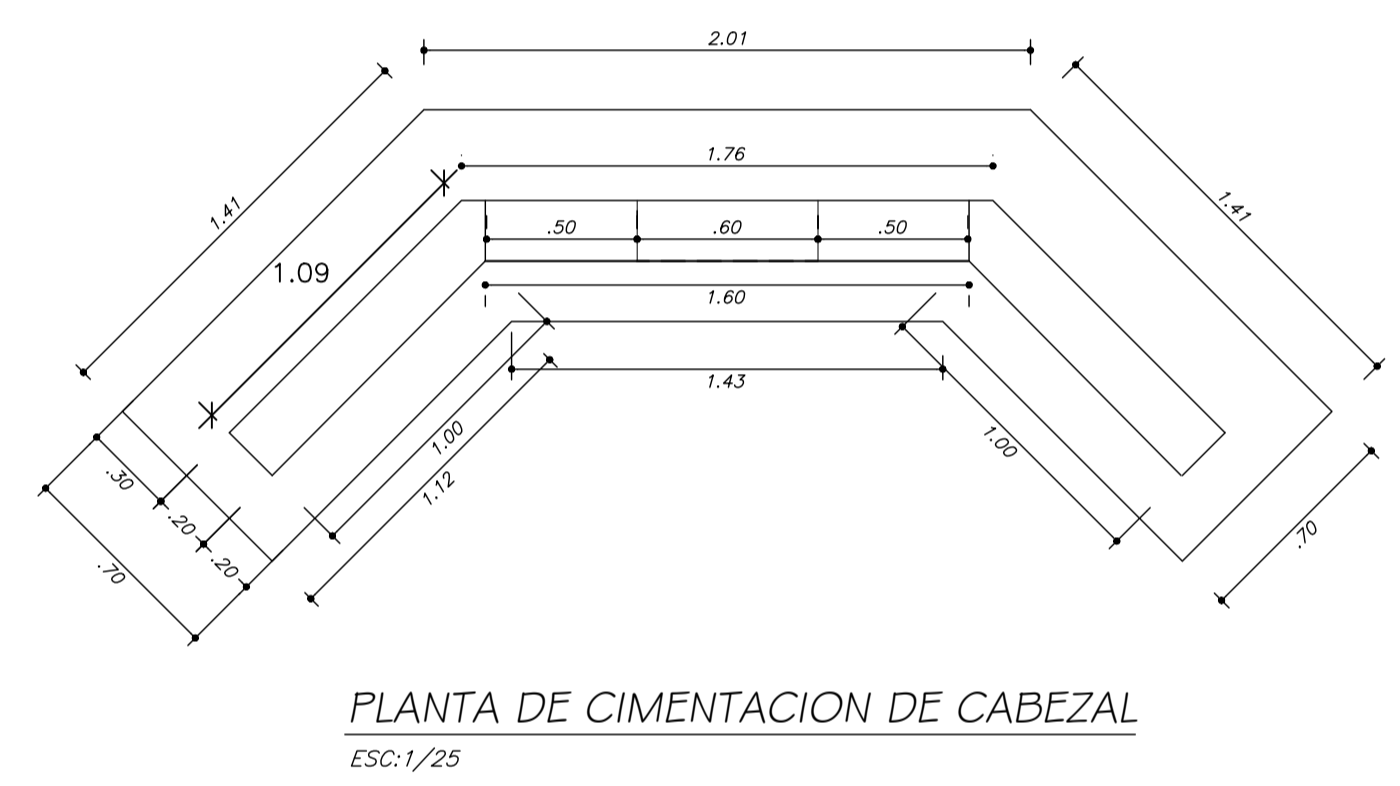
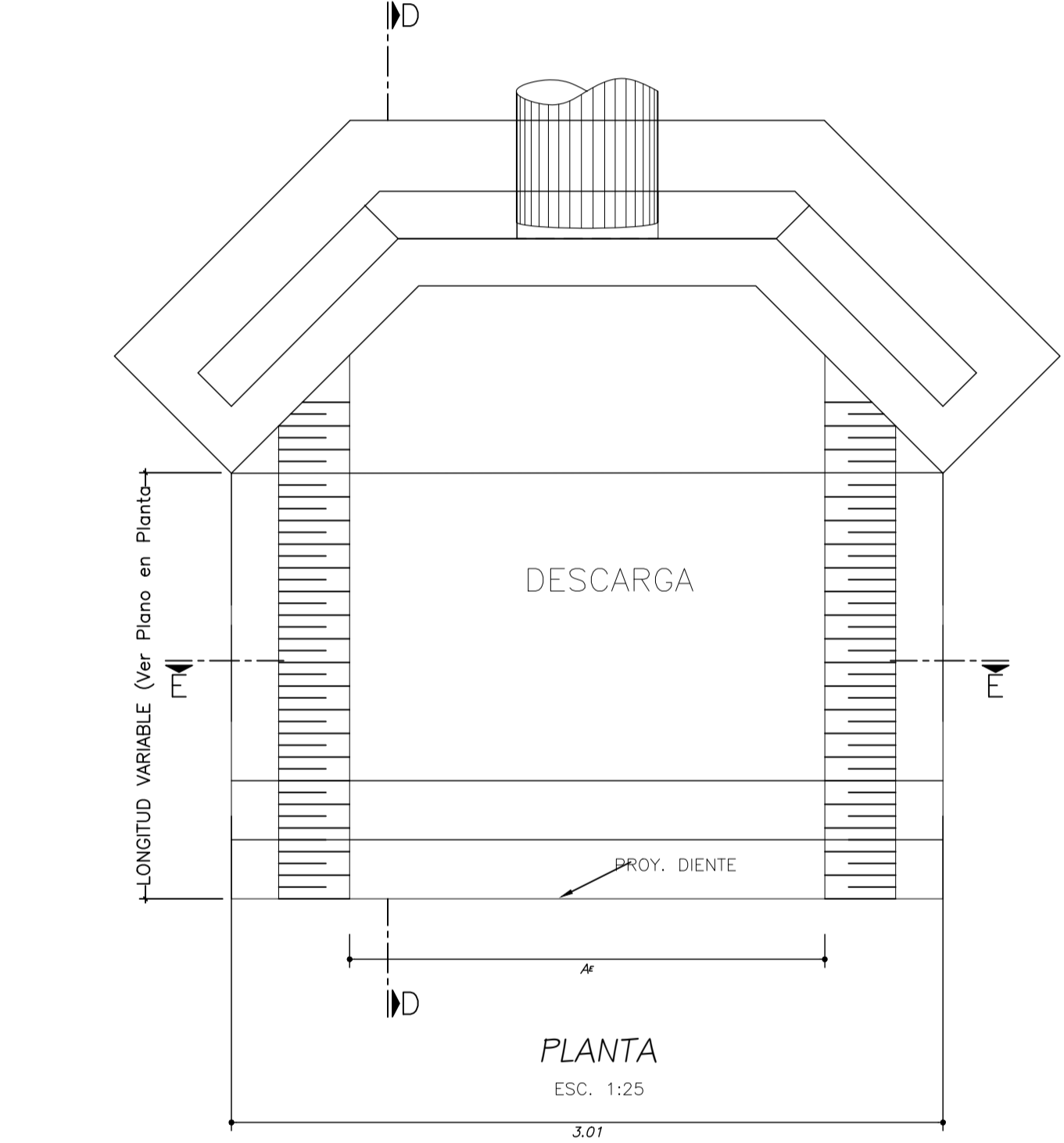
CONCRETO $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ GANCHOS

- Solado : $\phi 3/8" \text{ } 25 \text{ cm}$

NOTA:
El Ancho de la sección se ajustara a la abertura de las alas del cabezal de la alcantarilla.

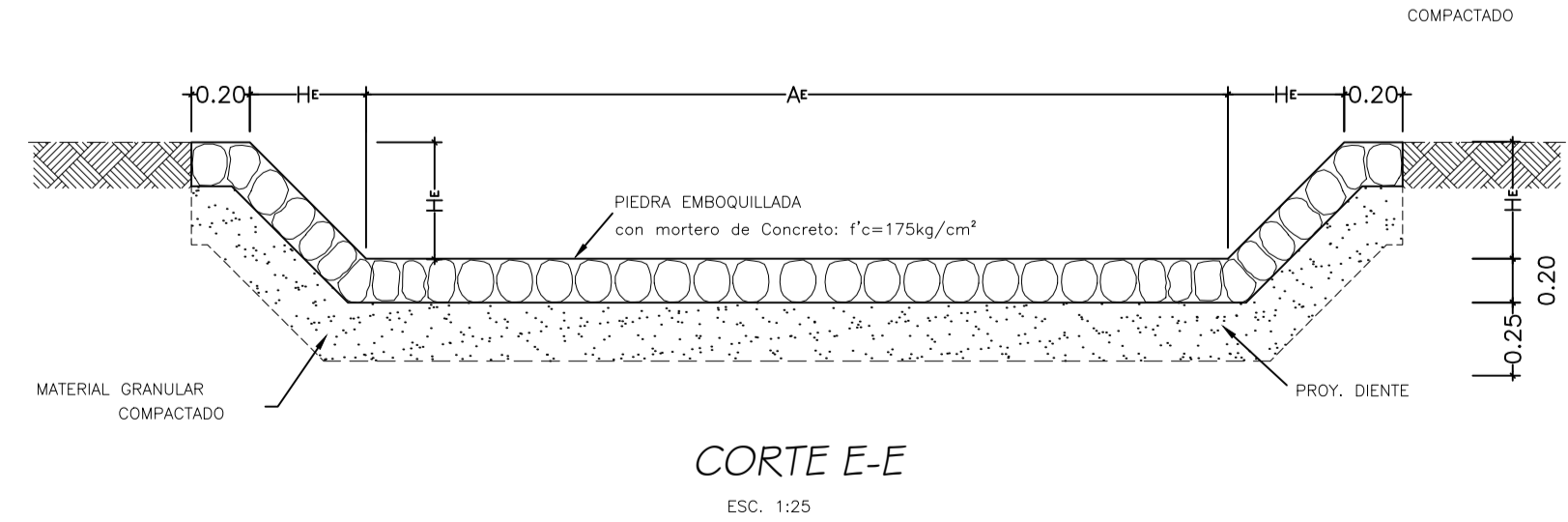
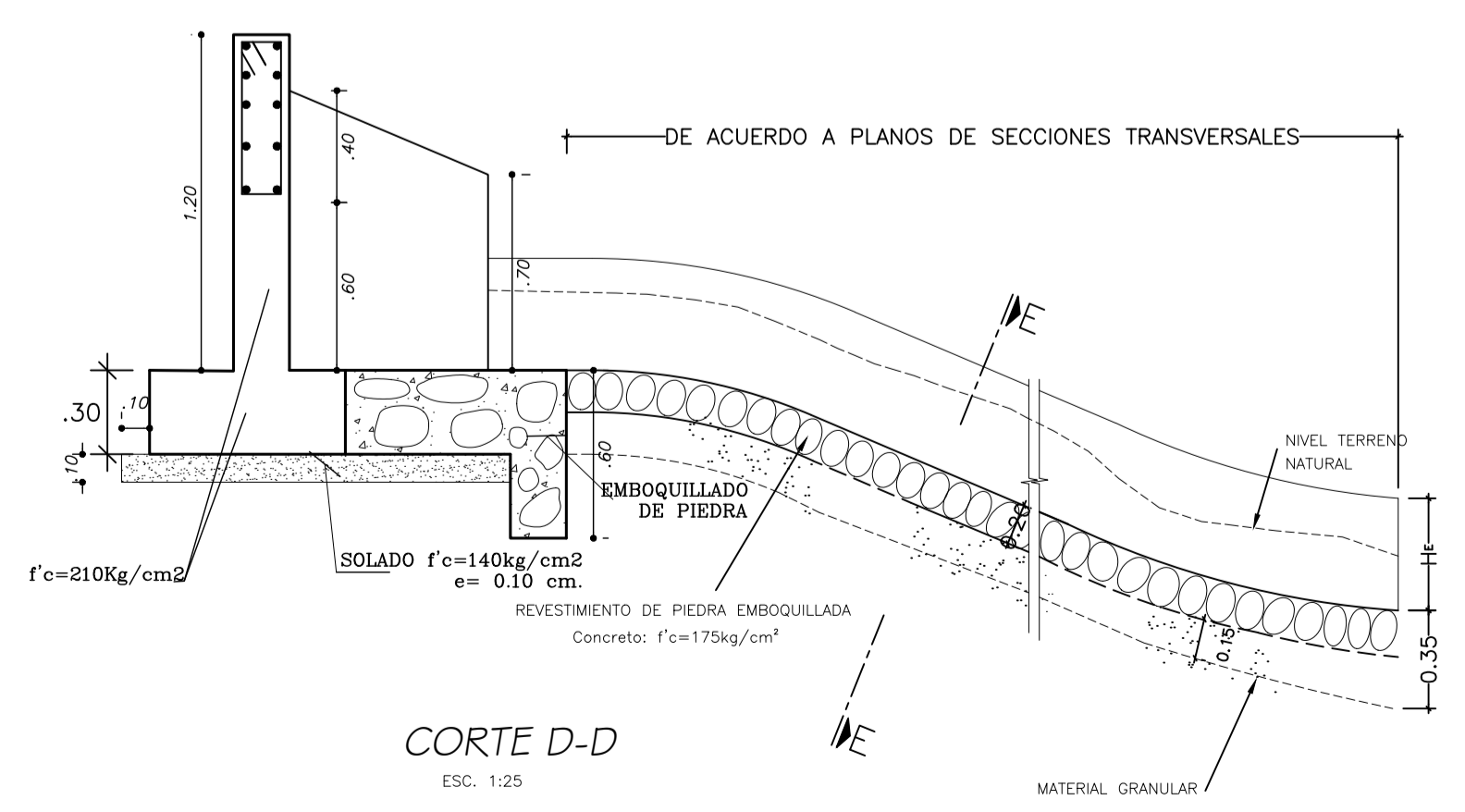
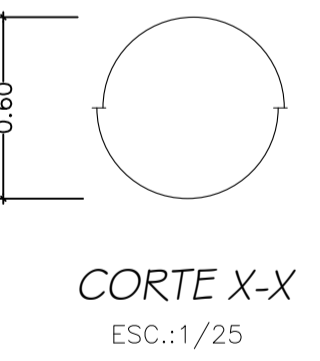
ESPECIFICACIONES TECNICAS ALIVIADERO Y EMBOQUILLADO DE PIEDRA

PIEDRAS: Las piedras serán de calidad y forma apropiadas, macizas, ser resistentes a la intemperie, durables, exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas y deberán conformarse a los requisitos indicados en los planos. Pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables. El tamaño máximo admisible de las piedras, dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar.



PESOS Y ALTURAS DE COBERTURAS MINIMAS Y MAXIMAS ESPESORES SIN RECUBRIMIENTO

Diámetro (m)	Area (m ²)	Espesor (mm)	Peso (kg/m)	Altura Mínima de Cobertura (m)	Altura Máxima de Cobertura (m)	Pendiente Longitudinal (%)
0.60m (24")	0.28	2.0	44.30	0.30	16.40	2.00



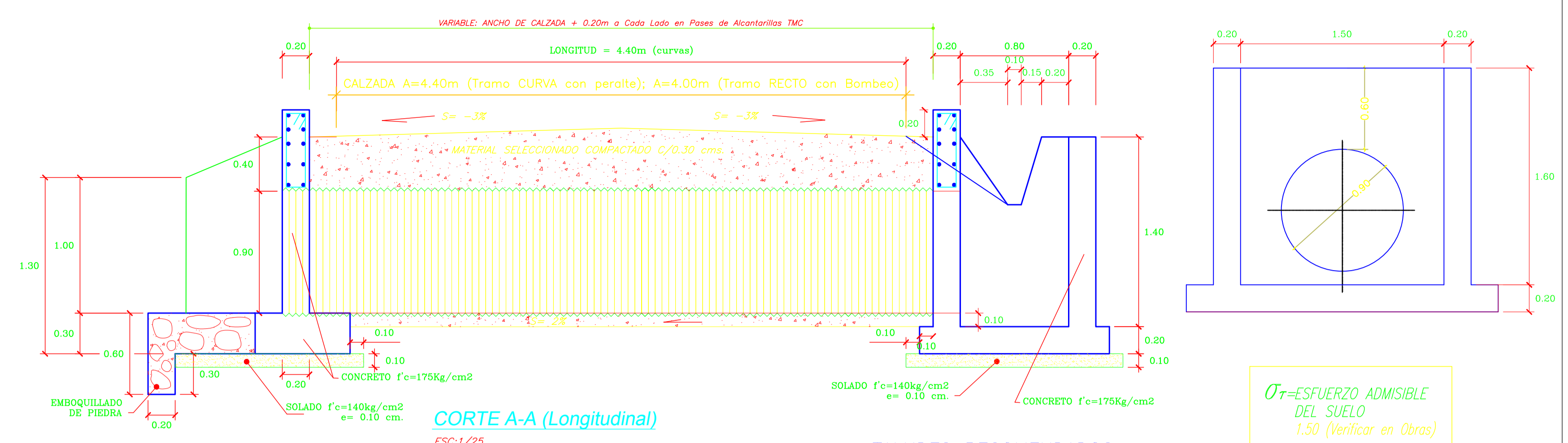
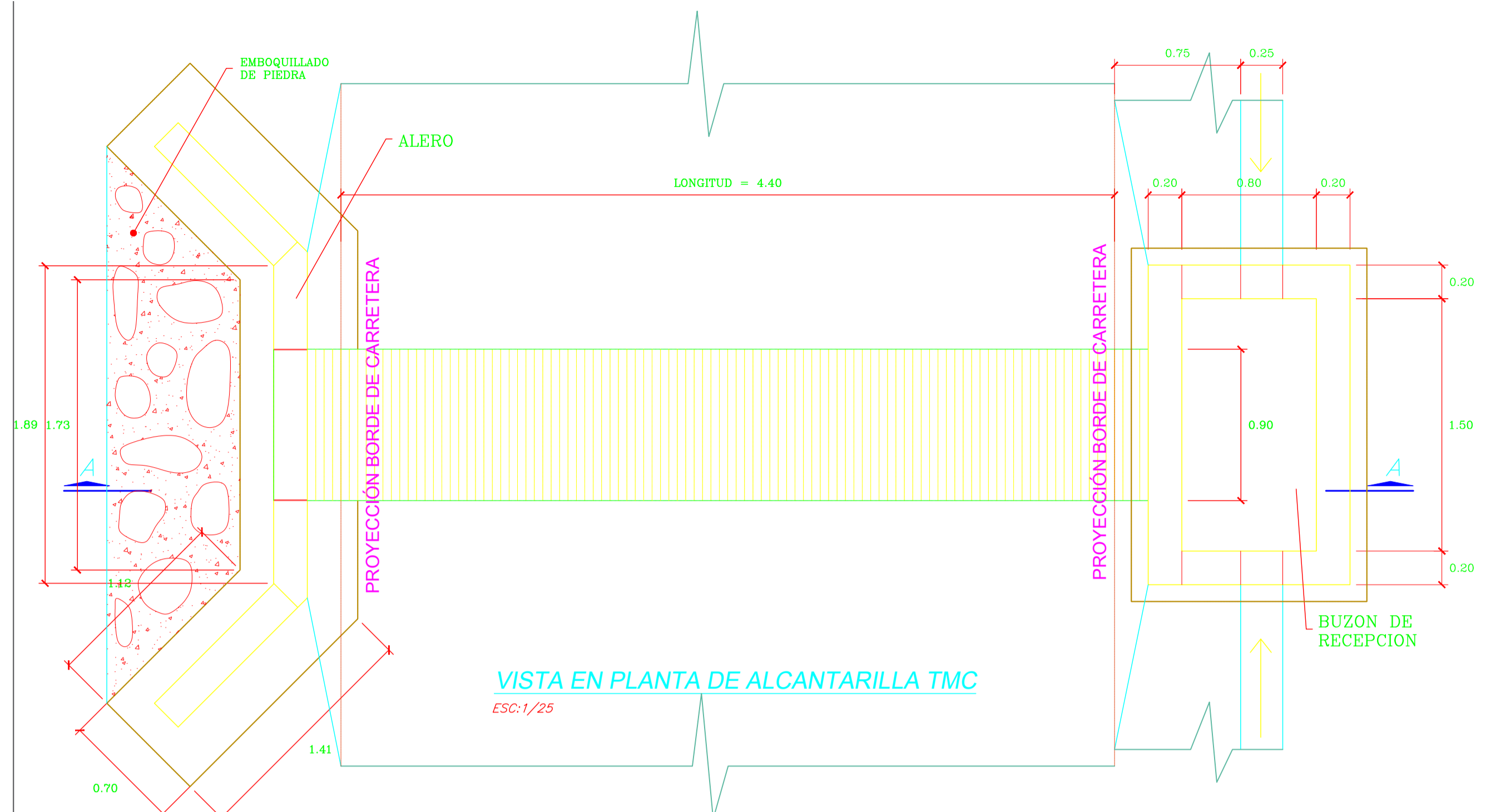
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto: **REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCA Y - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018**

Plano: **PLANO; ALCANTARILLA TMC 24"**

Ubicación:	DFTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: FORN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANO SEVILLANO FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala: INDICADA	Fecha: JUNIO - 2019

PA-01



σ_T = ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO
1.50 (Verificar en Obras)
ACERO $f'y=4200kg/cm^2$
- Cimentaciones
- Muros
- Losa

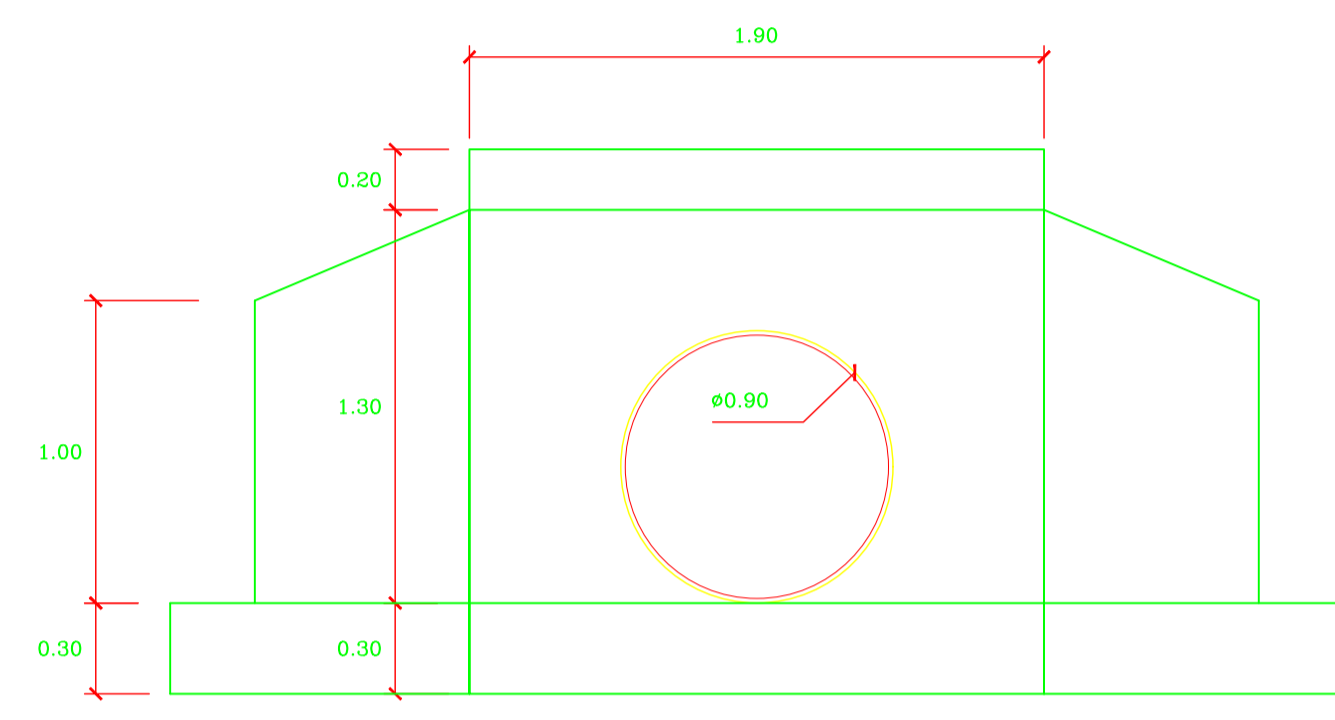
TALUDES RECOMENDADOS

Tipo de Material	V:H
Roca Fija	10:1
Roca Suelta	4:1
Conglomerado	3:1
Tierra Compactada	2:1
Tierra Suelta	1:1
Arena	1:2

ESPECIFICACIONES TECNICAS

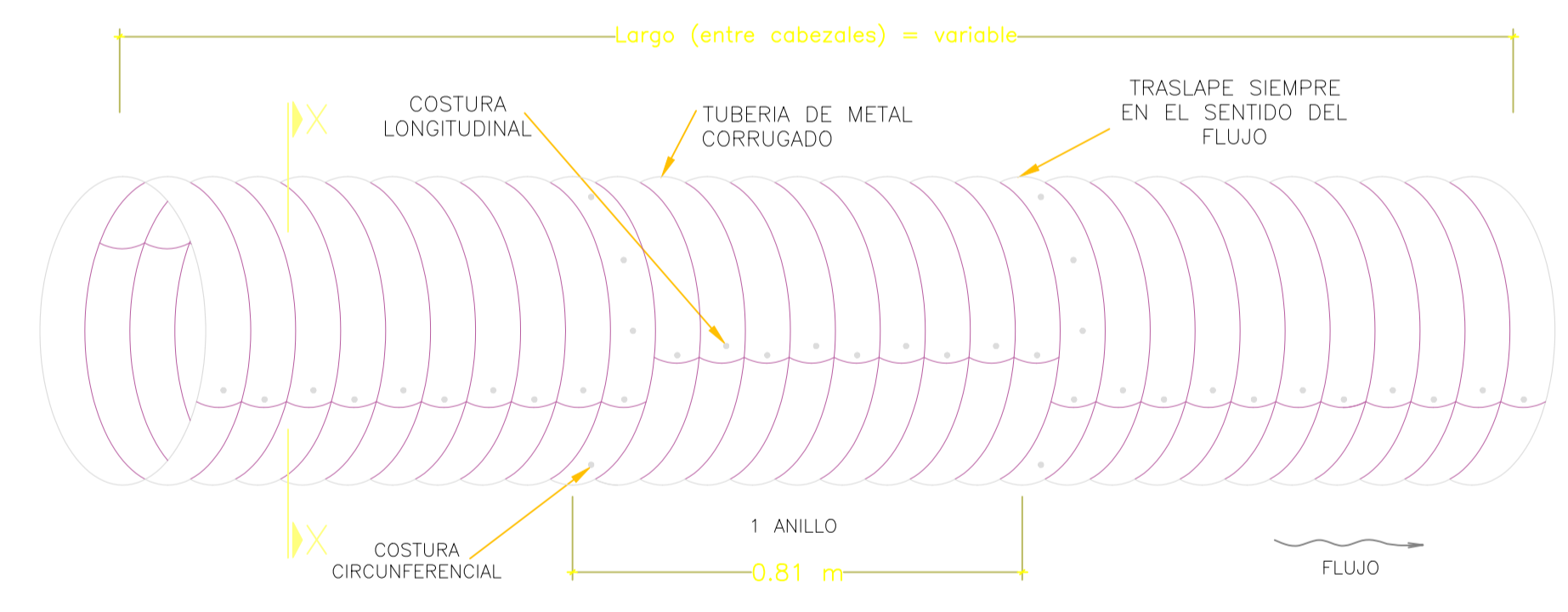
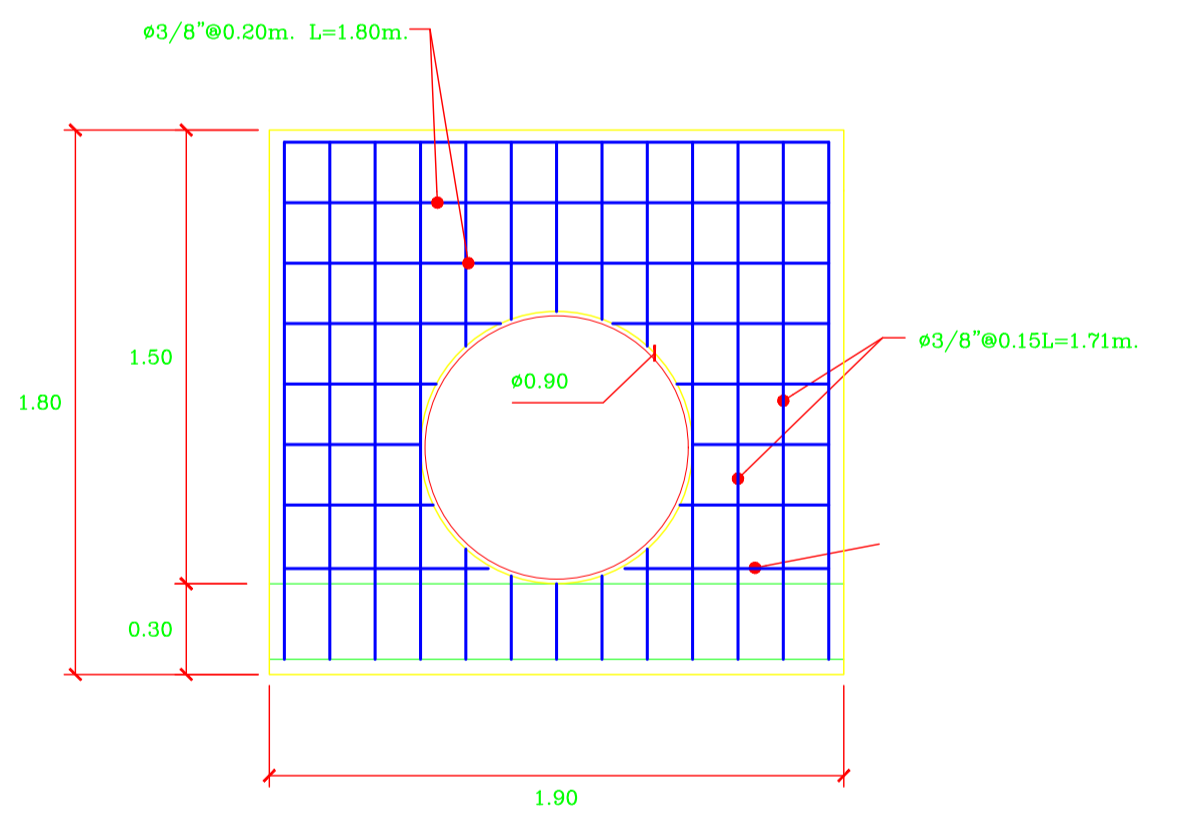
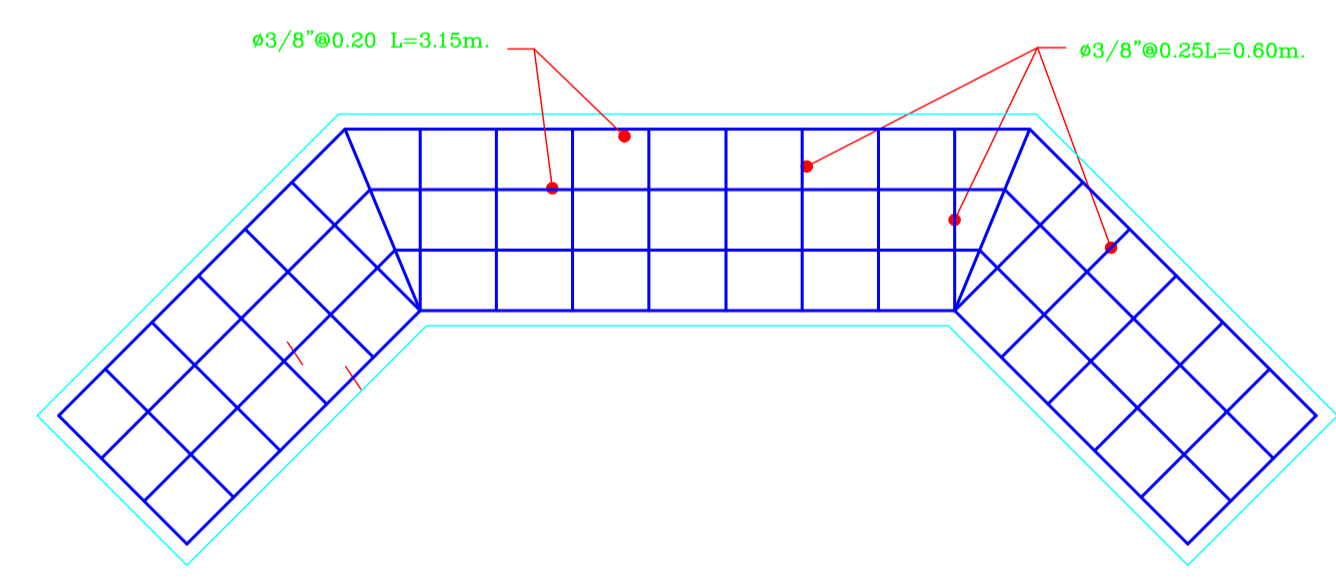
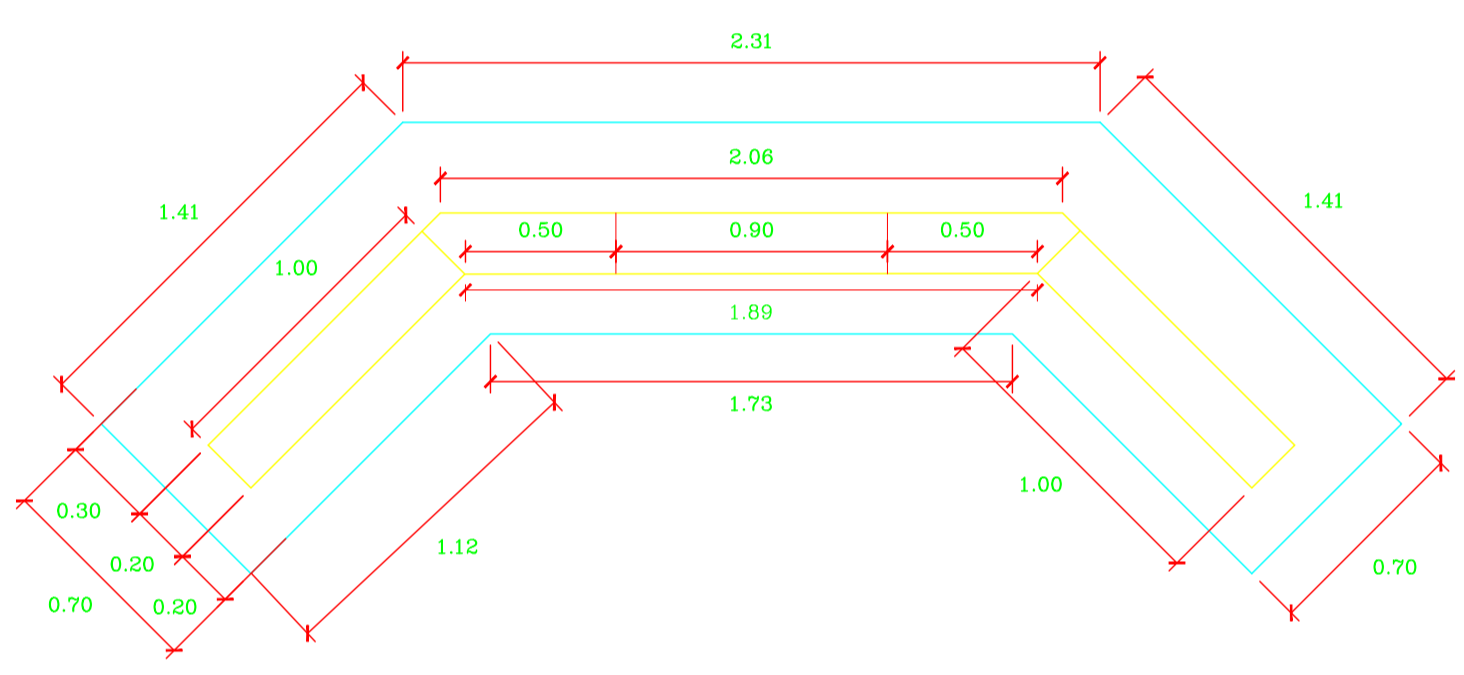
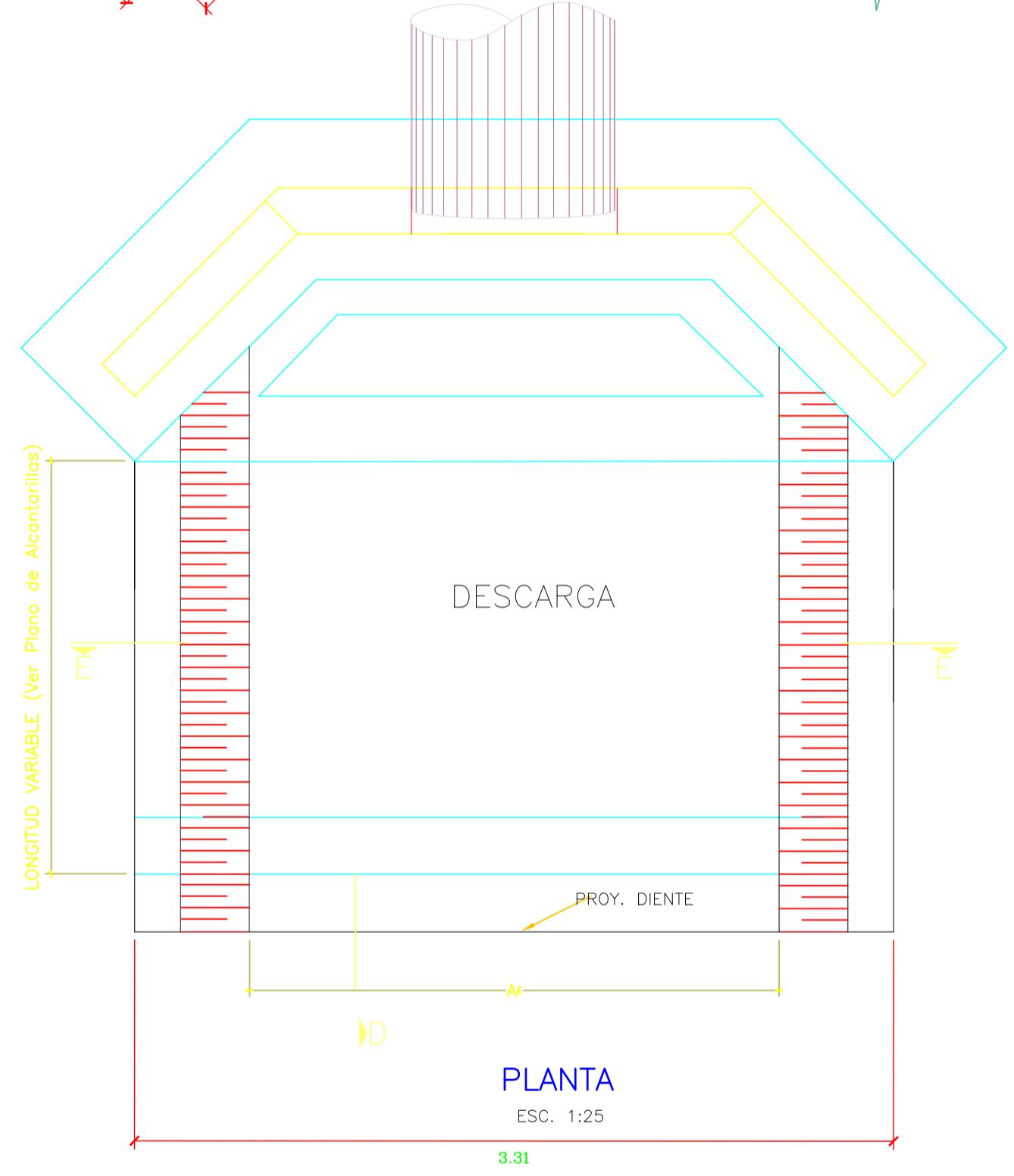
CONCRETO $f'c=175kg/cm^2$ RECUBRIMIENTO
- Cimentaciones - Muros : 3cm
- Losa Sup. : 3cm
- Losa Inf. : 5cm
CONCRETO $f'c=140kg/cm^2$ GANCHOS
- Solado - $\#3/8"$ 25cm

NOTA:
El ancho de la sección se ajustara a la abertura de las alas del cabezal de la alcantarilla.



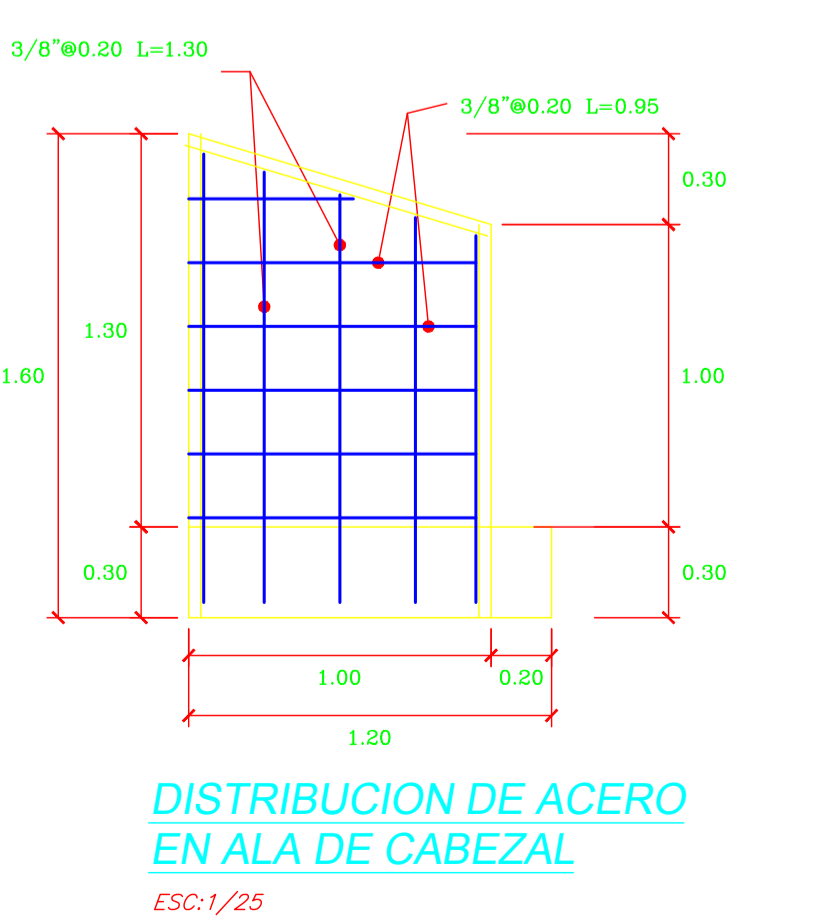
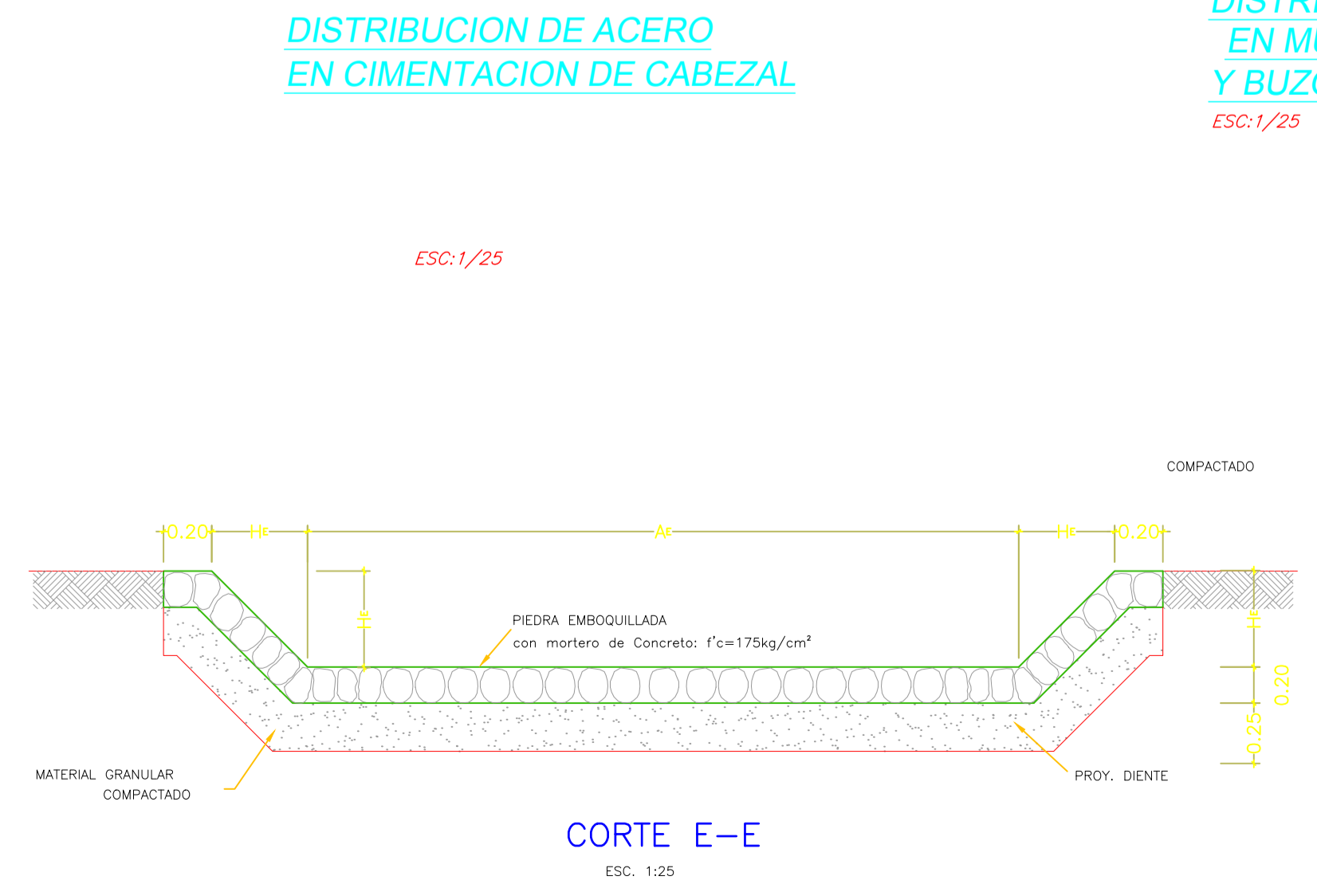
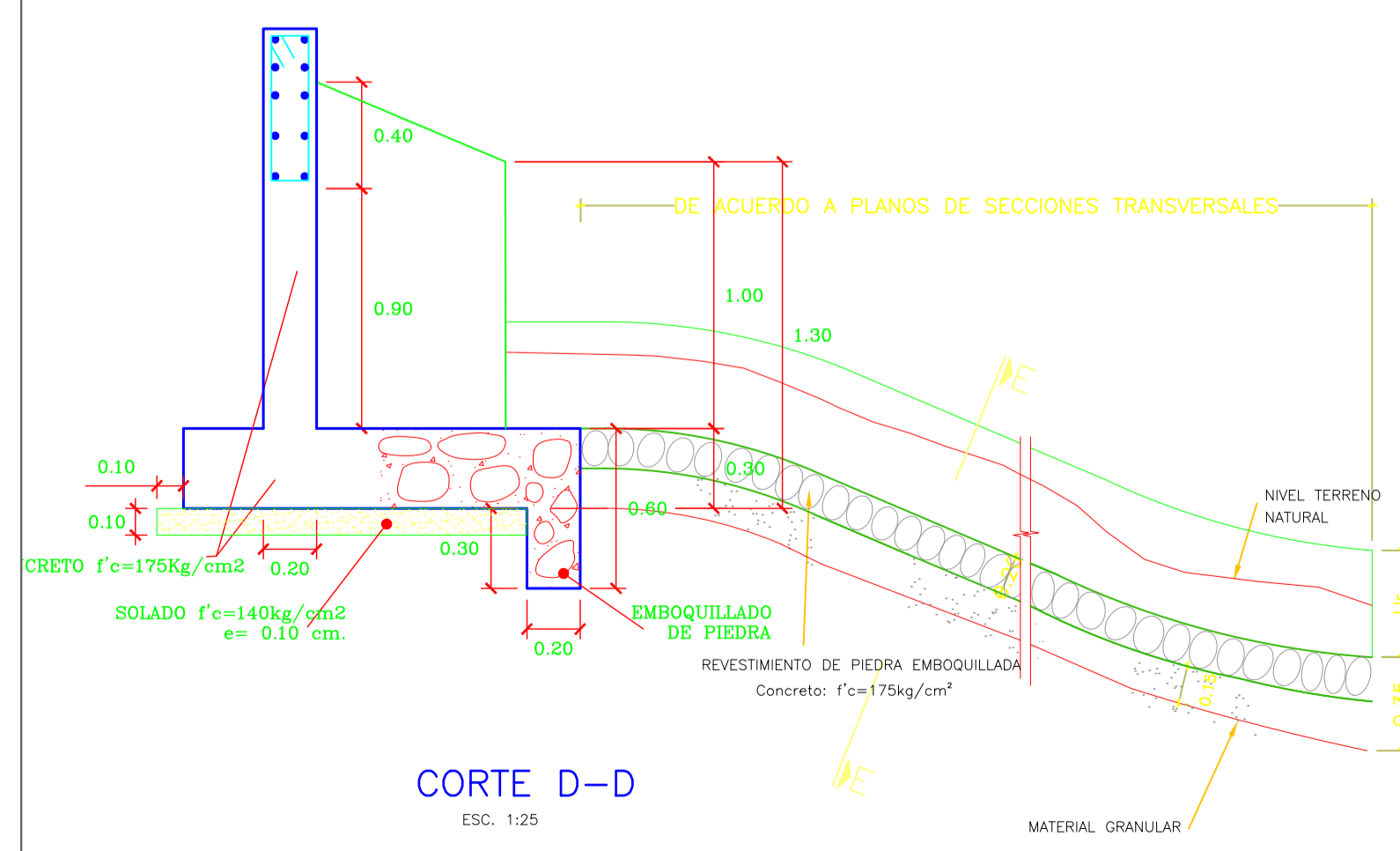
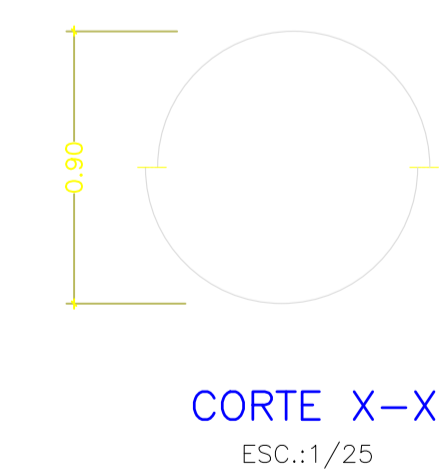
ESPECIFICACIONES TECNICAS ALVIADERO Y EMBOQUILLADO DE PIEDRA

PIEDRAS: Las piedras serán de calidad y forma apropiadas, macizas, ser resistentes a la intemperie, durables, exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas y deberán conformarse a los requisitos indicados en los planos. Pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables. El tamaño máximo admisible de las piedras, dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar.



PESOS Y ALTURAS DE COBERTURAS MINIMAS Y MAXIMAS ESPESORES SIN RECUBRIMIENTO

Diametro (m)	Area (m2)	Espesor (mm)	Peso (kg/m)	Altura Mínima de Cobertura (m)	Altura Máxima de Cobertura (m)	Pendiente Longitudinal (%)
0.90m (36")	0.64	2.0	44.30	0.30	16.40	2.00



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

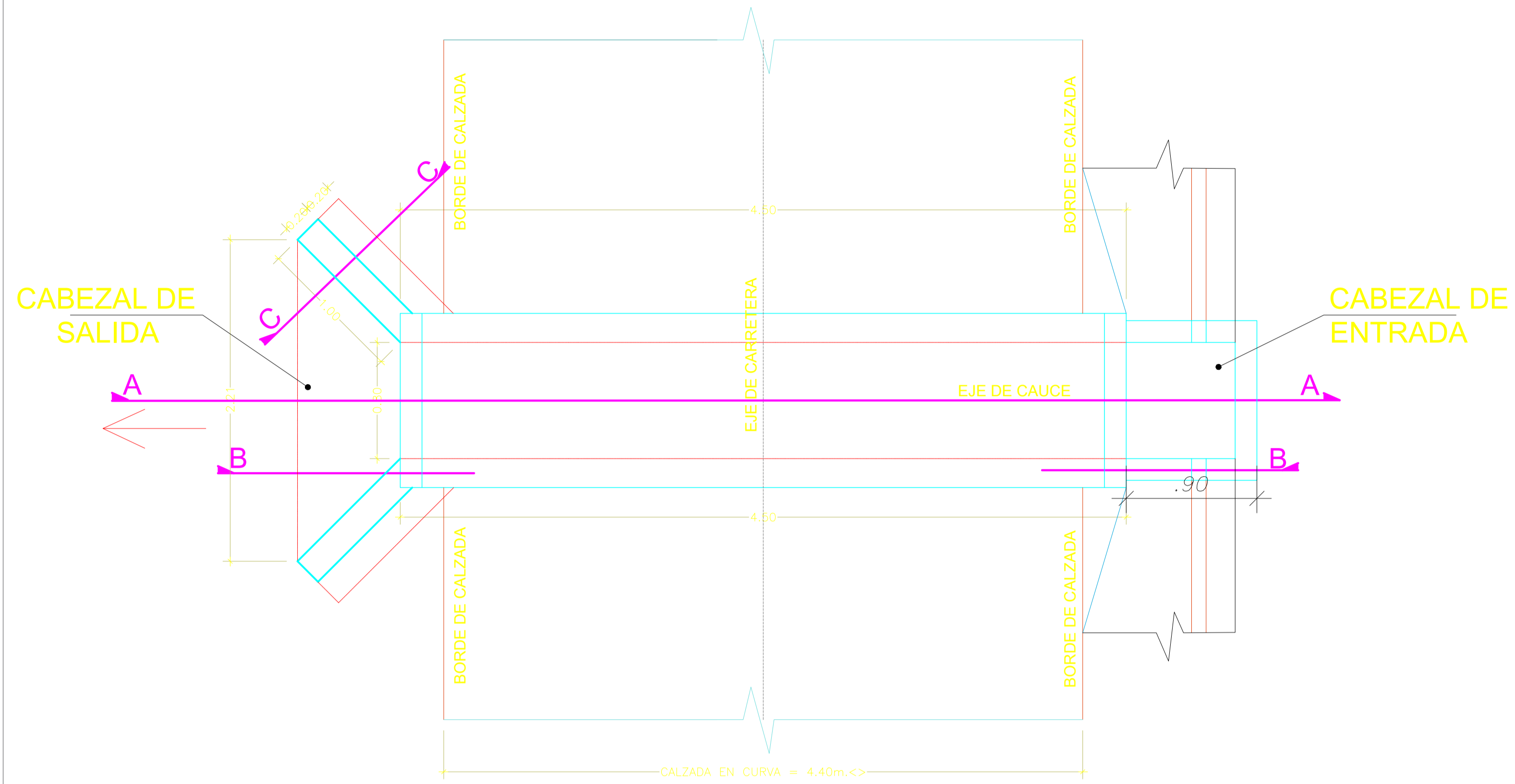
Proyecto: **REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCA Y - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018**

Plano: **ALCANTARILLA TMC 36"**

Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARLEY MELANEO SEVILLANO FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala: INDICADA	Fecha: JUNIO - 2019

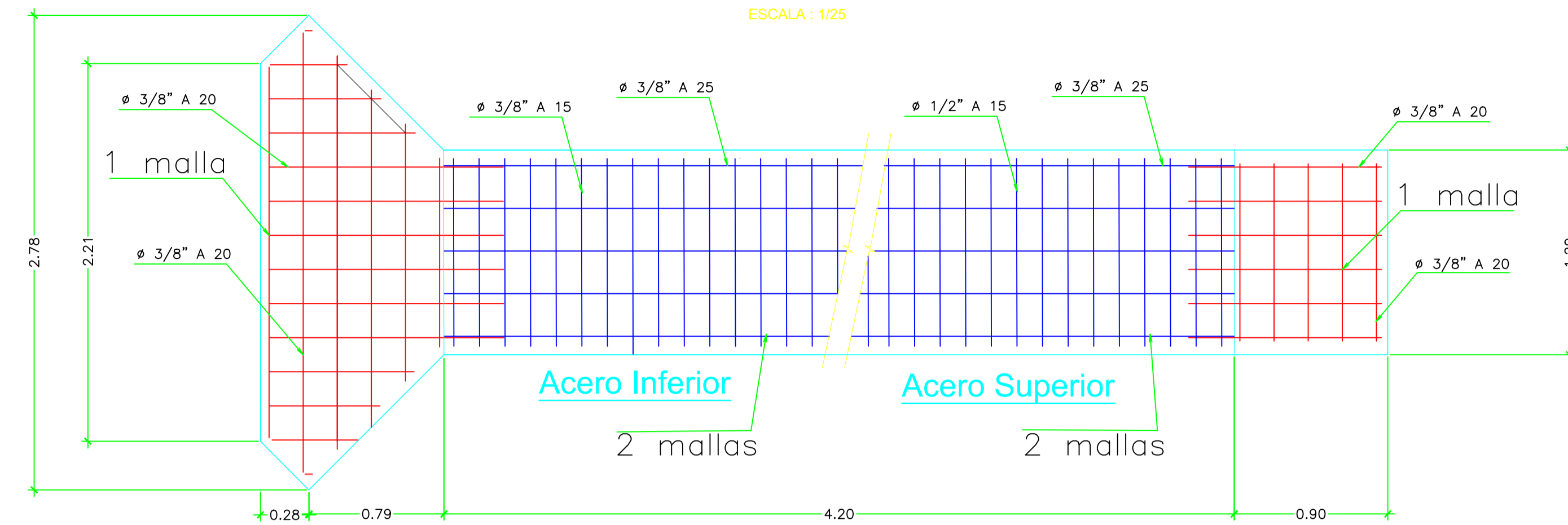
PA-02

PLANTA DE PONTON MCA TIPO 2



DISTRIBUCION DE ACERO EN CIMENTACION

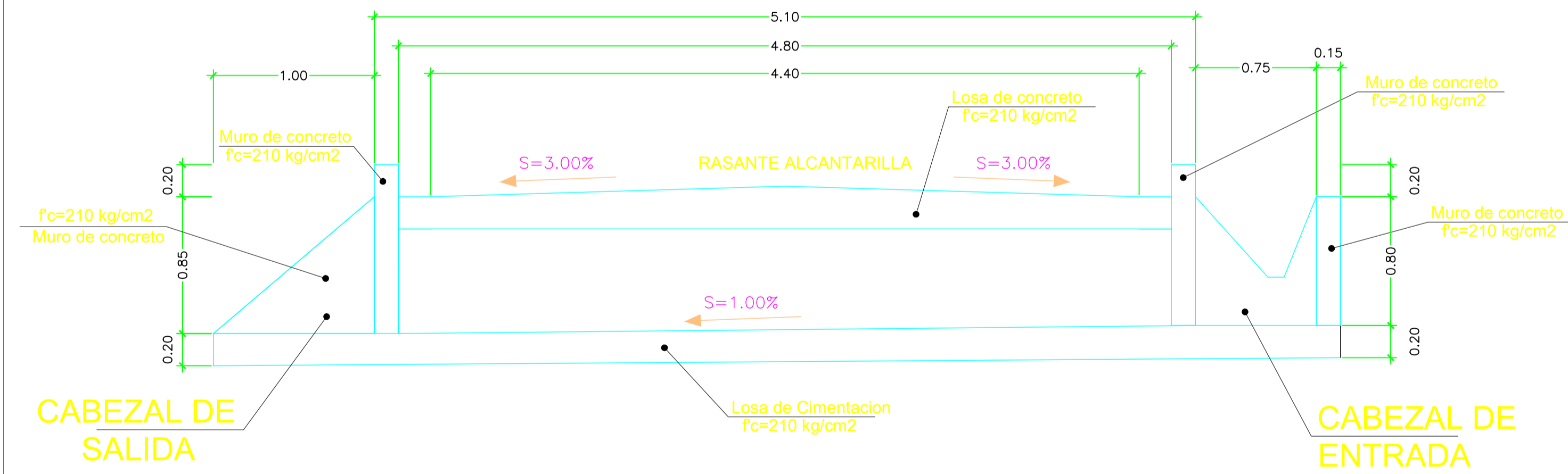
ESCALA: 1/25



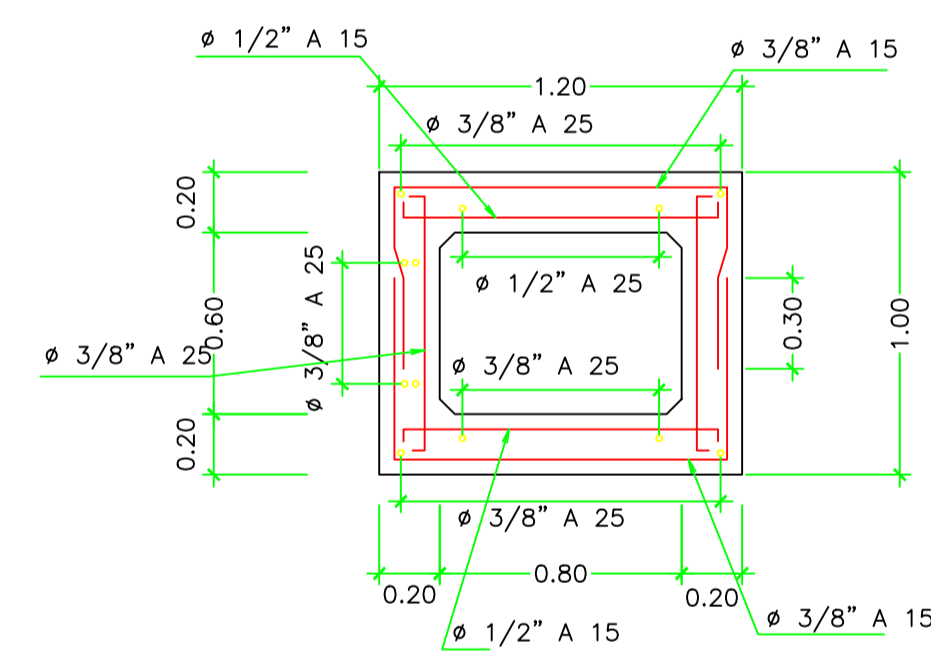
PERFIL LONGITUDINAL DE ALCANTARILLA

CORTE A-A

ESCALA: 1/25

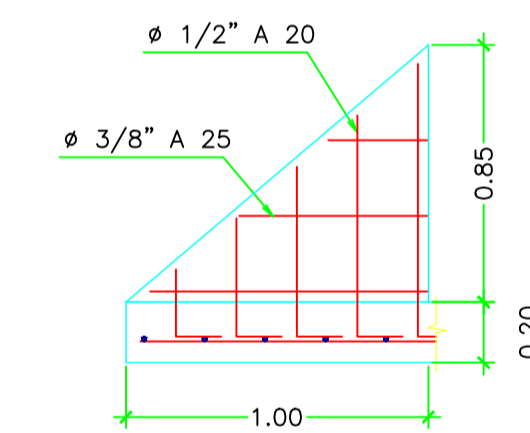


DETALLE DE ARMADURA MARCO

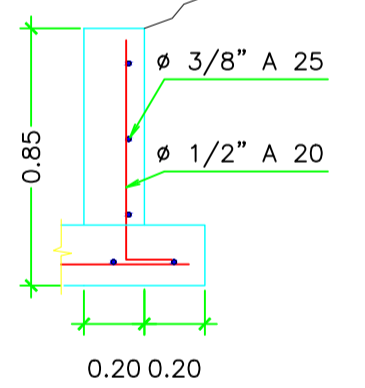


DISTRIBUCION DE ACERO EN ALA DE CABEZAL

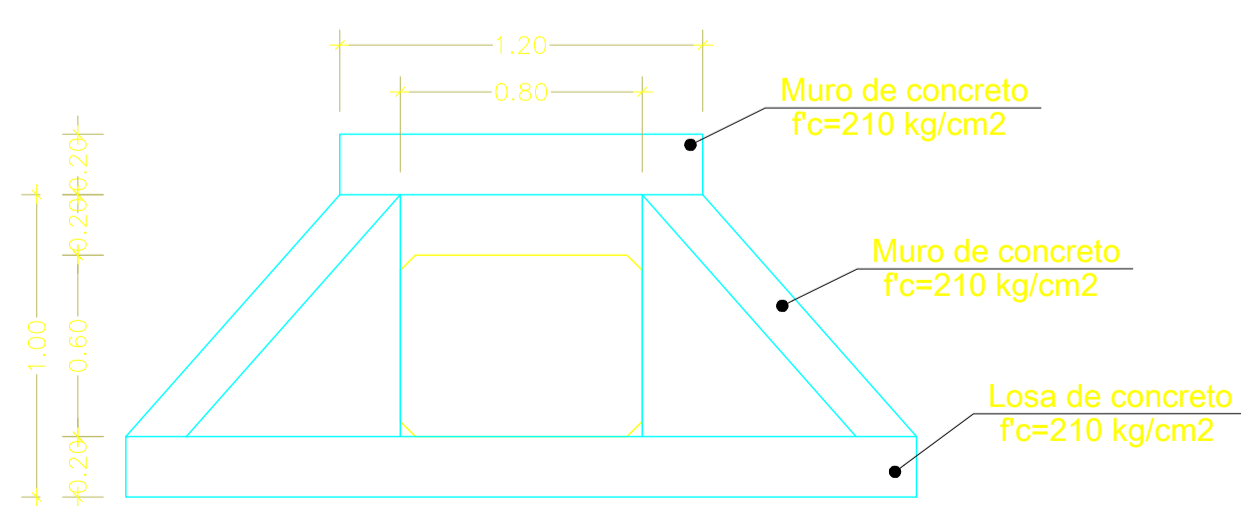
ESCALA: 1/25



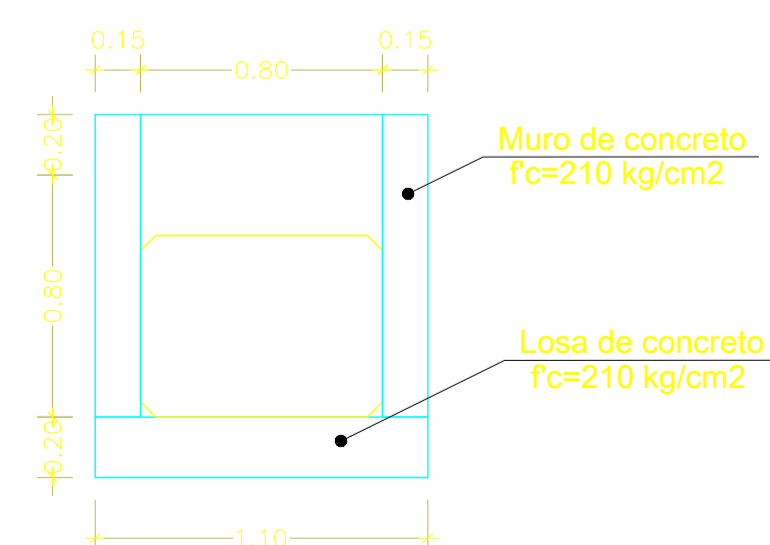
CORTE C-C



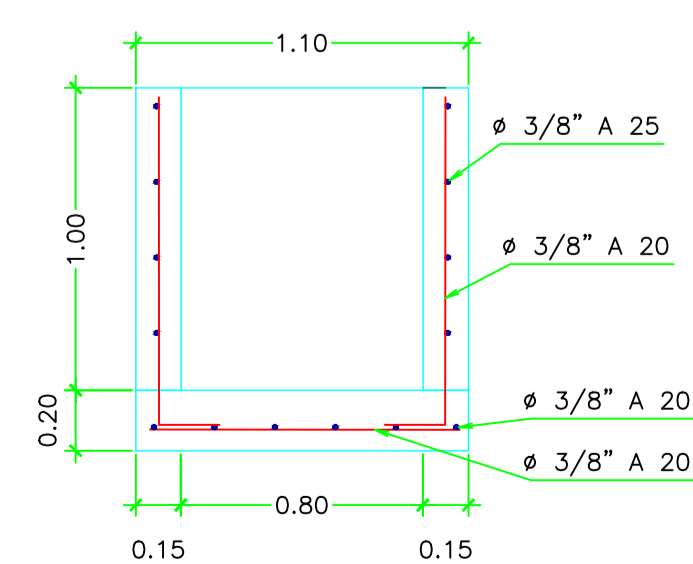
ELEVACION CABEZAL DE SALIDA



ELEVACION CABEZAL DE ENTRADA



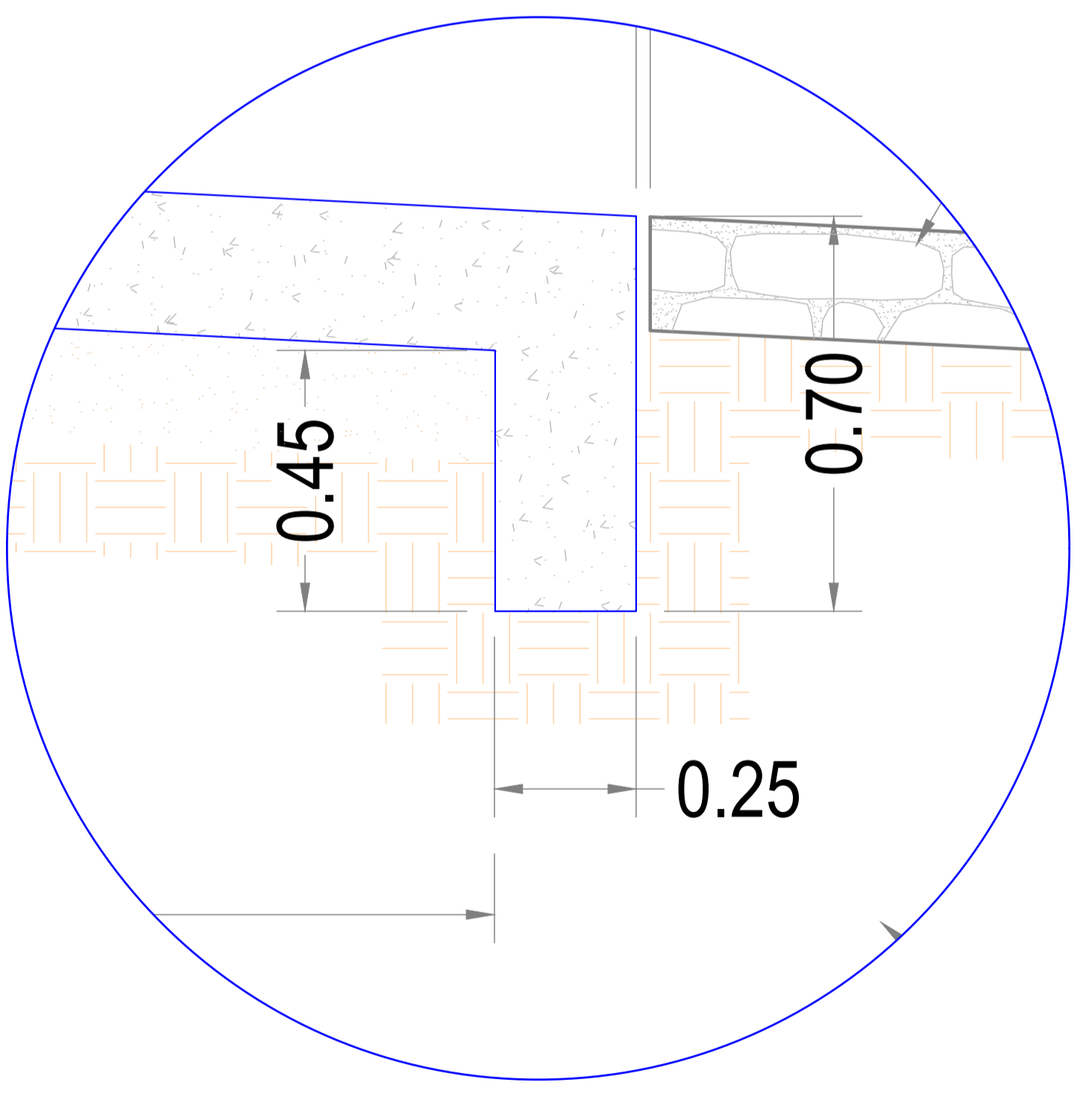
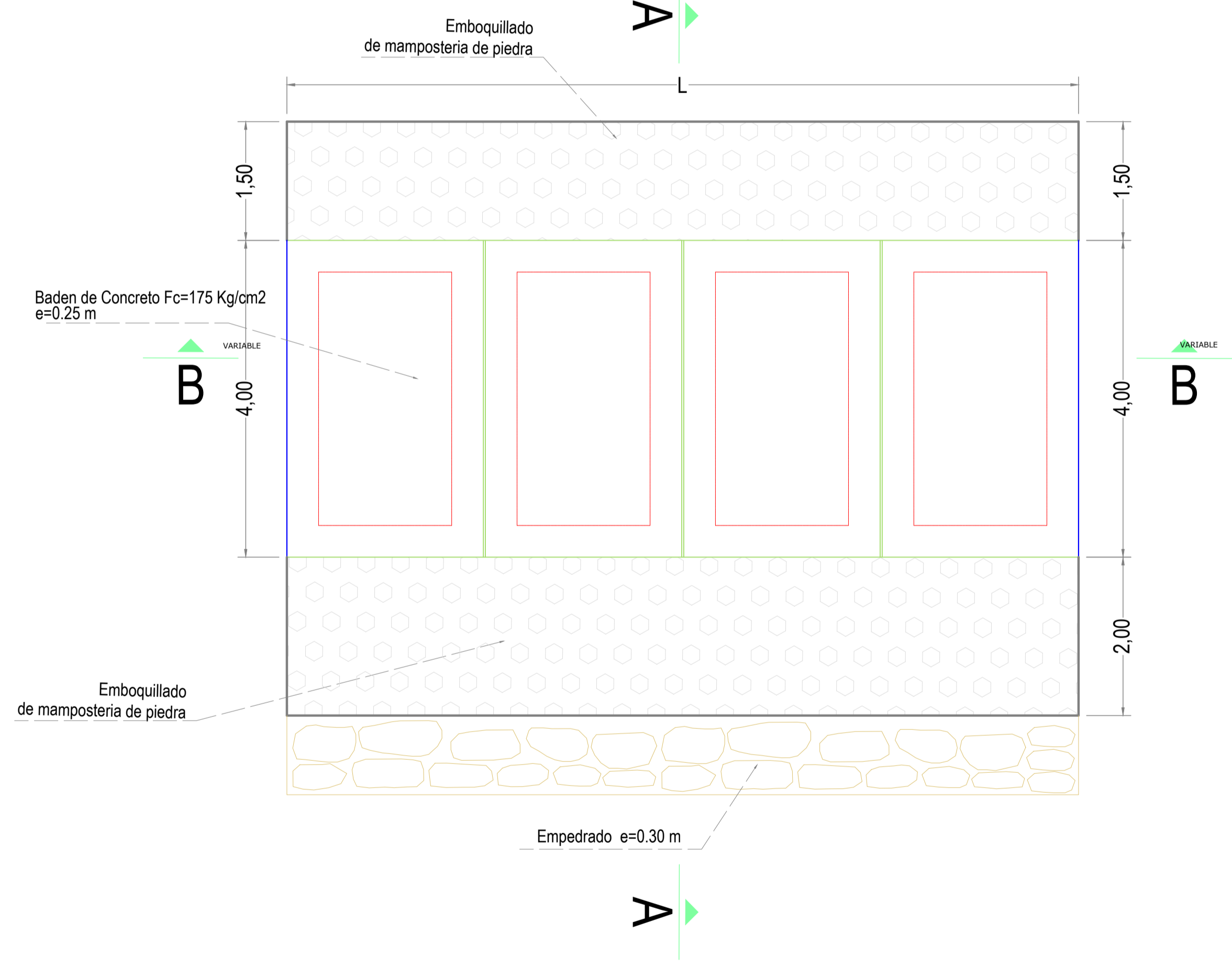
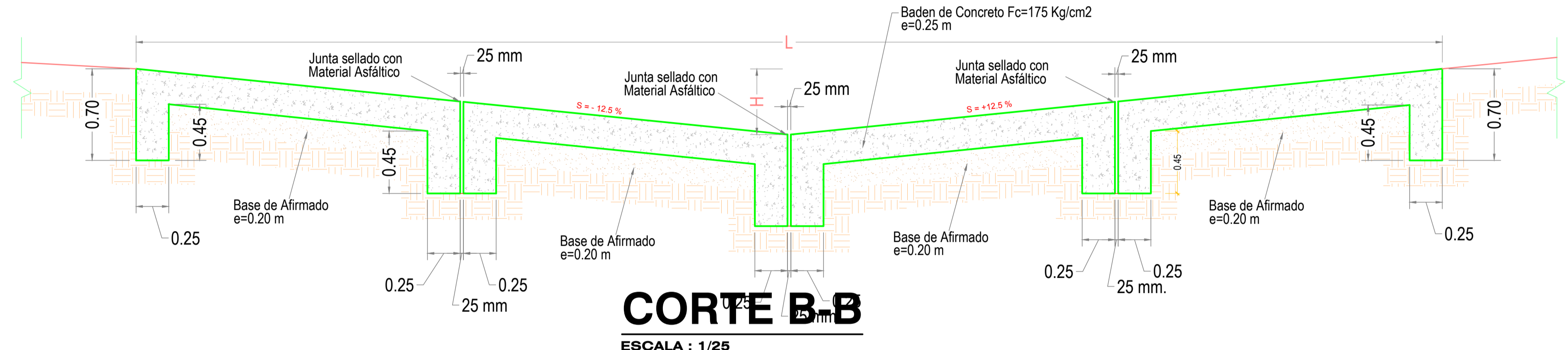
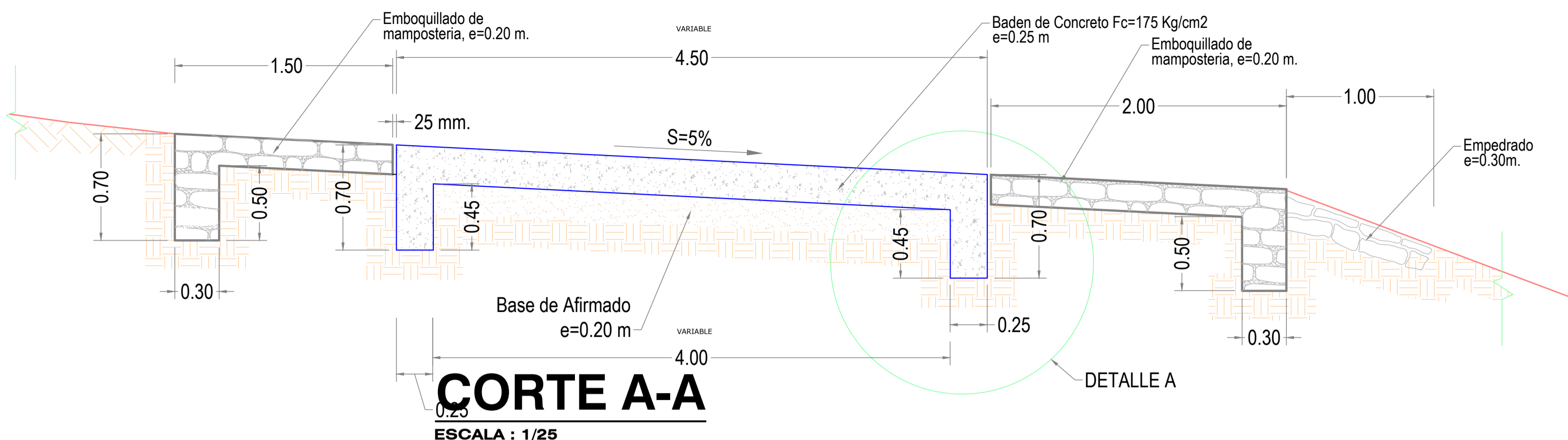
DISTRIBUCION DE ACERO DEL CABEZAL DE ENTRADA



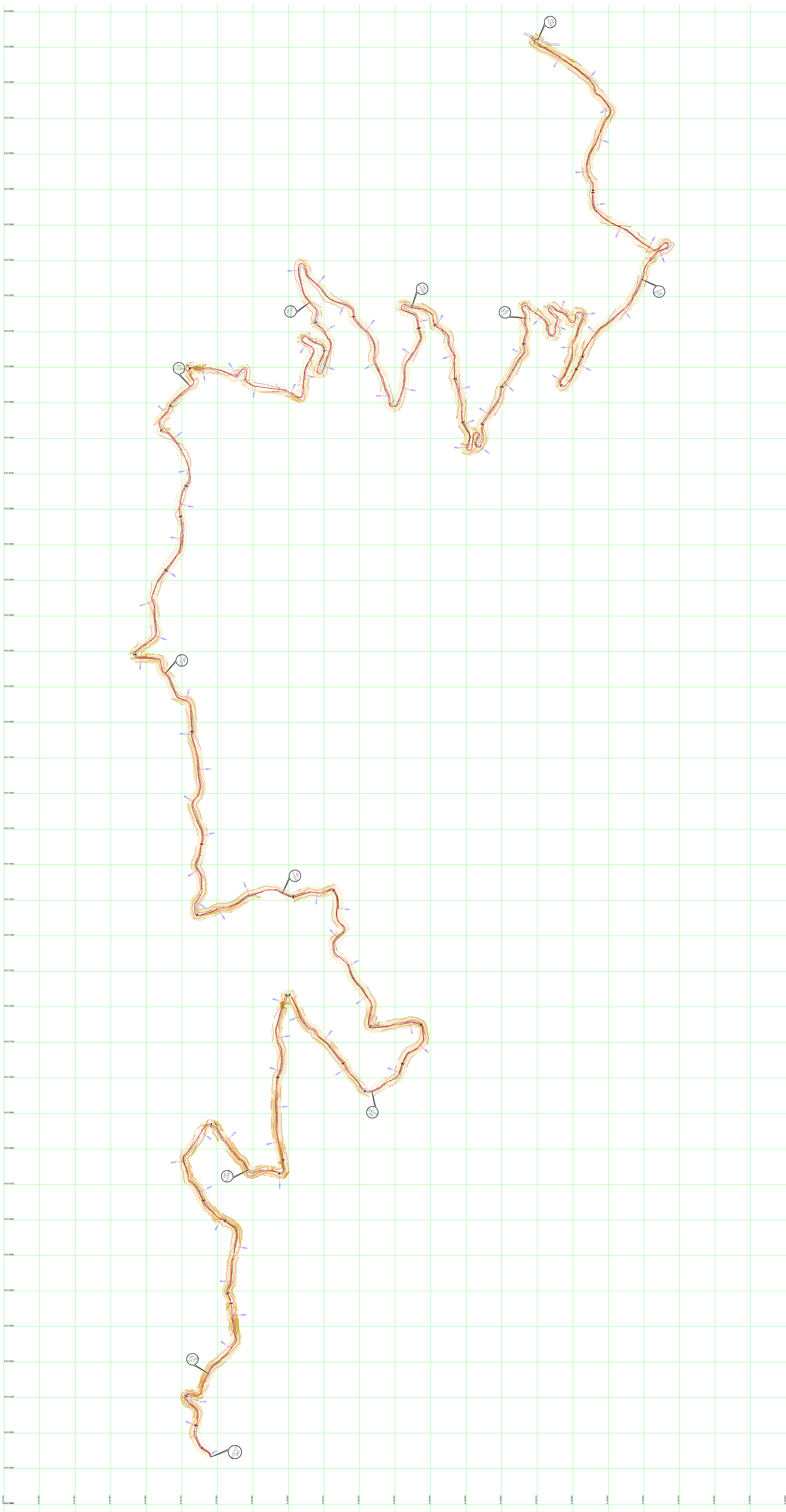
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: PLANO; ALCANTARILLA MCA			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARLEY MELANEO SEVILLANO FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DERAND BAZAN	Lámina: PA-03
Dibujo: CAD-WSQ	Escala: INDICADA	Fecha: JUNIO - 2019	

ESPECIFICACIONES TECNICAS

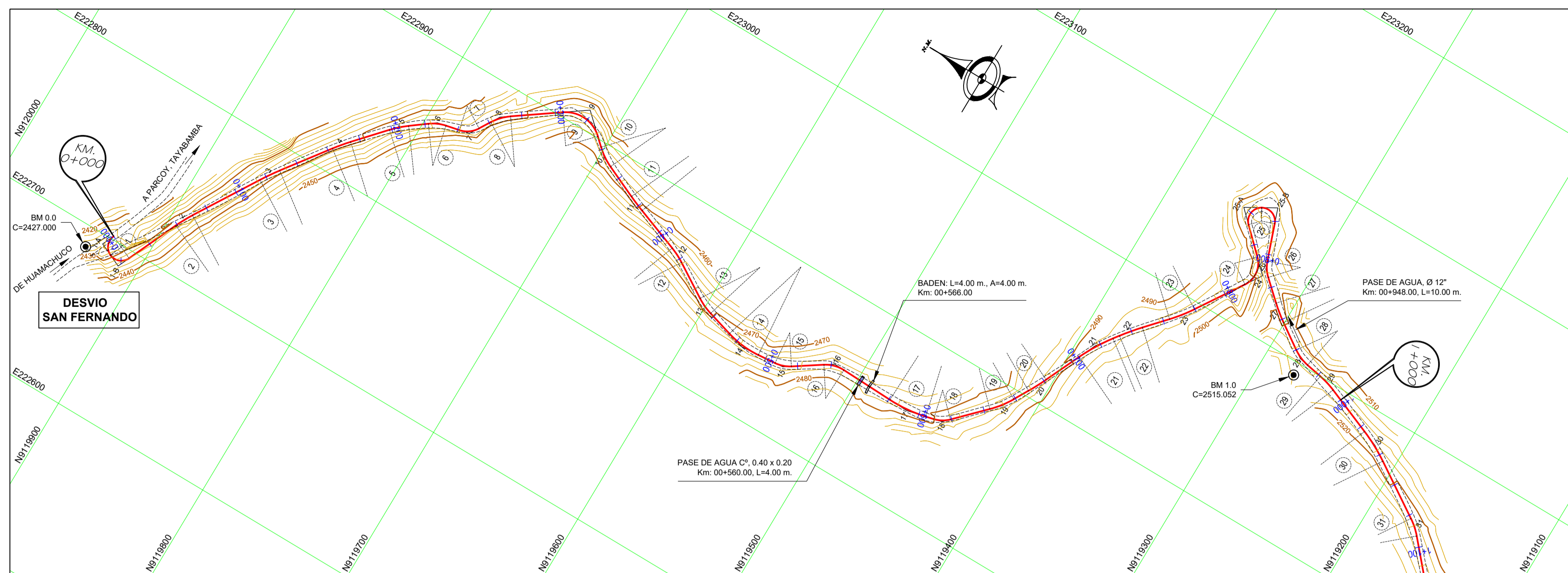
- LOSA PRINCIPAL
Concreto 175 Kg/cm² + 30% PG
- EMBOQUILLADO
Mampostería de piedra Ø 4" - 6" asentado con concreto f'c = 175 Kg/cm².
- EMPEDRADO
Piedras acomodadas Ø ≥ 12".



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: BADEN TIPICO			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JHON CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES	Lámina: PB-01
Dibujo:	CAD-WSQ	Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	Fecha: JUNIO - 2019



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto:			
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAS LA LIBERTAD 2018			
Plano:			
PLANO TOPOGRAFICO			
Ubicación:	DPTO. : LA LIBERTAD PRV. : PATAS DISTRITO : PARCOY	Alumno: PER CARLOS PABLO MERINA AGUILAR DURANTE WILSON DEYLAND FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZZOS	Lémina:
Dibujó:	Escala: 1:5000	Fecha:	PT-01
CAD:WSQ		JUNIO - 2019	



PLANTA

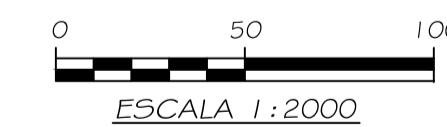
Escala: 1/2000

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
1-A	I	90°0'0"	8.00	8.00	12.57	00+000.00	00+008.00	00+012.57	3.31	2.5	0.90
1-B	I	90°0'0"	8.00	8.00	12.57	00+012.57	00+020.57	00+025.14	3.31	2.5	0.90
2	D	7°23'24"	90.00	5.81	11.61	00+059.09	00+064.90	00+070.70	0.19	2.5	0.30
3	D	4°59'18"	150.00	6.53	13.06	00+115.96	00+122.49	00+129.02	0.14	0	0
4	D	5°29'48"	120.00	5.76	11.51	00+162.93	00+168.69	00+174.44	0.14	0	0
5	D	11°7'36"	60.00	5.84	11.65	00+198.64	00+204.48	00+210.29	0.28	0	0
6	D	24°25'0"	25.00	5.41	10.65	00+222.04	00+227.45	00+232.69	0.58	0	0
7	I	46°24'18"	15.00	6.43	12.15	00+240.95	00+247.38	00+253.10	1.32	0	0
8	D	23°37'0"	30.00	6.27	12.37	00+261.00	00+267.27	00+273.36	0.65	0	0
9	D	77°56'0"	20.00	16.18	27.20	00+304.59	00+320.77	00+331.80	5.72	0	0
10	I	18°33'24"	40.00	6.53	12.95	00+338.55	00+345.08	00+351.50	0.53	0	0
11	I	3°45'30"	160.00	5.25	10.50	00+373.12	00+378.37	00+383.62	0.09	0	0
12	D	11°34'42"	50.00	5.07	10.10	00+412.30	00+417.37	00+422.40	0.26	0	0
13	I	15°41'18"	40.00	5.51	10.95	00+446.42	00+451.93	00+457.37	0.38	0	0
14	I	21°11'12"	58.00	10.85	21.45	00+473.81	00+484.66	00+495.26	1.01	0	0
15	I	28°46'36"	20.00	5.13	10.04	00+506.28	00+511.41	00+516.32	0.65	0	0
16	D	35°46'0"	20.00	6.45	12.48	00+535.69	00+542.14	00+548.17	1.02	0	0
17	I	15°31'42"	87.00	11.86	23.58	00+580.72	00+592.58	00+604.30	0.80	0	0
18	I	32°8'42"	18.00	5.19	10.10	00+609.25	00+614.44	00+619.35	0.73	0	0
19	I	14°58'24"	59.00	7.75	15.42	00+643.61	00+651.36	00+659.03	0.51	0	0
20	I	4°44'36"	150.00	6.21	12.42	00+669.07	00+675.28	00+681.49	0.13	0	0
21	D	11°54'0"	110.00	11.46	22.85	00+705.42	00+716.88	00+728.26	0.60	0	0
22	D	5°32'48"	150.00	7.27	14.52	00+732.44	00+739.71	00+746.96	0.18	0	0
23	I	9°3'6"	100.00	7.92	15.80	00+763.82	00+771.74	00+779.62	0.31	0	0
24	I	79°8'18"	14.00	11.57	19.34	00+813.23	00+824.80	00+832.57	4.16	2.5	0.90
25-A	D	106°15'54"	8.00	10.67	14.84	00+852.52	00+863.19	00+867.36	5.33	2.5	0.90
25-B	D	100°5'50"	8.00	9.55	13.98	00+867.36	00+876.91	00+881.34	4.46	2.5	0.90
26	I	28°6'36"	20.00	5.01	9.81	00+903.97	00+908.98	00+913.79	0.62	2.5	0.60
27	I	7°53'36"	90.00	6.21	12.40	00+929.76	00+935.97	00+942.16	0.21	2.5	0.30
28	I	23°50'42"	27.00	5.70	11.24	00+960.15	00+965.85	00+971.39	0.60	0	0
29	D	11°36'48"	55.00	5.59	11.15	00+981.50	00+987.09	00+992.64	0.28	0	0

COORDENADAS P.I.

PI	NORTE	ESTE
1-A	9119926.24	222694.69
1-B	9119911.61	222688.21
2	9119892.26	222731.87
3	9119862.34	222781.09
4	9119835.00	222818.33
5	9119811.15	222845.03
6	9119792.80	222858.90
7	9119773.19	222863.31
8	9119762.60	222880.98
9	9119718.88	222912.12
10	9119697.15	222892.23
11	9119666.62	222878.69
12	9119630.01	222865.26
13	9119600.58	222847.06
14	9119569.06	222838.00
15	9119542.17	222840.42
16	9119516.49	222857.70
17	9119485.66	222856.07
18	9119444.29	222861.28
19	9119418.37	222887.97
20	9119406.67	222908.92
21	9119389.45	222946.79
22	9119375.87	222965.24
23	9119354.47	222989.10
24	9119325.67	223033.71
25-A	9119356.17	223062.86
25-B	9119338.66	223072.98
26	9119325.99	223038.02
27	9119305.77	223019.84
28	9119281.01	223003.09
29	9119259.95	222999.29



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano: PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
KM. 00+000 - KM. 01+000

Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	PP-01
Escala:	1/5000	Fecha:	JUNIO - 2019

Lado derecho, sobre roca fija
frente a estaca 0+005, a 21.20 mts. del eje

BM 0.0
C=2427.000

2480

2470

2460

2450

2440

2430

2420

PERFIL

Escala: H= 1/2000
V= 1/2000

Lado derecho, sobre roca fija
frente a estaca 0+970, a 5.00 mts. del eje

BM 1.0
C=2515.052

2530

2520

2510

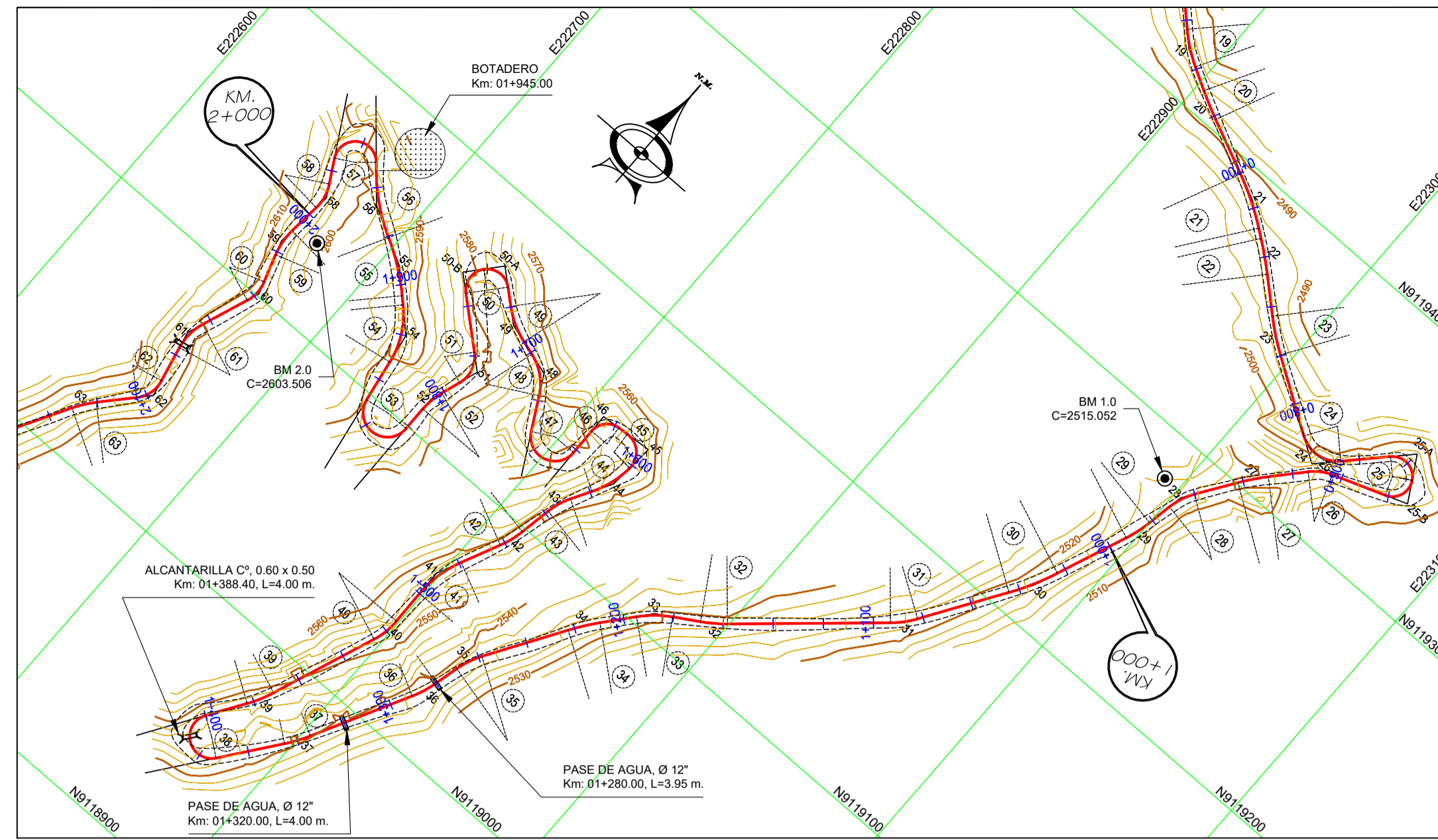
2500

2490

2480

2470

TIPO DE SUELO	M. SUELTO	R. S.	M. SUELTO	
DISTANCIA Y PENDIENTE	L=60 m P=9.18%		L=50 m P=15.13%	
COTA DE SUB RASANTE	2433.41 2426.56 2432.91 2428.40 2430.24 2430.24 2432.66 2432.65	2434.59 2434.59 2436.56 2436.56 2438.83 2438.82 2439.23 2439.23 2439.77 2439.76 2441.45 2441.45 2443.64 2443.64 2445.83 2445.83 2447.75 2447.75 2449.66 2449.66 2451.50 2451.50 2454.58 2454.58 2456.92 2456.92 2457.71 2457.72 2459.83 2459.84 2462.94 2462.93 2465.60 2465.60 2468.00 2468.00 2470.05 2470.05 2471.73 2471.73 2473.95 2473.95 2475.84 2475.84 2476.95 2476.95 2477.13 2477.12 2477.62 2477.62 2478.92 2478.93 2481.60 2481.59 2483.13 2483.13 2484.66 2484.66 2487.34 2487.34 2488.93 2488.93 2492.14 2492.13 2493.47 2493.47 2494.07 2494.07 2494.99 2494.99 2496.44 2496.44 2499.35 2499.45 2502.30 2502.30 2504.45 2503.86 2503.25 2504.15 2504.86 2504.86 2506.93 2506.87 2509.50 2509.50 2512.15 2512.15 2514.16 2514.16 2515.37 2515.37		L=40 m P=13.13%
COTA DE TERRENO	2427.75 2427.75 2433.41 2426.56 2432.91 2428.40 2430.24 2430.24 2432.66 2432.65 2434.59 2434.59 2436.56 2436.56 2438.83 2438.82 2439.23 2439.23 2439.77 2439.76 2441.45 2441.45 2443.64 2443.64 2445.83 2445.83 2447.75 2447.75 2449.66 2449.66 2451.50 2451.50 2454.58 2454.58 2456.92 2456.92 2457.71 2457.72 2459.83 2459.84 2462.94 2462.93 2465.60 2465.60 2468.00 2468.00 2470.05 2470.05 2471.73 2471.73 2473.95 2473.95 2475.84 2475.84 2476.95 2476.95 2477.13 2477.12 2477.62 2477.62 2478.92 2478.93 2481.60 2481.59 2483.13 2483.13 2484.66 2484.66 2487.34 2487.34 2488.93 2488.93 2492.14 2492.13 2493.47 2493.47 2494.07 2494.07 2494.99 2494.99 2496.44 2496.44 2499.35 2499.45 2502.30 2502.30 2504.45 2503.86 2503.25 2504.15 2504.86 2504.86 2506.93 2506.87 2509.50 2509.50 2512.15 2512.15 2514.16 2514.16 2515.37 2515.37			
ALINEAMIENTO	C1-C1	C2-C8	C9-C29	
KILOMETRAJE	Km 00+000	10 20 30 40 50 60 70 80 90	Km 01+000	

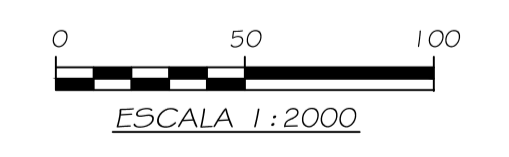
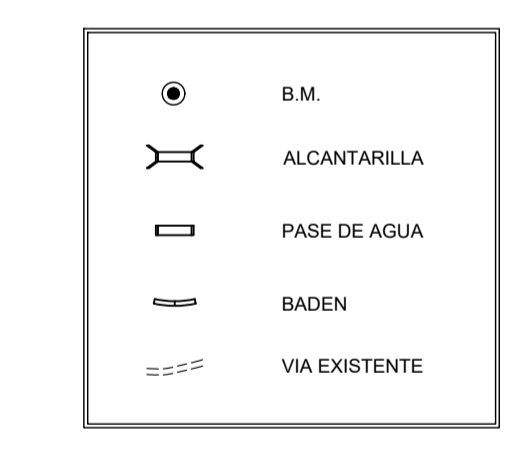


PLANTA
Escala: 1/2000

ELEMENTOS DE CURVAS												
CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A	
30	D	11°0'24"	108.00	10.41	20.75	01+023.55	01+033.96	01+044.30	0.50	0	0	
31	D	15°42'30"	40.00	5.52	10.97	01+082.27	01+087.79	01+093.24	0.38	0	0	
32	D	10°20'0"	60.00	5.43	10.82	01+158.29	01+163.72	01+169.12	0.24	0	0	
33	I	19°17'24"	43.00	7.31	14.48	01+180.37	01+187.68	01+194.85	0.62	0	0	
34	I	7°28'8"	100.00	6.53	13.04	01+209.61	01+222.65	01+222.65	0.21	0	0	
35	I	18°24'30"	35.00	5.67	11.25	01+258.65	01+264.32	01+269.89	0.46	0	0	
36	D	13°52'54"	45.00	5.48	10.90	01+279.89	01+285.37	01+290.79	0.33	0	0	
37	D	9°30'0"	65.00	5.40	10.78	01+334.41	01+339.81	01+345.19	0.22	0	0	
38	D	17°54'54"	8.76	235.99	26.87	01+373.11	01+609.10	01+399.98	227.40	0	0	
39	I	11°53'36"	55.00	5.73	11.42	01+417.28	01+423.01	01+428.70	0.30	0	0	
40	I	21°56'36"	30.00	5.82	11.49	01+474.15	01+479.97	01+485.64	0.56	0	0	
41	D	26°7'6"	46.00	10.67	20.97	01+499.95	01+510.62	01+520.92	1.22	0	0	
42	I	14°43'12"	40.00	5.17	10.28	01+538.03	01+543.20	01+548.31	0.33	0	0	
43	D	19°33'30"	30.00	5.17	10.24	01+561.47	01+566.64	01+571.71	0.44	0	0	
44	I	25°32'18"	40.00	9.07	17.83	01+580.77	01+589.84	01+598.60	1.01	0	0	
45	I	99°4'24"	8.94	10.48	15.46	01+598.60	01+609.08	01+614.06	4.84	0	0	
46	I	86°27'18"	8.00	7.52	12.07	01+618.26	01+625.78	01+630.33	2.98	0	0	
47	D	152°34'36"	9.72	39.84	25.88	01+641.43	01+681.27	01+667.32	31.29	0	0	
48	I	44°54'24"	22.00	9.09	17.24	01+681.95	01+691.04	01+699.19	1.80	0	0	
49	D	24°10'0"	36.00	7.71	15.18	01+705.09	01+712.80	01+720.28	0.82	2.5	0.60	
50-A	I	90°0'0"	8.50	8.50	13.35	01+728.01	01+736.51	01+741.36	3.52	2.5	0.90	
50-B	I	90°0'0"	8.50	8.50	13.35	01+741.36	01+749.86	01+754.71	3.52	2.5	0.90	
51	D	68°1'30"	12.00	8.10	14.25	01+778.46	01+786.56	01+792.71	2.48	2.5	0.90	
52	I	19°17'0"	29.50	5.01	9.93	01+801.03	01+806.04	01+810.96	0.42	0	0	
53	D	170°58'42"	9.75	123.59	29.10	01+821.26	01+944.95	01+850.36	114.22	0	0	
54	I	36°53'30"	37.00	12.34	23.82	01+868.09	01+880.43	01+891.91	2.00	0	0	
55	I	15°23'0"	89.00	12.02	23.90	01+895.55	01+907.57	01+919.45	0.81	0	0	
56	D	20°37'12"	75.76	13.78	27.27	01+919.45	01+933.23	01+946.71	1.24	0	0	
57	I	168°25'24"	8.42	83.06	24.75	01+950.08	02+033.14	01+974.83	75.07	0	0	
58	D	34°50'18"	18.00	5.65	10.94	01+985.30	01+990.95	01+996.25	0.87	0	0	

COORDENADAS P.I.

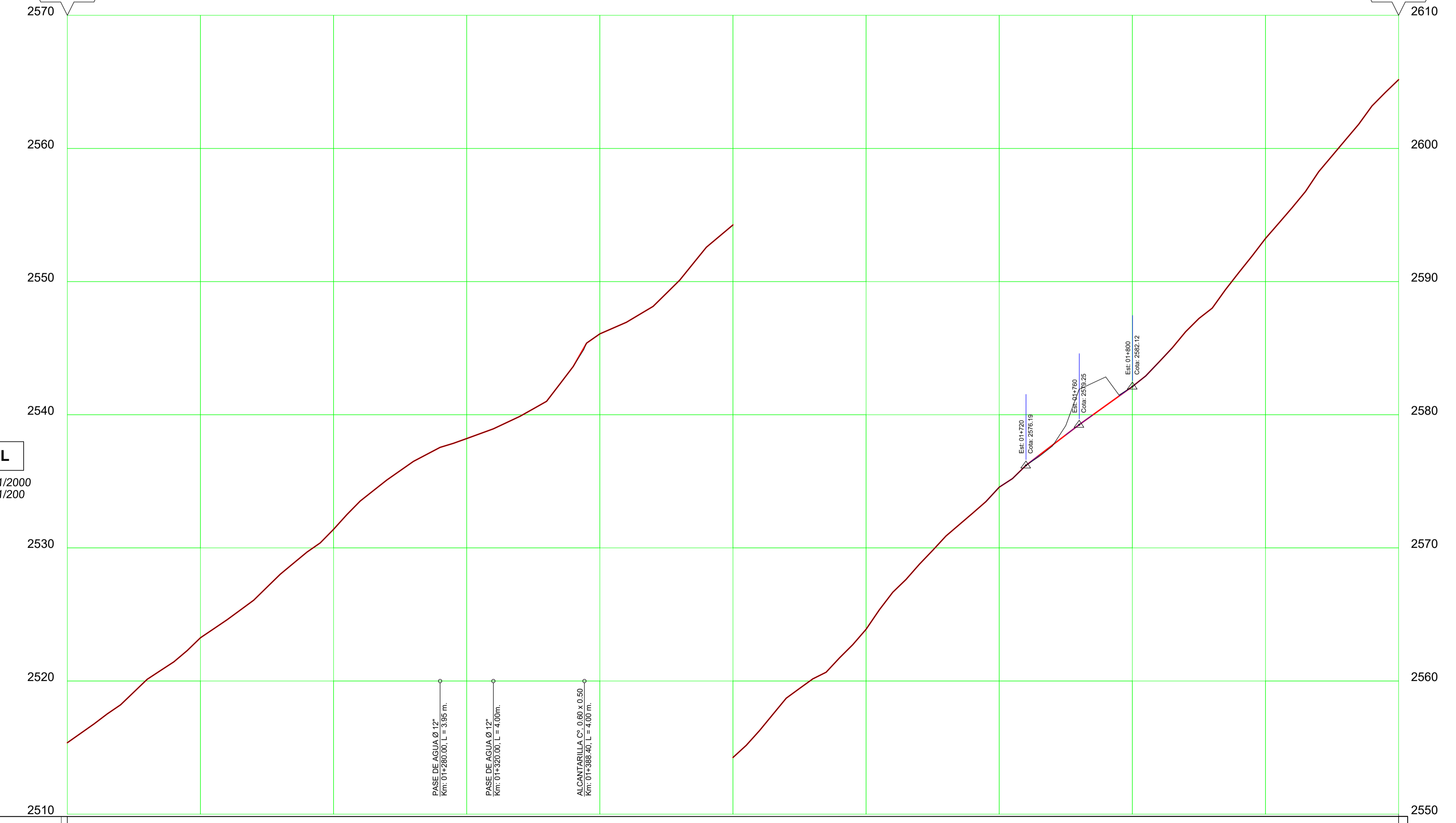
PI	NORTE	ESTE
30	9119216.41	222981.84
31	9119171.13	222952.60
32	9119120.83	222895.63
33	9119108.43	222875.09
34	9119086.39	222856.86
35	9119045.57	222831.23
36	9119025.02	222826.21
37	9118976.72	222800.96
38	9118761.92	222638.51
39	9118979.52	222779.01
40	9119032.75	222799.40
41	9119063.55	222798.87
42	9119093.38	222812.87
43	9119116.49	222817.12
44	9119136.67	222828.76
45	9119156.16	222830.27
46	9119154.37	222808.14
47	9119095.92	222809.25
48	9119151.77	222778.91
49	9119158.25	222757.15
50-A	9119173.88	222739.01
50-B	9119161.00	222727.91
51	9119134.66	222758.48
52	9119114.37	222751.58
53	9118975.48	222752.79
54	9119127.02	222727.38
55	9119146.33	222707.10
56	9119158.53	222684.36
57	9119233.96	222618.39
58	9119147.71	222667.36



Lado derecho, sobre roca fija
frente a estaca 0+970, a 5.00 mts. del eje
BM 1.0
C=2515.052

PERFIL
Escala: H= 1/2000
V= 1/200

Lado izquierdo, sobre roca fija
frente a estaca 2+005, a 7.80 mts. del eje
BM 2.0
C=2603.506



TIPO DE SUELO	M. SUELTO																																																									
DISTANCIA Y PENDIENTE																																																										
COTA DE SUB RASANTE	2515.37	2516.77	2518.22	2520.13	2521.44	2522.25	2524.60	2526.07	2528.03	2529.68	2531.39	2533.52	2535.10	2536.50	2537.55	2538.21	2538.94	2539.88	2541.01	2543.62	2546.07	2546.95	2548.14	2550.11	2552.58	2554.26	2556.28	2558.71	2560.16	2561.74	2563.89	2566.66	2568.77	2570.89	2572.60	2574.56	2576.19	2577.72	2579.25	2582.84	2583.96	2586.23	2588.00	2590.68	2593.24	2595.55	2598.25	2600.63	2603.19	2605.17								
COTA DE TERRENO	2515.37	2516.77	2518.22	2520.13	2521.44	2522.25	2524.60	2526.07	2528.03	2529.68	2531.39	2533.52	2535.10	2536.50	2537.55	2538.21	2538.94	2539.88	2541.01	2543.62	2546.07	2546.95	2548.14	2550.11	2552.58	2554.26	2556.28	2558.71	2560.16	2561.74	2563.89	2566.66	2568.77	2570.89	2572.60	2574.56	2576.19	2577.72	2579.25	2582.84	2583.96	2586.23	2588.00	2590.68	2593.24	2595.55	2598.25	2600.63	2603.19	2605.17								
ALINEAMIENTO	C30	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48	C49	C50	C51	C52	C53	C54	C55	C56	C57	C58																													
KILOMETRAJE	Km 01+000	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																																															

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**
KM. 01+000 - KM. 02+000

Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD
PROV. : PATAZ
DISTRITO : PARCOY

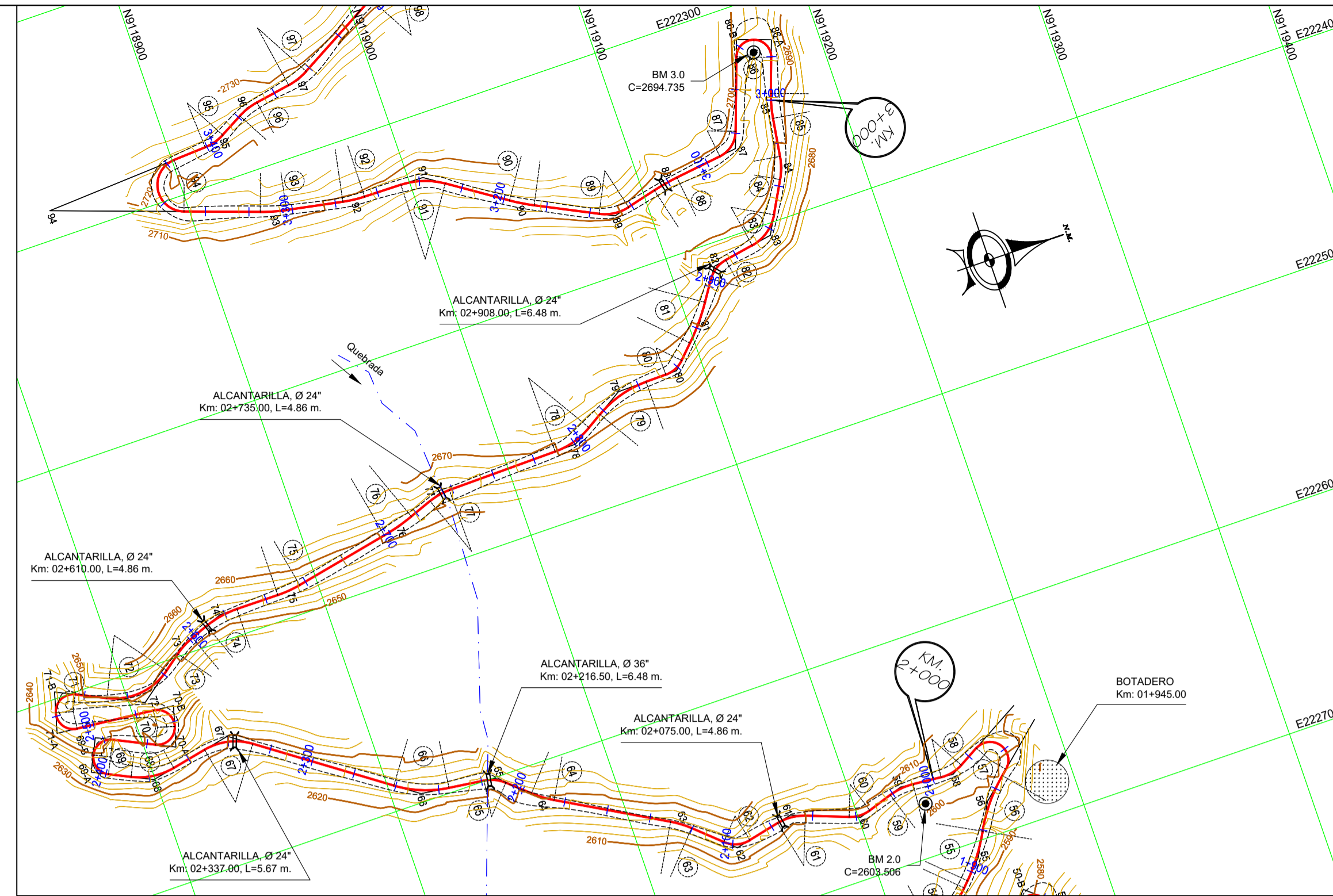
Alumnos: JOHNN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR
HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES

Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Lámina: **PP-02**

Dibujo: CAD-WSQ
Escala: 1/5000
Fecha: JUNIO - 2019

PLANTA
Escala: 1/2000



ELEMENTOS DE CURVAS

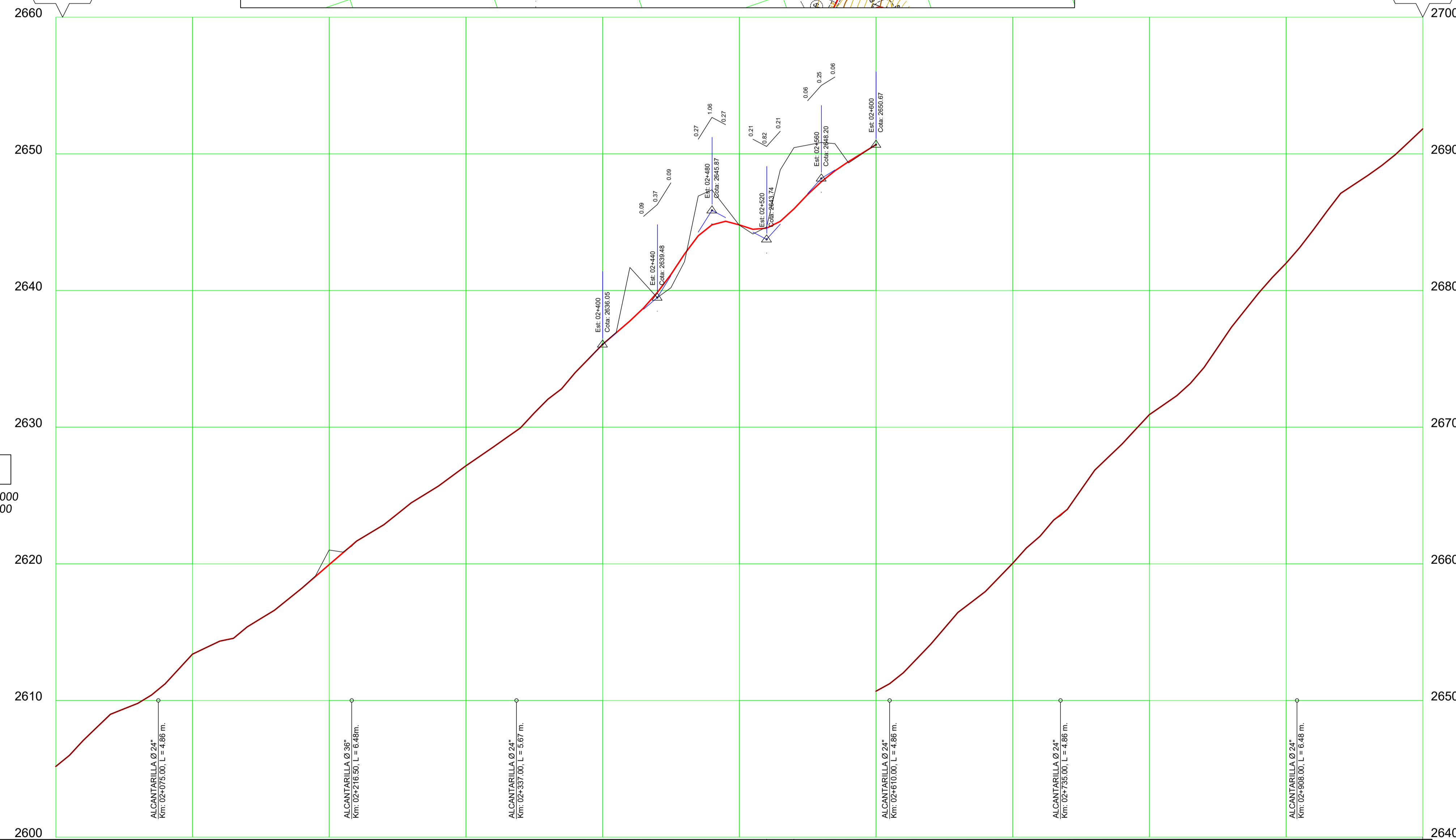
CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
59	I	23°17'18"	29.00	5.98	11.79	02+009.51	02+015.49	02+021.30	0.61	0	0
60	D	38°42'42"	15.00	5.27	10.13	02+033.05	02+038.32	02+043.19	0.90	0	0
61	I	33°15'34"	23.00	6.87	13.35	02+063.39	02+070.26	02+076.74	1.00	0	0
62	D	54°53'30"	13.00	6.75	12.45	02+081.72	02+088.47	02+104.17	1.65	0	0
63	I	12°45'54"	45.00	5.03	10.03	02+120.39	02+125.42	02+130.41	0.28	0	0
64	D	11°57'6"	52.00	5.44	10.85	02+184.95	02+190.39	02+195.79	0.28	0	0
65	I	34°14'18"	17.00	5.24	10.16	02+208.62	02+213.86	02+218.78	0.79	0	0
66	D	28°16'24"	52.00	13.10	25.66	02+235.24	02+248.34	02+260.90	1.62	0	0
67	I	47°2'30"	28.00	12.19	22.99	02+328.51	02+340.70	02+351.50	2.54	0	0
68	D	37°9'42"	31.50	10.59	20.43	02+367.90	02+378.49	02+388.33	1.73	0	0
69-A	D	90°0'0"	8.00	8.00	12.57	02+398.79	02+406.79	02+411.36	3.31	2.5	0.90
69-B	D	90°0'0"	8.00	8.00	12.57	02+411.36	02+419.36	02+423.93	3.31	2.5	0.90
70-A	I	100°0'0"	8.00	9.53	13.96	02+443.76	02+453.29	02+457.72	4.45	2.5	0.90
70-B	I	100°0'0"	8.00	9.53	13.96	02+457.72	02+467.25	02+471.68	4.45	2.5	0.90
71-A	D	100°0'0"	8.00	9.53	13.96	02+507.69	02+517.22	02+521.65	4.45	2.5	0.90
71-B	D	100°0'0"	8.00	9.53	13.96	02+521.65	02+531.18	02+535.61	4.45	2.5	0.90
72	I	62°48'12"	29.00	17.70	31.79	02+550.30	02+568.00	02+582.08	4.98	2.5	0.60
73	D	16°30'30"	35.00	5.08	10.08	02+591.31	02+596.39	02+601.40	0.37	2.5	0.60
74	D	20°5'112"	44.00	8.10	16.01	02+609.91	02+618.01	02+625.93	0.74	0	0
75	I	11°35'24"	55.00	5.58	11.13	02+645.79	02+651.37	02+656.91	0.28	0	0
76	I	9°13'6"	94.00	7.58	15.12	02+702.06	02+709.64	02+717.19	0.30	0	0
77	D	19°39'0"	30.00	5.20	10.29	02+738.30	02+733.50	02+738.59	0.45	0	0
78	I	30°39'42"	36.00	9.67	19.27	02+790.42	02+800.29	02+809.69	1.33	0	0
79	D	30°43'0"	49.00	13.46	26.27	02+817.56	02+831.02	02+843.83	1.81	0	0
80	I	44°10'24"	13.00	5.28	10.02	02+853.49	02+858.77	02+863.52	1.03	0	0
81	I	11°27'0"	100.00	10.03	19.98	02+872.40	02+882.43	02+892.39	0.50	0	0
82	D	46°28'30"	14.00	6.01	11.36	02+903.44	02+909.45	02+914.79	1.24	0	0
83	I	51°2'6"	20.00	9.55	17.81	02+928.74	02+938.29	02+946.56	2.16	0	0
84	I	20°22'24"	30.00	5.39	10.67	02+963.01	02+968.40	02+973.68	0.48	0	0
85	D	11°3'30"	60.00	5.81	11.58	02+991.48	02+997.29	03+003.06	0.28	0	0

COORDENADAS P.I.

PI	NORTE	ESTE
59	9119122.92	222665.08
60	9119101.05	222672.20
61	9119070.79	222660.78
62	9119042.88	222667.01
63	9119022.17	222648.17
64	9118965.60	222616.14
65	9118947.98	222600.57
66	9118913.46	222596.19
67	9118837.83	222542.24
68	9118799.44	222550.08
69-A	9118773.25	222531.52
69-B	9118780.17	222523.09
70-A	9118813.86	222539.24
70-B	9118818.99	222520.88
71-A	9118764.18	222515.49
71-B	9118769.31	222497.13
72	9118807.11	222515.26
73	9118832.61	222495.92
74	9118852.90	222488.26
75	9118886.44	222488.37
76	9118943.60	222476.83
77	9118965.96	222468.41
78	9119032.85	222467.27
79	9119059.41	222450.90
80	9119087.81	222450.44
81	9119104.89	222433.31
82	9119119.83	222410.71
83	9119148.89	222405.56
84	9119164.06	222378.08
85	9119168.36	222349.40

PERFIL

Escala: H= 1/2000
V= 1/2000



TIPO DE SUELO	M. SUELTO																																																																																									
DISTANCIA Y PENDIENTE	L=40 m P=8.57% L=40 m P=15.97% L=40 m P=-5.32% L=40 m P=11.15% L=40 m P=6.18%																																																																																									
COTA DE SUB RASANTE	2605.17	2607.07	2608.98	2609.78	2611.21	2613.38	2614.34	2615.38	2616.60	2618.21	2621.01	2621.65	2622.86	2624.46	2625.68	2627.17	2628.54	2629.94	2632.04	2633.98	2636.05	2641.66	2639.48	2642.11	2647.37	2644.80	2644.78	2644.64	2650.45	2650.83	2649.33	2650.67	2652.02	2654.10	2656.44	2657.96	2660.03	2662.01	2663.97	2666.84	2668.76	2670.92	2672.30	2674.36	2677.31	2679.82	2681.99	2684.44	2687.11	2688.43	2689.94	2691.82	2691.83																																					
COTA DE TERRENO	2605.17	2607.07	2608.98	2609.78	2611.21	2613.38	2614.34	2615.38	2616.60	2618.21	2621.01	2621.65	2622.86	2624.46	2625.68	2627.17	2628.54	2629.94	2632.04	2633.98	2636.05	2641.66	2639.48	2642.11	2647.37	2644.80	2644.78	2644.64	2650.45	2650.83	2649.33	2650.67	2652.02	2654.10	2656.44	2657.96	2660.03	2662.01	2663.97	2666.84	2668.76	2670.92	2672.30	2674.36	2677.31	2679.82	2681.99	2684.44	2687.11	2688.43	2689.94	2691.82	2691.83																																					
ALINEAMIENTO	C59	C60	C61	C62	C63	C64	C65	C66	C67	C68	C69	C70	C71	C72	C73	C74	C75	C76	C77	C78	C79	C80	C81	C82	C83	C84	C85																																																															
KILOMETRAJE	Km 02+000	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Km 03+000																																																																															

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto: **REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018**

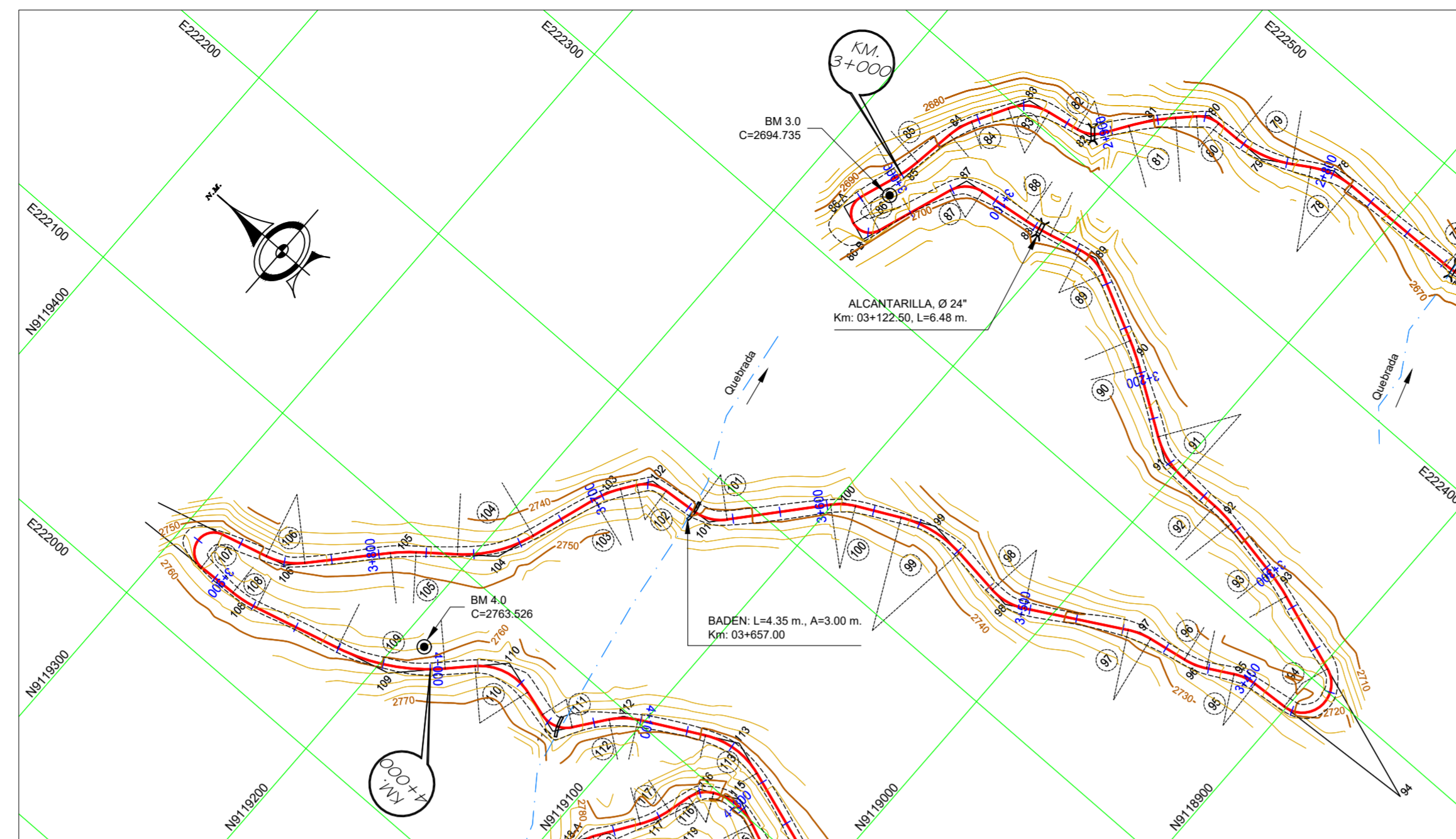
Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**
KM. 02+000 - KM. 03+000

Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD
PROV. : PATAZ
DISTRITO : PARCOY

Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR
HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES
Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Lámina: **PP-03**

Dibujo: CAD-WSQ Escala: 1/5000 Fecha: JUNIO - 2019



PLANTA

Escala: 1/2000

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
86-A	I	90°0'0"	8.00	8.00	12.57	03+019.65	03+027.65	03+032.22	3.31	0	0
86-B	I	90°0'0"	8.00	8.00	12.57	03+032.22	03+040.22	03+044.79	3.31	0	0
87	D	63°8'48"	13.00	7.99	14.33	03+079.00	03+086.99	03+093.33	2.26	0	0
88	I	6°49'0"	100.00	5.96	11.90	03+115.38	03+121.34	03+127.28	0.18	0	0
89	D	40°30'30"	20.00	7.38	14.14	03+141.44	03+148.82	03+155.58	1.32	0	0
90	D	7°22'24"	90.00	5.80	11.58	03+185.70	03+191.50	03+197.28	0.19	0	0
91	I	32°55'12"	36.00	10.64	20.68	03+227.84	03+238.48	03+248.53	1.54	0	0
92	D	9°43'18"	60.00	5.10	10.18	03+266.18	03+271.28	03+276.36	0.22	0	0
93	D	8°4'16"	80.00	6.07	12.13	03+302.59	03+308.66	03+314.71	0.23	0	0
94	D	157°27'42"	12.30	61.73	33.80	03+349.76	03+411.49	03+383.56	50.64	0	0
95	I	25°38'30"	22.00	5.01	9.85	03+399.07	03+404.08	03+408.92	0.56	0	0
96	D	19°11'48"	30.00	5.07	10.05	03+420.74	03+425.81	03+430.79	0.43	0	0
97	I	19°33'42"	30.00	5.17	10.24	03+447.45	03+452.62	03+457.69	0.44	0	0
98	D	36°27'54"	25.00	8.24	15.91	03+502.28	03+510.52	03+518.20	1.32	0	0
99	I	33°58'12"	49.00	14.97	28.05	03+538.98	03+553.95	03+568.03	2.23	0	0
100	I	22°26'24"	27.00	5.36	10.57	03+587.80	03+593.16	03+598.38	0.53	0	0
101	D	44°18'0"	19.00	7.73	14.69	03+642.38	03+650.11	03+657.07	1.51	0	0
102	I	49°35'0"	15.00	6.93	12.98	03+671.61	03+678.54	03+684.59	1.52	0	0
103	I	17°9'36"	40.00	6.04	11.98	03+691.63	03+697.67	03+703.61	0.45	0	0
104	D	33°32'42"	57.00	17.18	33.37	03+733.39	03+750.57	03+766.76	2.53	0	0
105	I	9°31'24"	65.00	5.41	10.80	03+784.22	03+789.63	03+795.02	0.23	0	0
106	D	32°54'54"	29.00	8.57	16.66	03+831.24	03+839.81	03+847.90	1.24	0	0
107	I	167°34'36"	8.24	75.71	24.10	03+868.52	03+944.23	03+892.62	67.91	0	0
108	I	12°21'54"	55.00	5.96	11.87	03+909.58	03+915.54	03+921.45	0.32	0	0
109	I	31°5'6"	86.00	23.92	46.66	03+959.47	03+983.39	04+006.13	3.26	0	0

Lado izquierdo, sobre roca fija frente a estaca 03+020, a 5.20 mts. del eje

BM 3.0
C=2694.735

2740

2730

2720

2710

2700

2690

2680

Lado derecho, sobre roca fija frente a estaca 03+993, a 3.50 mts. del eje

BM 4.0
C=2763.526

2780

2770

2760

2750

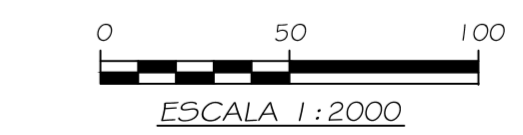
2740

2730

2720

COORDENADAS P.I.

P.I.	NORTE	ESTE
86-A	9119178.55	222320.76
86-B	9119163.48	222315.40
87	9119146.65	222362.69
88	9119110.94	222367.24
89	9119084.27	222373.93
90	9119045.50	222354.66
91	9119006.44	222328.51
92	9118973.05	222328.00
93	9118936.29	222321.12
94	9118899.21	222287.14
95	9118821.33	222282.48
96	9118940.50	222271.90
97	9118967.02	222267.37
98	9119017.62	222239.03
99	9119061.26	222244.56
100	9119097.07	222226.51
101	9119134.38	222183.30
102	9119163.47	222180.81
103	9119175.10	222164.53
104	9119191.80	222114.23
105	9119223.33	222089.53
106	9119257.18	222052.46
107	9119358.66	222025.88
108	9119260.11	222029.77
109	9119194.41	222046.92



PERFIL

Escala: H= 1/2000
V= 1/200

TIPO DE SUELO	M. SUELTO										R. SUELTA		M. SUELTO																																																																																						
DISTANCIA Y PENDIENTE																																																																																																			
COTA DE SUB RASANTE	2691.82	2691.83	2694.25	2694.23	2695.47	2695.47	2698.21	2698.45	2698.45	2698.39	2698.39	2698.38	2698.55	2699.55	2700.74	2701.84	2701.84	2703.05	2703.05	2704.31	2704.31	2705.85	2705.85	2707.70	2707.70	2709.56	2709.56	2711.17	2711.18	2713.67	2713.66	2715.12	2715.12	2717.55	2717.55	2720.23	2720.23	2722.83	2722.83	2724.50	2724.50	2726.54	2726.54	2727.99	2727.99	2729.70	2729.70	2730.92	2730.92	2732.01	2732.01	2734.00	2734.00	2735.72	2735.72	2737.00	2737.00	2738.50	2738.50	2739.67	2739.67	2740.23	2740.23	2740.17	2740.06	2741.70	2741.70	2742.90	2742.90	2743.37	2743.37	2744.19	2744.19	2744.98	2744.98	2746.12	2746.12	2747.25	2747.25	2747.86	2747.86	2748.92	2748.92	2750.99	2750.99	2752.97	2752.97	2754.41	2754.41	2755.75	2755.75	2756.96	2756.96	2758.52	2758.52	2760.03	2760.03	2761.93	2761.93
COTA DE TERRENO																																																																																																			
ALINEAMIENTO																																																																																																			
KILOMETRAJE	03+000	10	20	30	40	50	60	70	80	90	04+000																																																																																								

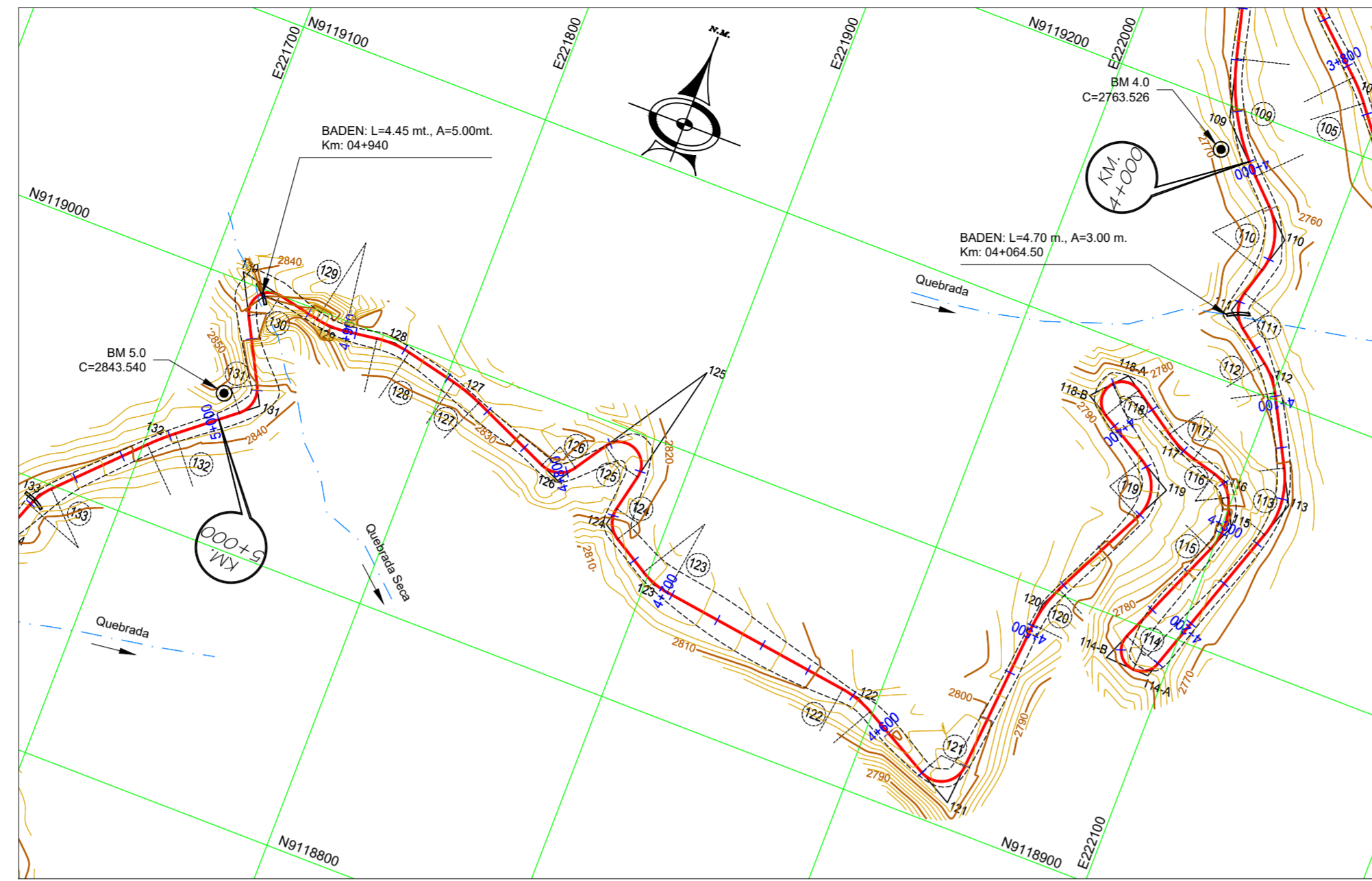
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano: PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
KM. 03+000 - KM. 04+000

Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD | Alumnos: FERRER CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR, HARLEY MELANO SEVILLANO FLORES | Lámina: PP-04
PROV. : PATAZ | Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN
DISTRITO : PARCOY

Dibujo: CAD-WSQ | Escala: 1/5000 | Fecha: JUNIO - 2019



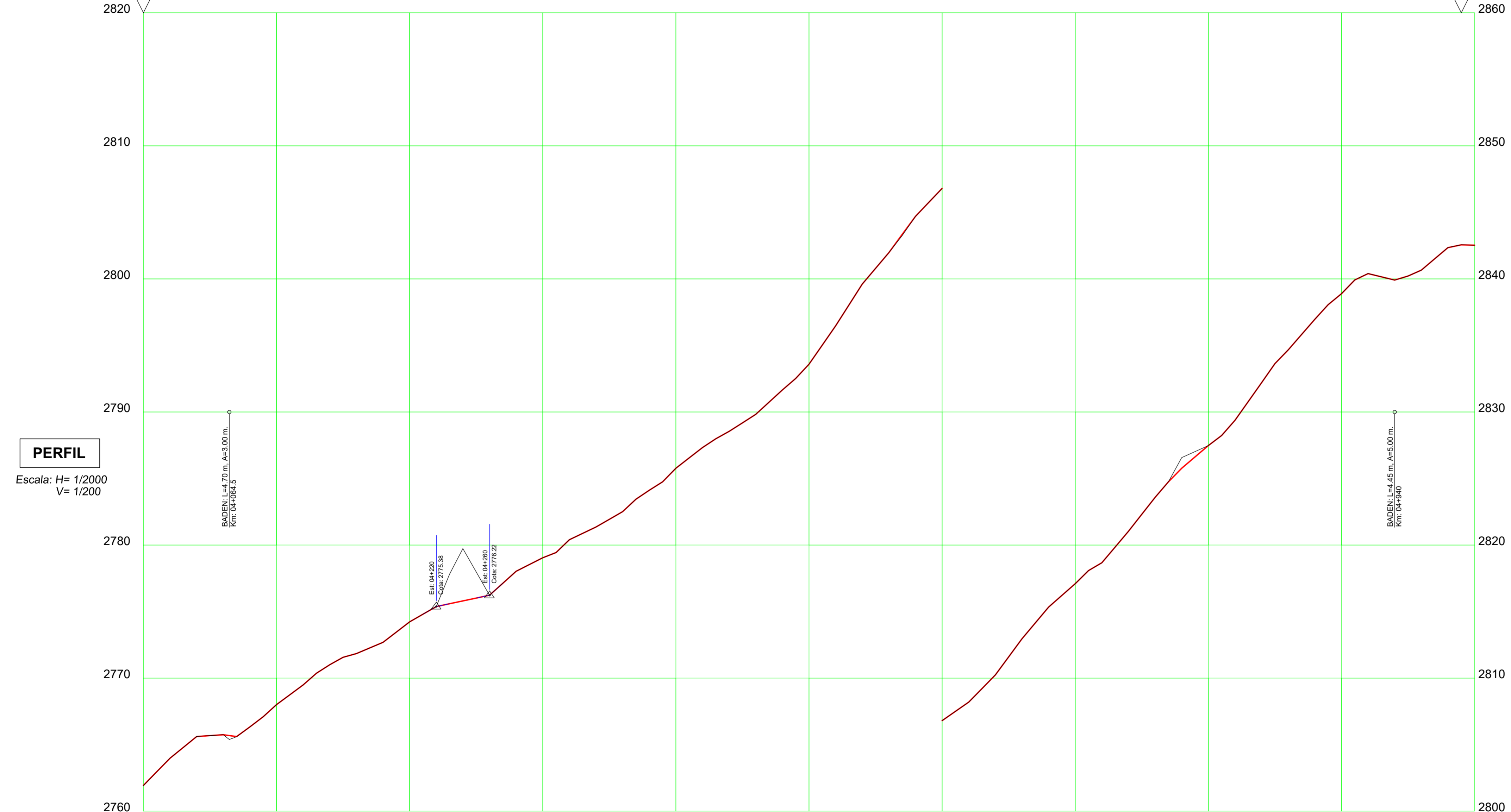
PLANTA
Escala: 1/2000

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
110	D	62°44'8"	24.00	14.44	26.00	04+018.77	04+033.21	04+044.77	4.01	0	0
111	I	69°21'12"	12.00	8.30	14.53	04+056.03	04+064.33	04+070.55	2.59	0	0
112	D	25°4'30"	28.00	6.23	12.25	04+086.43	04+092.66	04+098.69	0.68	0	0
113	D	46°31'18"	34.00	14.62	27.61	04+127.83	04+142.45	04+155.44	3.01	0	0
114-A	D	74°21'48"	8.00	6.07	10.38	04+220.07	04+226.14	04+230.45	2.04	2.5	0.90
114-B	D	109°50'18"	8.00	11.39	15.34	04+230.45	04+241.84	04+245.79	5.92	2.5	0.90
115	I	49°30'30"	25.00	11.53	21.60	04+292.48	04+304.01	04+314.08	2.53	0	0
116	I	48°34'24"	12.79	5.77	10.84	04+314.08	04+319.85	04+324.92	1.24	0	0
117	D	19°21'12"	40.00	6.82	13.51	04+334.83	04+341.65	04+348.34	0.58	0	0
118-A	I	82°5'30"	8.00	6.97	11.46	04+368.89	04+375.86	04+380.36	2.61	0	0
118-B	I	102°0'54"	8.00	9.88	14.24	04+380.36	04+390.24	04+394.60	4.71	0	0
119	D	86°21'18"	16.00	15.01	24.11	04+416.81	04+431.82	04+440.92	5.94	0	0
120	I	21°39'18"	45.00	8.61	17.01	04+482.30	04+490.91	04+499.31	0.82	0	0
121	D	113°58'6"	10.00	15.39	19.89	04+560.21	04+575.60	04+580.10	8.35	0	0
122	I	20°45'24"	38.00	6.96	13.77	04+610.75	04+617.71	04+624.52	0.63	0	0
123	D	23°6'12"	30.00	6.13	12.10	04+701.93	04+708.06	04+714.03	0.62	0	0
124	D	71°38'6"	10.00	7.22	12.50	04+730.28	04+737.50	04+742.79	2.33	0	0
125	I	159°28'18"	8.75	48.32	24.35	04+757.51	04+805.83	04+781.86	40.36	0	0
126	D	80°31'54"	10.00	8.47	14.06	04+796.21	04+804.68	04+810.27	3.11	0	0
127	I	10°57'42"	65.00	6.24	12.44	04+844.56	04+850.80	04+857.00	0.30	0	0
128	I	20°36'0"	38.00	6.91	13.66	04+877.75	04+884.66	04+891.42	0.62	0	0
129	D	19°37'42"	35.00	6.05	11.99	04+903.95	04+910.00	04+915.94	0.52	0	0
130	I	128°38'12"	8.00	17.01	18.10	04+932.68	04+949.69	04+950.78	10.80	0	0
131	D	78°50'6"	10.00	8.22	13.76	04+977.78	04+986.00	04+991.54	2.94	0	0

Lado derecho, sobre roca fija
frente a estaca 03+993, a 3.60 mts. del eje
BM 4.0
C=2763.526

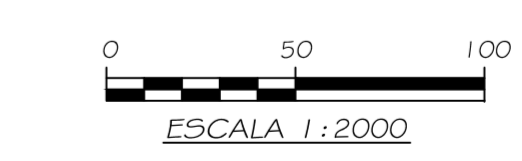
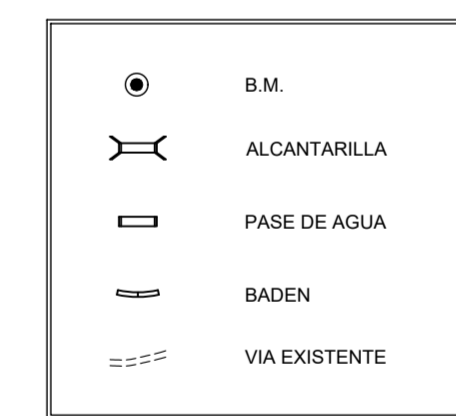
Lado derecho, sobre roca fija
frente a estaca 04+993, a 3.60 mts. del eje
BM 5.0
C=2843.540



PERFIL
Escala: H= 1/2000
V= 1/200

COORDENADAS P.I.

PI	NORTE	ESTE
110	9119158.80	222083.43
111	9119126.18	222073.85
112	9119107.87	222098.13
113	9119063.69	222121.53
114-A	9118982.83	222094.30
114-B	9118983.73	222076.86
115	9119047.90	222103.85
116	9119063.36	222096.08
117	9119069.08	222074.32
118-A	9119088.32	222045.98
118-B	9119075.80	222034.61
119	9119052.27	222075.41
120	9118994.01	222046.58
121	9118909.39	222039.67
122	9118934.79	221993.15
123	9118947.20	221903.50
124	9118962.44	221878.12
125	9119031.00	221893.47
126	9118971.44	221854.57
127	9118991.12	221809.70
128	9118998.58	221776.63
129	9118995.09	221751.38
130	9119003.19	221712.41
131	9118957.03	221736.84



TIPO DE SUELO	DISTANCIA Y PENDIENTE	COTA DE SUB RASANTE	COTA DE TERRENO	ALINEAMIENTO	KILOMETRAJE
M. SUELTO		2761.93	2761.93	C110	0
		2763.98	2763.98	C111	10
		2765.61	2765.61	C112	20
		2765.74	2765.74	C113	30
		2766.34	2766.34	C114	40
		2768.01	2768.01	C115	50
		2769.49	2769.49	C116	60
		2771.00	2771.00	C117	70
		2771.84	2771.84	C118	80
		2772.69	2772.69	C119	90
		2774.22	2774.22	C120	100
		2775.38	2775.38	C121	110
		2775.80	2775.80	C122	120
		2776.23	2776.23	C123	130
		2778.03	2778.03	C124	140
		2779.04	2779.04	C125	150
		2780.40	2780.40	C126	160
		2781.36	2781.36	C127	170
		2782.51	2782.51	C128	180
		2784.12	2784.12	C129	190
		2785.77	2785.77	C130	200
		2787.32	2787.32	C131	210
		2788.54	2788.54	C132	220
		2789.62	2789.62	C133	230
		2791.66	2791.66	C134	240
		2793.59	2793.59	C135	250
		2796.47	2796.47	C136	260
		2799.61	2799.61	C137	270
		2801.97	2801.97	C138	280
		2804.70	2804.70	C139	290
		2806.80	2806.80	C140	300
		2808.20	2808.20	C141	310
		2810.24	2810.24	C142	320
		2812.95	2812.95	C143	330
		2815.34	2815.34	C144	340
		2817.09	2817.09	C145	350
		2818.67	2818.67	C146	360
		2821.03	2821.03	C147	370
		2823.58	2823.58	C148	380
		2826.57	2826.57	C149	390
		2827.47	2827.47	C150	400
		2829.37	2829.37	C151	410
		2832.20	2832.20	C152	420
		2834.67	2834.67	C153	430
		2836.96	2836.96	C154	440
		2838.88	2838.88	C155	450
		2840.41	2840.41	C156	460
		2843.91	2843.91	C157	470
		2846.06	2846.06	C158	480
		2842.36	2842.36	C159	490
		2842.53	2842.53	C160	500

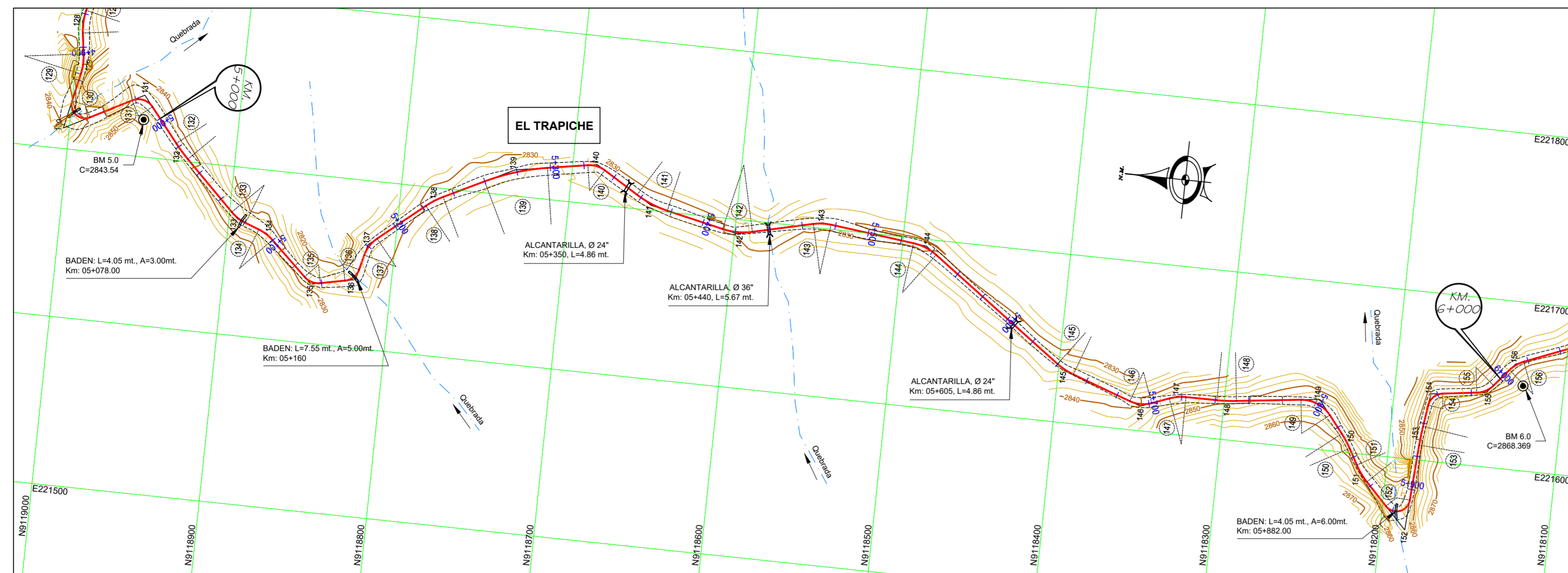
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano: PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
KM. 04+000 - KM. 05+000

Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD | Alumnos: PERO CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR, HARLEY MELANO SEVILLANO FLORES | Lámina: PP-05
PROV. : PATAZ | Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN
DISTRITO : PARCOY

Dibujo: CAD-WSQ | Escala: 1/5000 | Fecha: JUNIO - 2019



ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
132	I	6°40'42"	100.00	5.83	11.66	05+017.49	05+023.32	05+029.14	0.17	0	0
133	I	23°58'14"	25.00	5.31	10.46	05+070.01	05+075.32	05+080.47	0.56	0	0
134	D	22°35'30"	26.00	5.19	10.25	05+089.27	05+094.46	05+099.52	0.51	0	0
135	I	54°32'42"	11.00	5.67	10.47	05+128.66	05+134.33	05+139.13	1.38	0	0
136	I	64°34'10"	10.00	6.33	11.29	05+153.83	05+160.16	05+165.12	1.84	0	0
137	D	36°26'30"	20.00	6.58	12.72	05+174.21	05+180.79	05+186.93	1.06	0	0
138	D	13°16'36"	50.00	5.82	11.59	05+221.83	05+227.65	05+233.42	0.34	0	0
139	D	16°55'07"	130.00	19.33	38.38	05+259.77	05+279.10	05+298.15	1.43	0	0
140	D	40°48'30"	15.00	5.58	10.68	05+322.24	05+327.82	05+332.92	1.00	0	0
141	I	18°48'24"	62.00	10.27	20.35	05+357.07	05+367.34	05+377.42	0.84	0	0
142	I	25°43'30"	40.00	9.13	17.96	05+412.07	05+421.20	05+430.03	1.03	0	0
143	D	20°33'36"	30.00	5.31	10.50	05+466.59	05+471.90	05+477.10	0.47	0	0
144	D	29°17'18"	30.00	7.84	15.34	05+527.44	05+535.28	05+542.78	1.01	0	0
145	I	16°37'12"	39.00	5.70	11.31	05+639.74	05+645.44	05+651.06	0.41	0	0
146	I	40°10'00"	19.00	6.95	13.32	05+688.20	05+695.15	05+701.52	1.23	0	0
147	D	20°26'48"	28.00	5.05	9.99	05+712.32	05+717.37	05+722.31	0.45	0	0
148	I	6°39'00"	100.00	5.81	11.61	05+740.85	05+746.66	05+752.46	0.17	0	0
149	D	58°13'24"	20.00	11.14	20.32	05+790.86	05+802.00	05+811.19	2.89	0	0
150	D	9°32'42"	60.00	5.01	10.00	05+824.26	05+829.27	05+834.26	0.21	0	0
151	I	14°55'30"	45.00	5.89	11.72	05+844.96	05+850.85	05+856.68	0.38	0	0
152	I	132°30'30"	8.00	18.03	18.45	05+875.06	05+893.09	05+893.51	11.72	0	0
153	D	4°12'30"	155.00	5.69	11.38	05+926.68	05+932.37	05+938.06	0.10	0	0
154	D	74°28'24"	9.00	6.84	11.70	05+951.08	05+957.92	05+962.78	2.30	0	0
155	I	42°29'30"	15.00	5.83	11.12	05+983.11	05+988.94	05+994.23	1.09	0	0

PLANTA

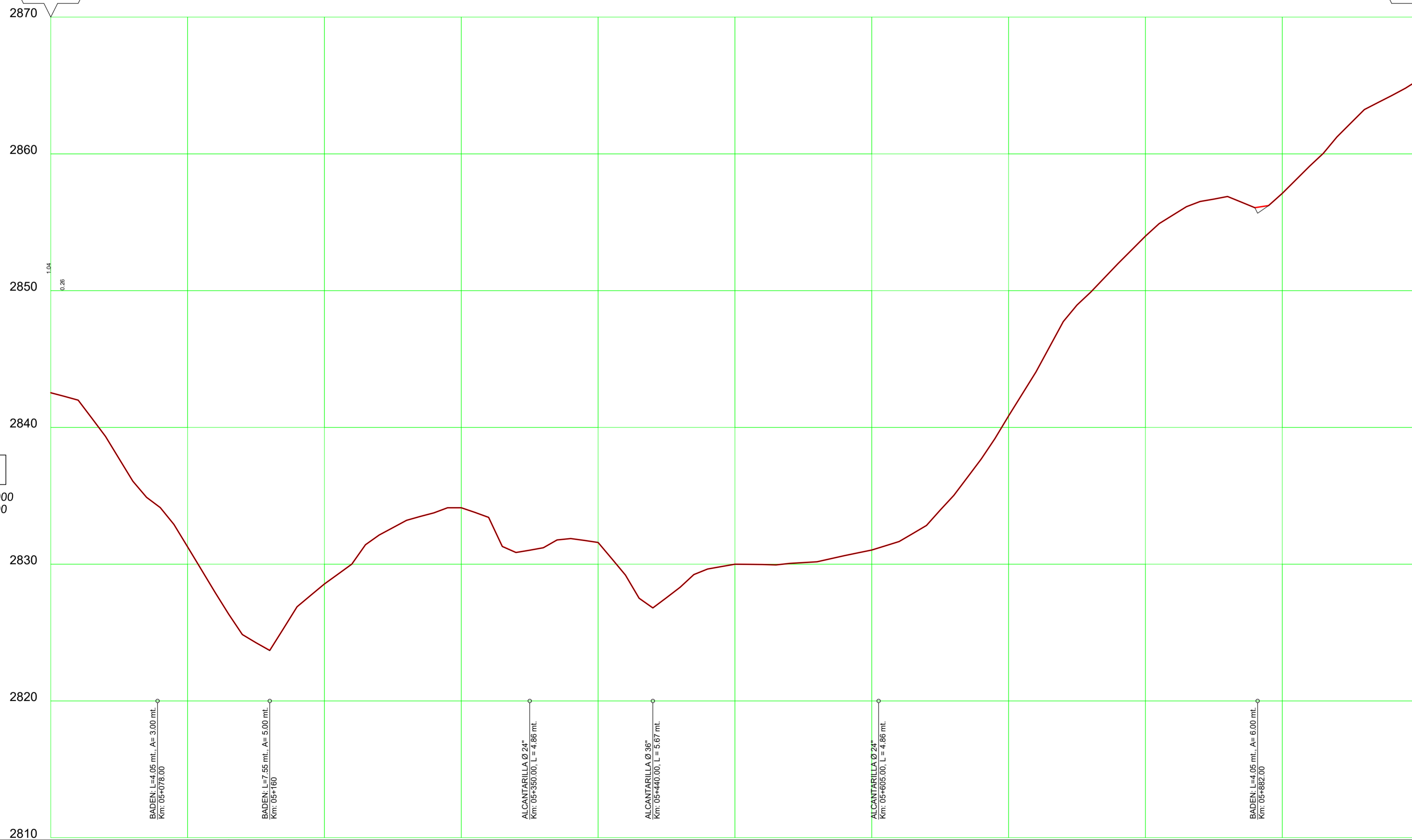
Escala: 1/2000

Lado derecho, sobre roca fija frente a estaca 04+990, a 5.00 mts. del eje

BM 5.0
C=2943.54

Lado derecho, sobre roca fija frente a estaca 06+008, a 5.30 mts. del eje

BM 6.0
C=2969.369

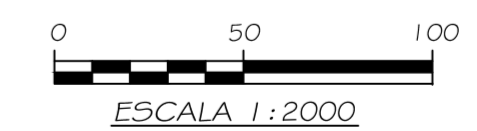
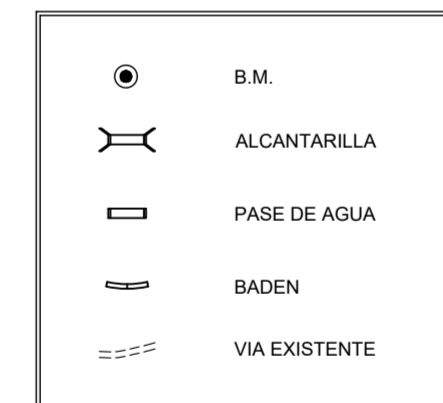


PERFIL

Escala: H= 1/2000
V= 1/200

COORDENADAS P.I.

PI	NORTE	ESTE
132	9118931.83	221705.78
133	9118894.59	221669.47
134	9118876.49	221662.77
135	9118847.18	221635.55
136	9118821.03	221640.95
137	9118815.83	221662.33
138	9118792.54	221692.67
139	9118733.50	221715.75
140	9118685.20	221724.01
141	9118650.95	221703.34
142	9118598.14	221691.83
143	9118548.53	221703.68
144	9118485.46	221696.35
145	9118395.97	221631.52
146	9118348.98	221615.06
147	9118327.68	221623.18
148	9118298.28	221623.40
149	9118243.35	221630.21
150	9118225.02	221607.45
151	9118214.45	221588.61
152	9118184.94	221558.30
153	9118181.34	221615.08
154	9118177.85	221640.39
155	9118145.15	221644.81



TIPO DE SUELO	M. SUELTO	R. SUELTA	M. SUELTO	R. SUELTA	M.S.
DISTANCIA Y PENDIENTE					
COTA DE SUB RASANTE	2842.54	2842.00	2841.99	2839.34	2836.07
COTA DE TERRENO	2834.14	2831.27	2827.95	2824.86	2823.67
ALINEAMIENTO	C13	C14	C15	C16	C17
KILOMETRAJE	0+000	10	20	30	40

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto:
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano:
PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
KM. 05+000 - KM. 06+000

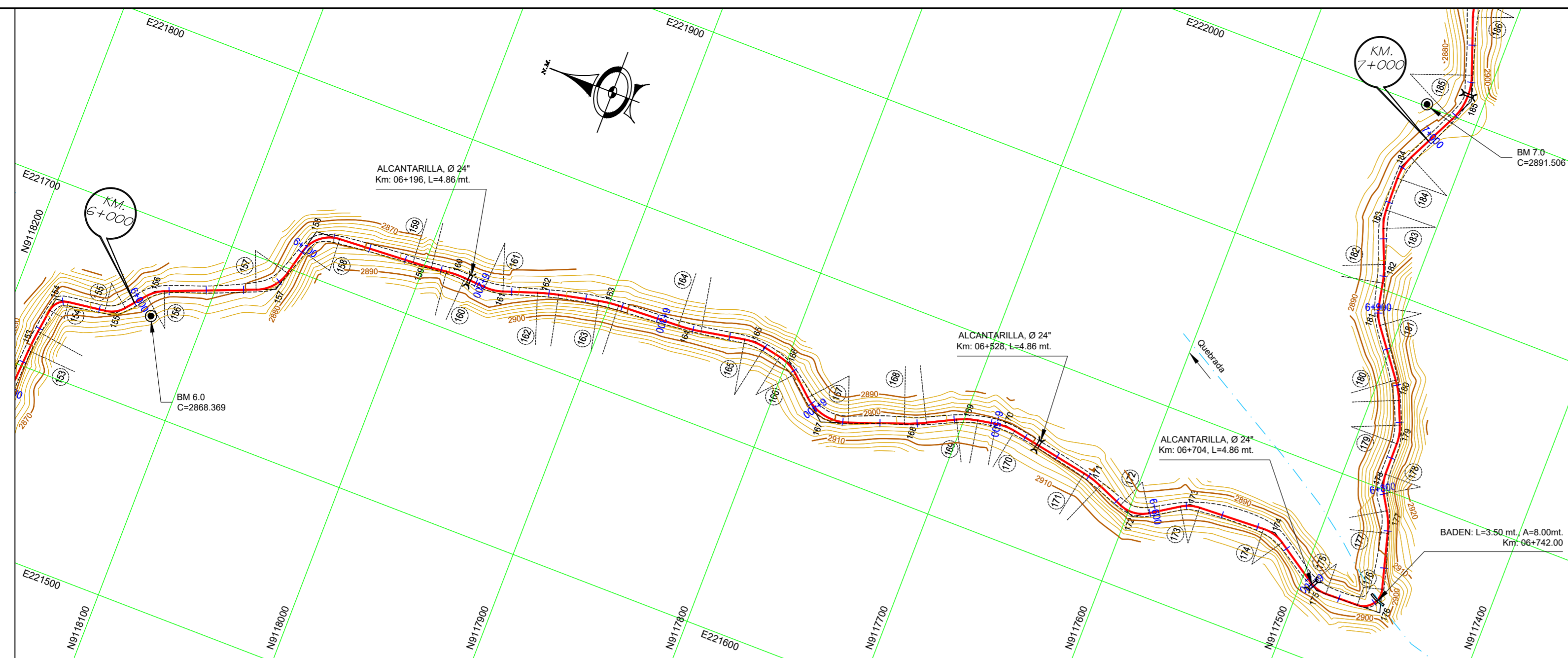
Ubicación:
DPTO. : LA-LIBERTAD
PROV. : PATAZ
DISTRITO : PARCOY

Alumnos:
FERRI CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR
HARTLEY MELANO SEVILLANO FLORES

Asesor:
ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Lámina:
PP-06

Dibujo: CAD-WSQ
Escala: 1/5000
Fecha: JUNIO - 2019



ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
156	D	28°11'36"	20.00	5.02	9.84	06+007.48	06+012.50	06+017.32	0.62	0	0
157	I	53°50'24"	21.00	10.66	19.73	06+066.64	06+077.30	06+086.37	2.55	0	0
158	D	72°28'36"	17.70	12.97	22.39	06+100.54	06+113.51	06+122.93	4.24	0	0
159	I	3°15'42"	180.00	5.12	10.25	06+164.29	06+169.41	06+174.53	0.07	0	0
160	D	10°44'48"	80.00	5.29	10.56	06+182.83	06+188.12	06+193.38	0.23	0	0
161	I	22°19'24"	26.00	5.13	10.13	06+205.07	06+210.20	06+215.20	0.50	0	0
162	D	6°33'0"	100.00	5.72	11.43	06+233.70	06+239.42	06+245.13	0.16	0	0
163	D	9°39'18"	65.00	5.49	10.95	06+266.92	06+272.41	06+277.87	0.23	0	0
164	I	7°55'30"	90.00	6.23	12.45	06+311.85	06+318.08	06+324.29	0.22	0	0
165	D	21°47'54"	30.00	5.78	11.41	06+348.09	06+353.87	06+359.51	0.55	0	0
166	D	30°11'42"	24.00	6.47	12.65	06+369.25	06+375.72	06+381.89	0.86	0	0
167	I	61°2'16"	25.00	14.83	26.77	06+396.10	06+410.93	06+422.87	4.07	0	0
168	I	7°6'6"	95.00	5.90	11.78	06+453.00	06+458.90	06+464.78	0.18	0	0
169	D	16°43'42"	39.00	5.73	11.39	06+481.15	06+486.88	06+492.53	0.42	0	0
170	D	20°40'12"	30.00	5.47	10.82	06+502.54	06+508.01	06+513.36	0.49	0	0
171	D	12°15'0"	50.00	5.37	10.69	06+557.02	06+562.39	06+567.71	0.29	0	0
172	I	55°29'42"	17.00	8.94	16.47	06+592.86	06+591.80	06+599.32	2.21	0	0
173	D	30°13'30"	20.00	5.40	10.55	06+616.59	06+621.99	06+627.14	0.72	0	0
174	D	35°56'0"	20.00	6.49	12.54	06+663.25	06+669.74	06+675.80	1.03	0	0
175	I	34°47'48"	17.00	5.33	10.32	06+702.17	06+707.50	06+712.50	0.82	0	0
176	I	103°5'10"	10.00	12.76	18.13	06+730.40	06+743.16	06+748.52	6.22	0	0
177	I	15°47'48"	44.00	6.10	12.13	06+778.67	06+784.77	06+790.80	0.42	0	0
178	D	30°36'30"	20.00	5.47	10.68	06+800.13	06+805.60	06+810.81	0.74	0	0
179	I	22°3'10"	26.00	5.18	10.22	06+828.16	06+833.34	06+838.38	0.51	0	0
180	I	14°5'6"	45.00	5.56	11.06	06+851.64	06+857.20	06+862.70	0.34	0	0
181	D	25°32'18"	23.00	5.21	10.25	06+893.13	06+898.34	06+903.38	0.58	0	0
182	I	10°34'30"	54.00	5.00	9.97	06+916.17	06+921.17	06+926.14	0.23	0	0
183	D	20°39'48"	28.00	5.10	10.10	06+945.54	06+950.64	06+955.63	0.46	0	0
184	D	27°39'12"	28.00	6.89	13.51	06+973.65	06+980.54	06+987.16	0.84	0	0

PLANTA

Escala: 1/2000

Lado derecho, sobre roca fija frente a estaca 07+000, a 5.90 mts. del eje

BM 6.0
C=2868.369

2920

2910

2900

2890

2880

2870

2860

PERFIL

Escala: H= 1/2000
V= 1/2000

ALCANTARILLA Ø 24"
Km: 06+196.00, L= 4.86 mt.

ALCANTARILLA Ø 24"
Km: 06+528.00, L= 4.86 mt.

ALCANTARILLA Ø 24"
Km: 06+704.00, L= 4.86 mt.

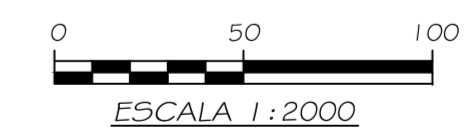
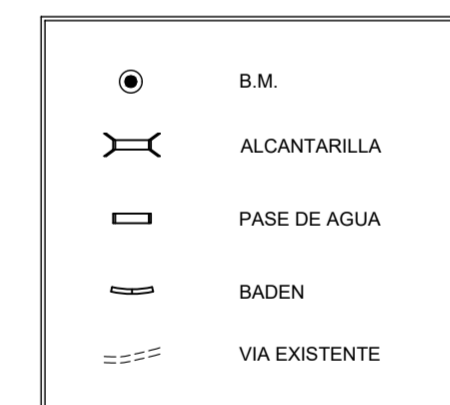
BADEN, L= 3.50 mt., A= 8.00 mt.
Km: 06+742.00

Lado izquierdo, sobre roca fija frente a estaca 07+011, a 3.45 mts. del eje

BM 7.0
C=2891.506

COORDENADAS P.I.

PI	NORTE	ESTE
156	9118129.72	221663.32
157	9118069.45	221687.66
158	9118060.20	221724.31
159	9118000.85	221727.78
160	9117982.26	221729.93
161	9117960.19	221728.59
162	9117932.41	221738.07
163	9117900.17	221745.10
164	9117854.52	221747.20
165	9117819.32	221753.77
166	9117797.75	221749.49
167	9117771.13	221725.99
168	9117723.31	221743.32
169	9117698.37	221766.04
170	9117677.50	221759.83
171	9117623.89	221750.01
172	9117596.70	221738.67
173	9117570.15	221755.83
174	9117522.20	221758.04
175	9117490.28	221737.08
176	9117454.30	221738.03
177	9117467.28	221785.29
178	9117478.09	221803.17
179	9117478.36	221831.17
180	9117487.76	221853.25
181	9117512.65	221886.08
182	9117517.28	221908.61
183	9117528.43	221935.92
184	9117529.24	221965.92



TIPO DE SUELO	M. SUELTO	R. S.	M. SUELTO
DISTANCIA Y PENDIENTE			
COTA DE SUB RASANTE	2865.43	2866.97	2867.55
COTA DE TERRENO	2865.43	2866.97	2867.55
ALINEAMIENTO	C156	C157	C158
KILOMETRAJE	10	20	30

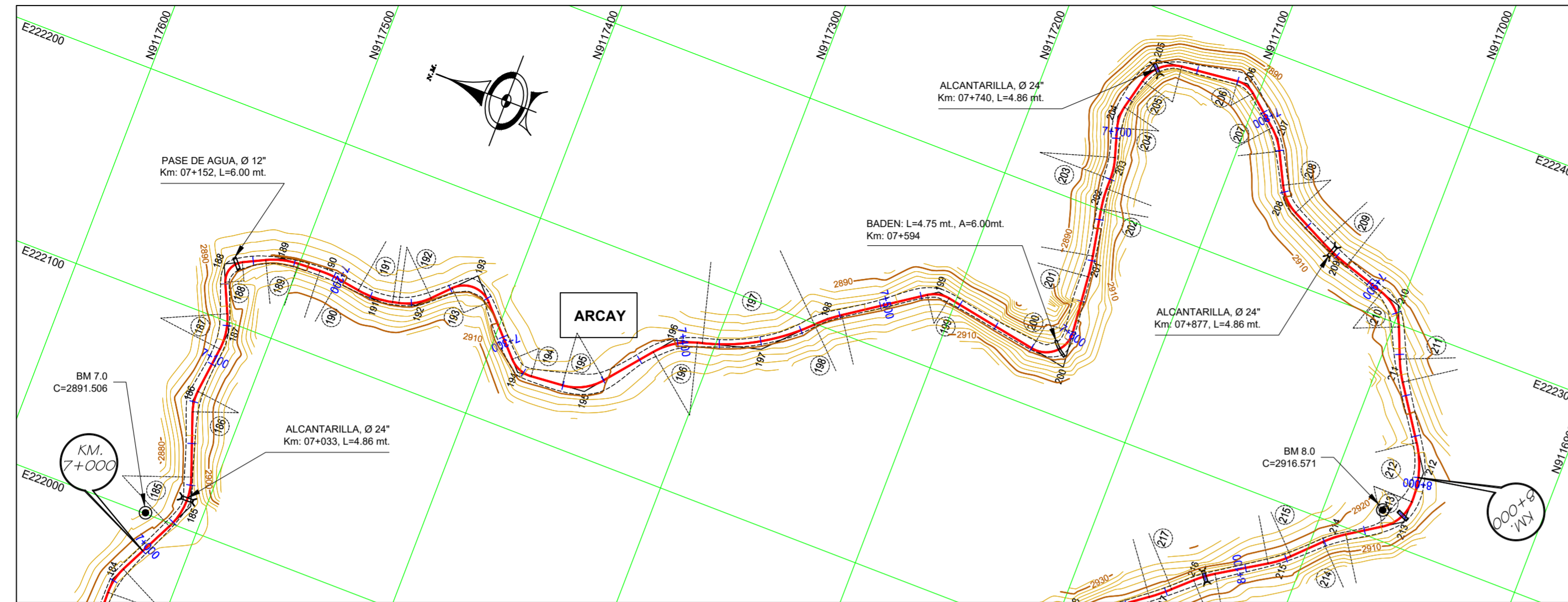
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano: PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
KM. 06+000 - KM. 07+000

Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD | Alumnos: JORGE CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR, HARLEY MELANO SEVILLANO FLORES | Lámina: PP-07
PROV. : PATAZ | Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN
DISTRITO : PARCOY

Dibujo: CAD-WSQ | Escala: 1/5000 | Fecha: JUNIO - 2019



PLANTA
Escala: 1/2000

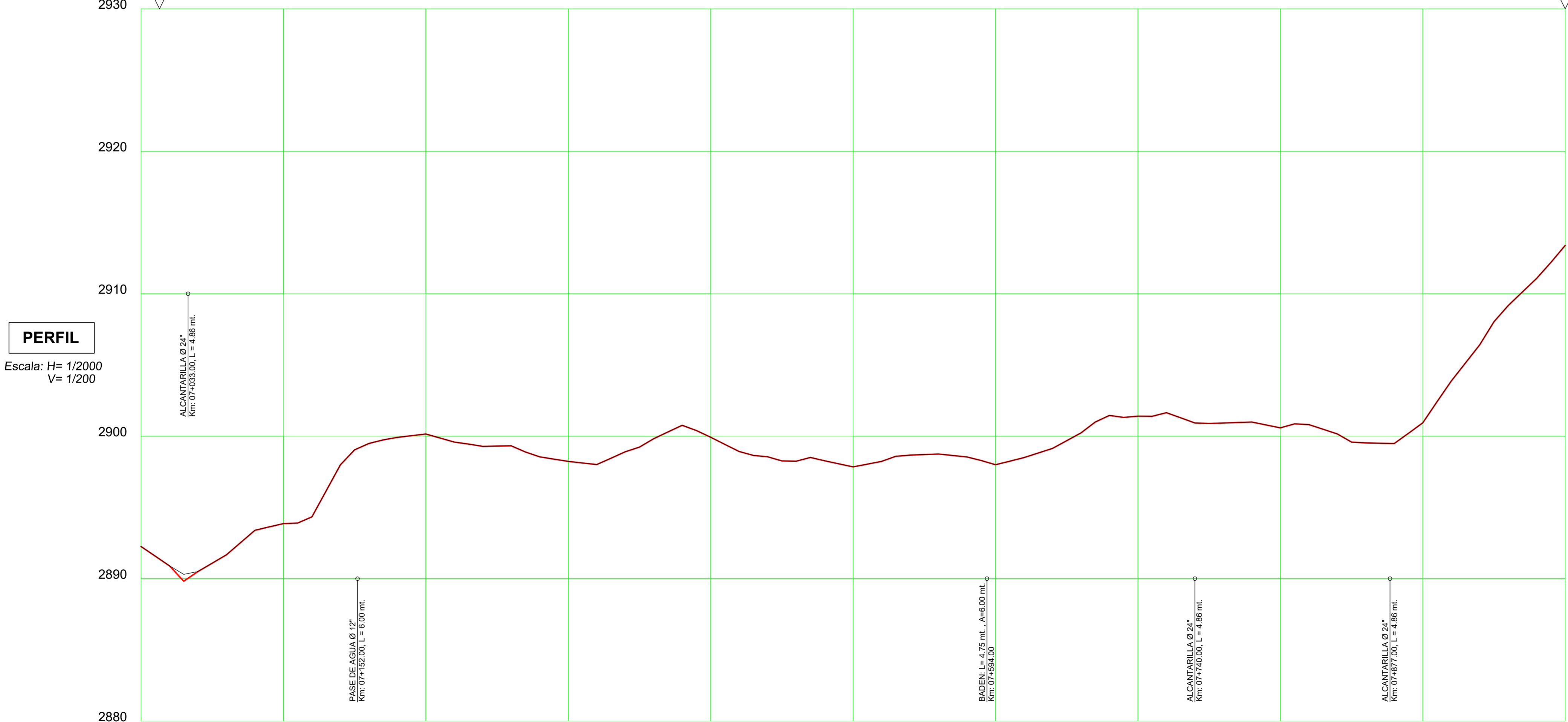
ELEMENTOS DE CURVAS											
CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
185	I	46°41"	33.00	14.03	26.53	07+017.24	07+031.27	07+043.77	2.86	0	0
186	D	26°38"	22.00	5.21	10.23	07+075.03	07+080.24	07+085.26	0.61	0	0
187	I	31°23'30"	32.00	8.99	17.53	07+108.06	07+117.05	07+125.59	1.24	0	0
188	D	88°15'48"	9.00	8.73	13.86	07+140.77	07+149.50	07+154.63	3.54	0	0
189	D	23°46'0"	38.00	8.00	15.76	07+165.95	07+173.95	07+181.72	0.83	0	0
190	D	11°15'0"	51.00	5.02	10.01	07+192.69	07+197.71	07+202.70	0.25	0	0
191	I	21°22'36"	47.00	8.87	17.54	07+213.31	07+222.18	07+230.84	0.83	0	0
192	I	33°35'30"	27.00	8.15	15.83	07+233.83	07+241.98	07+249.66	1.20	0	0
193	D	92°59'48"	13.00	13.70	21.10	07+260.81	07+274.51	07+281.91	5.89	0	0
194	I	51°35'54"	14.00	6.77	12.61	07+311.44	07+318.21	07+324.05	1.55	0	0
195	I	45°51'30"	26.00	11.00	20.81	07+339.48	07+350.48	07+360.29	2.23	0	0
196	D	35°54'6"	35.00	11.34	21.93	07+387.45	07+398.79	07+409.38	1.79	0	0
197	I	30°58'48"	102.00	28.27	55.15	07+411.78	07+440.05	07+466.93	3.84	0	0
198	D	11°40'12"	67.87	6.94	13.82	07+466.92	07+473.86	07+480.75	0.35	0	0
199	D	44°21'48"	14.00	5.71	10.84	07+522.91	07+528.62	07+533.75	1.12	0	0
200	I	105°40'48"	13.35	17.61	24.62	07+580.03	07+597.64	07+604.65	8.75	0	0
201	I	5°27'57"	107.00	5.11	10.21	07+631.94	07+637.05	07+642.15	0.12	0	0
202	D	10°52'18"	53.00	5.04	10.06	07+665.05	07+670.09	07+675.10	0.24	0	0
203	I	16°55'36"	36.00	5.36	10.64	07+680.01	07+685.37	07+690.65	0.40	0	0
204	D	30°47'54"	20.00	5.51	10.75	07+704.78	07+710.29	07+715.53	0.74	0	0
205	D	69°59'24"	17.54	12.28	21.43	07+730.70	07+742.98	07+752.13	3.87	0	0
206	D	46°21'42"	12.00	5.14	9.71	07+779.68	07+784.82	07+789.39	1.05	0	0
207	D	22°51'0"	30.00	6.06	11.96	07+808.24	07+814.30	07+820.20	0.61	0	0
208	I	36°36'30"	23.00	7.61	14.70	07+836.53	07+844.14	07+851.23	1.23	0	0
209	I	8°57'42"	100.00	7.84	15.64	07+870.78	07+878.62	07+886.42	0.31	0	0
210	D	50°16'18"	22.00	10.32	19.30	07+907.46	07+917.78	07+926.76	2.30	0	0
211	I	11°36'6"	55.00	5.59	11.14	07+942.15	07+947.74	07+953.29	0.28	0	0
212	D	35°11'18"	47.00	14.90	28.87	07+983.00	07+997.90	08+011.86	2.31	0	0

COORDENADAS P.I.

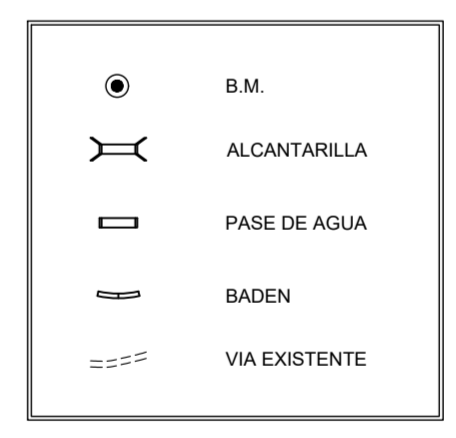
PI	NORTE	ESTE
185	9117506.80	222011.72
186	9117524.04	222059.19
187	9117519.74	222095.94
188	9117533.49	222125.83
189	9117508.38	222138.32
190	9117484.42	222139.44
191	9117460.19	222135.79
192	9117440.68	222140.23
193	9117417.92	222164.13
194	9117385.57	222127.80
195	9117350.50	222130.69
196	9117319.25	222169.08
197	9117278.66	222179.92
198	9117254.18	222205.22
199	9117208.89	222236.08
200	9117140.37	222223.89
201	9117145.24	222273.66
202	9117151.58	222306.10
203	9117151.63	222321.41
204	9117158.99	222345.30
205	9117151.19	222377.32
206	9117106.49	222382.28
207	9117083.48	222362.95
208	9117069.80	222335.25
209	9117038.41	222320.76
210	9117000.99	222309.10
211	9116989.05	222280.17
212	9116960.96	222238.56

Lado izquierdo, sobre rca filp
frente a estaca 07+013, a 3.45 mts. del eje
BM 7.0
C=2891.506

Lado derecho, sobre rca filp
frente a estaca 08+022 a 4.30 mts. del eje
BM 8.0
C=2916.571



PERFIL
Escala: H= 1/2000
V= 1/2000



ESCALA 1:2000

TIPO DE SUELO	M. SUELTO																																																																								
DISTANCIA Y PENDIENTE																																																																									
COTA DE SUB RASANTE	2892.26	2892.26	2892.26	2891.67	2891.67	2893.39	2893.86	2894.34	2897.99	2899.49	2899.92	2900.15	2899.59	2899.59	2899.29	2899.33	2899.32	2898.55	2898.23	2898.01	2898.90	2899.62	2900.77	2900.76	2899.92	2898.92	2898.55	2898.24	2898.27	2897.84	2897.85	2898.23	2898.67	2898.75	2898.54	2897.99	2898.50	2899.14	2899.14	2900.23	2900.23	2901.47	2901.46	2901.41	2901.41	2901.66	2901.65	2900.93	2900.93	2901.00	2900.99	2900.56	2900.56	2900.82	2900.81	2900.16	2900.15	2899.53	2899.53	2899.48	2899.46	2900.93	2900.94	2903.87	2903.87	2906.41	2906.41	2909.17	2909.17	2911.08	2911.08	2913.39	2913.39
COTA DE TERRENO	2892.26	2890.90	2890.50	2891.67	2893.40	2893.86	2894.34	2898.00	2899.49	2899.92	2900.16	2899.59	2899.29	2899.33	2899.32	2898.55	2898.23	2898.01	2898.90	2899.62	2900.77	2899.92	2898.92	2898.55	2898.24	2898.27	2897.84	2897.85	2898.23	2898.67	2898.75	2898.54	2897.99	2898.50	2899.14	2899.14	2900.23	2900.23	2901.47	2901.46	2901.41	2901.41	2901.66	2901.65	2900.93	2900.93	2901.00	2900.99	2900.56	2900.56	2900.82	2900.81	2900.16	2900.15	2899.53	2899.53	2899.48	2899.46	2900.93	2900.94	2903.87	2903.87	2906.41	2906.41	2909.17	2909.17	2911.08	2911.08	2913.39	2913.39			
ALINEAMIENTO	C185	C186	C187	C188	C189	C190	C191	C192	C193	C194	C195	C196	C197	C198	C199	C200	C201	C202	C203	C204	C205	C206	C207	C208	C209	C210	C211	C212																																													
KILOMETRAJE	7+000	10	20	30	40	50	60	70	80	90	98+000																																																														

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano: PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
KM. 07+000 - KM. 08+000

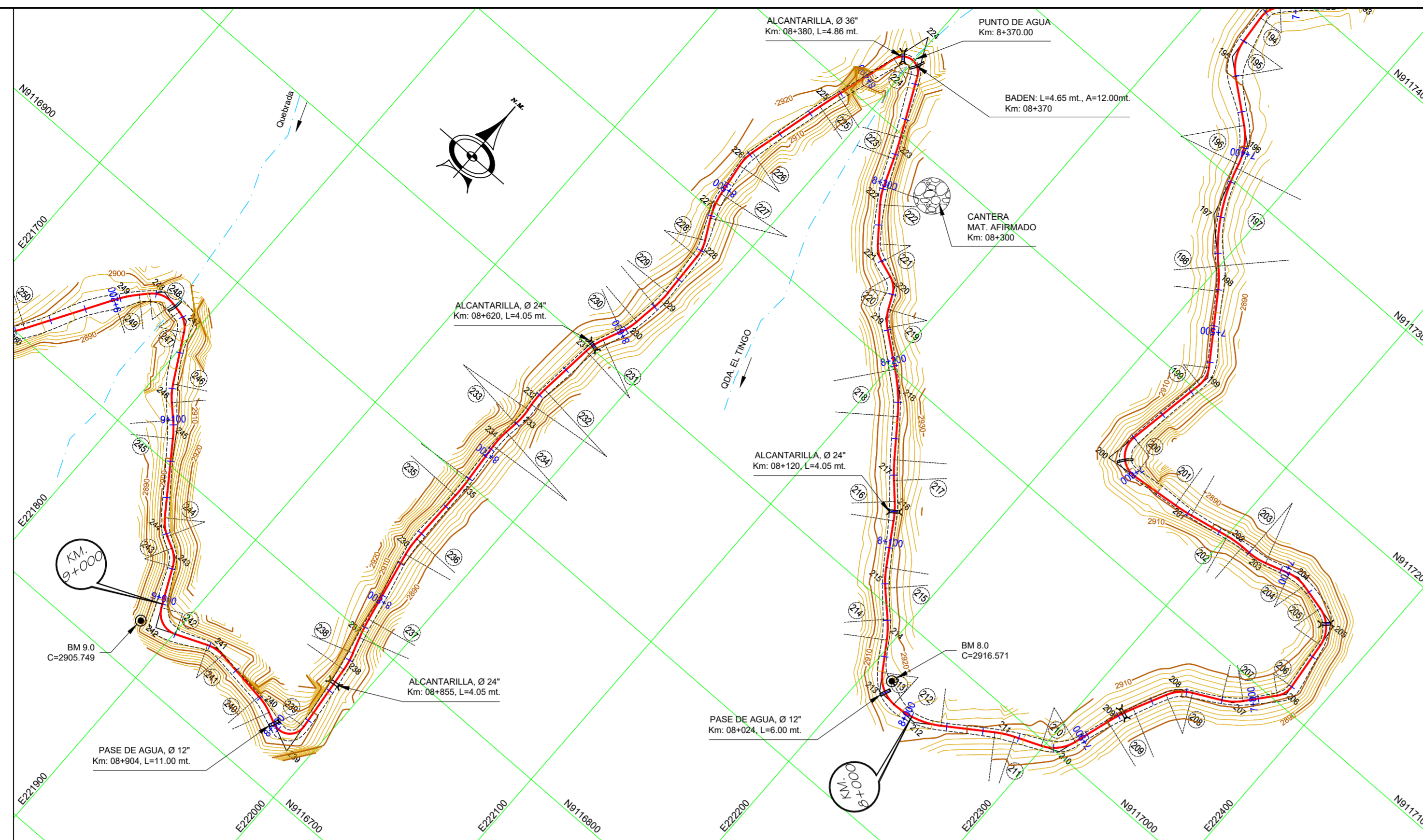
Ubicación: DPTO.: LA-LIBERTAD, PROV.: PATAZ, DISTRITO.: PARCOY

Alumnos: RIBO CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR, HARLEY MELANO SEVILLANO FLORES

Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Dibujo: CAD-WSQ, Escala: 1/5000, Fecha: JUNIO - 2019

PP-08



PLANTA
Escala: 1/2000

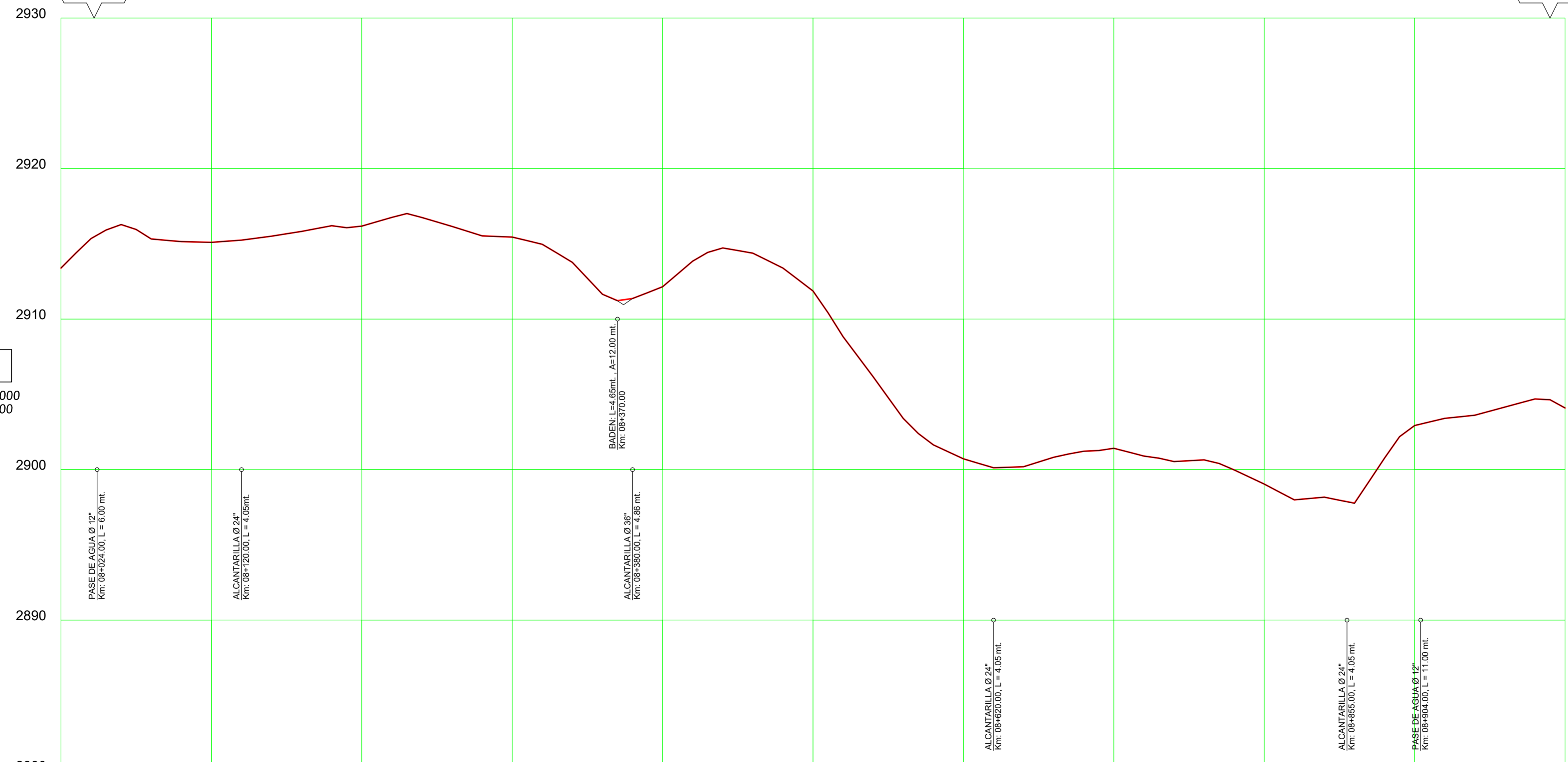
Lado derecho, sobre roca fija
frente a estaca 08+022, a 4.30 mts. del eje

BM 8.0
C=2916.571

Lado izquierdo, sobre roca fija
frente a estaca 08+990, a 8.20 mts. del eje

BM 9.0
C=2905.749

PERFIL
Escala: H= 1/2000
V= 1/200



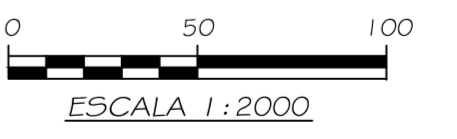
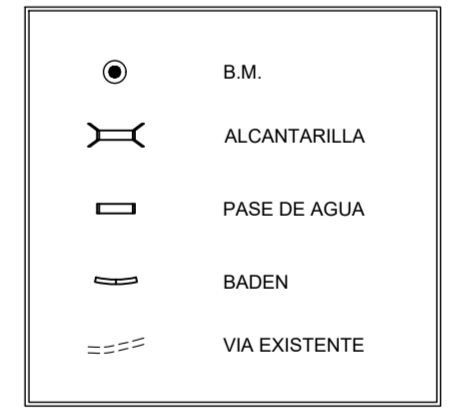
TIPO DE SUELO	M. SUELTO										R. SUELTA		M. SUELTO		R. S.		M. SUELTO																																																																																	
DISTANCIA Y PENDIENTE																																																																																																		
COTA DE SUB RASANTE	2913.39	2915.35	2916.28	2915.32	2915.15	2915.10	2915.25	2915.51	2915.83	2916.20	2916.16	2916.76	2916.75	2916.16	2915.53	2915.45	2914.97	2913.77	2911.65	2911.37	2912.15	2913.85	2914.72	2914.38	2913.39	2911.87	2908.83	2906.17	2903.40	2901.64	2900.72	2900.12	2900.19	2900.19	2900.82	2900.82	2901.22	2901.42	2901.41	2900.90	2900.53	2900.53	2900.64	2899.98	2899.98	2899.04	2897.96	2897.96	2898.17	2897.75	2897.77	2900.76	2900.76	2902.93	2903.40	2903.61	2904.15	2904.69	2904.09																																							
COTA DE TERRENO	2913.39	2915.35	2916.28	2915.32	2915.15	2915.10	2915.25	2915.51	2915.83	2916.20	2916.16	2916.76	2916.75	2916.16	2915.53	2915.45	2914.97	2913.77	2911.65	2911.37	2912.15	2913.85	2914.72	2914.38	2913.39	2911.87	2908.83	2906.17	2903.40	2901.64	2900.72	2900.12	2900.19	2900.19	2900.82	2900.82	2901.22	2901.42	2901.41	2900.90	2900.53	2900.53	2900.64	2899.98	2899.98	2899.04	2897.96	2897.96	2898.17	2897.75	2897.77	2900.76	2900.76	2902.93	2903.40	2903.61	2904.15	2904.69	2904.09																																							
ALINEAMIENTO	C202																		C203		C204		C205		C206		C207		C208		C209		C210		C211		C212		C213		C214		C215		C216		C217		C218		C219		C220		C221		C222		C223		C224		C225		C226		C227		C228		C229		C230		C231		C232		C233		C234		C235		C236		C237		C238		C239		C240		C241		C242	
KILOMETRAJE	08+000	10	20	30	40	50	60	70	80	90	08+000																																																																																							

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
213	D	55°39'6"	19.70	10.40	19.13	08+011.87	08+022.27	08+031.01	2.58	0	0
214	I	11°55'24"	55.00	5.74	11.45	08+049.02	08+054.76	08+060.46	0.30	0	0
215	D	13°2'42"	50.00	5.72	11.38	08+077.46	08+083.18	08+088.85	0.33	0	0
216	I	11°5'30"	55.00	5.34	10.65	08+114.78	08+120.12	08+125.43	0.26	0	0
217	D	6°29'0"	100.00	5.66	11.32	08+136.93	08+142.59	08+148.24	0.16	0	0
218	I	14°55'18"	100.00	13.10	26.04	08+171.94	08+185.04	08+197.99	0.85	0	0
219	D	26°34'36"	22.00	5.20	10.20	08+221.08	08+226.28	08+231.29	0.61	0	0
220	I	45°28'24"	13.00	5.45	10.32	08+239.63	08+245.08	08+249.95	1.10	0	0
221	D	32°46'42"	18.00	5.29	10.30	08+259.21	08+264.50	08+269.50	0.76	0	0
222	D	16°40'0"	36.00	5.27	10.47	08+290.95	08+296.22	08+301.42	0.38	0	0
223	I	4°40'30"	150.00	6.12	12.24	08+317.33	08+323.45	08+329.57	0.12	0	0
224	I	137°52'6"	8.50	22.07	20.45	08+364.54	08+368.61	08+385.00	15.15	0	0
225	I	1°41'30"	400.00	5.91	11.81	08+421.45	08+427.36	08+433.26	0.04	0	0
226	I	22°34'24"	26.00	5.19	10.24	08+477.98	08+483.17	08+488.22	0.51	0	0
227	I	19°27'24"	43.00	7.37	14.60	08+506.66	08+514.03	08+521.26	0.63	0	0
228	D	25°8'18"	23.00	5.13	10.09	08+533.76	08+538.89	08+543.85	0.56	0	0
229	D	10°36'48"	54.00	5.02	10.00	08+569.20	08+574.22	08+579.21	0.23	0	0
230	D	16°0'30"	36.00	5.06	10.06	08+592.62	08+597.68	08+602.68	0.35	0	0
231	I	18°17'0"	35.00	5.63	11.17	08+613.54	08+619.17	08+624.71	0.45	0	0
232	I	12°27'24"	50.00	5.46	10.87	08+655.82	08+661.28	08+666.69	0.30	0	0
233	D	13°51'12"	43.00	5.22	10.40	08+670.01	08+675.23	08+680.40	0.32	0	0
234	I	12°2'12"	50.00	5.27	10.50	08+687.22	08+692.49	08+697.72	0.28	0	0
235	D	5°7'48"	130.00	5.82	11.64	08+720.13	08+725.95	08+731.77	0.13	0	0
236	I	12°3'42"	50.00	5.28	10.53	08+763.67	08+768.95	08+774.19	0.28	0	0
237	I	6°25'42"	100.00	5.62	11.22	08+815.10	08+820.72	08+826.32	0.16	0	0
238	D	11°46'30"	50.00	5.16	10.28	08+835.54	08+840.70	08+845.82	0.27	0	0
239	D	120°29'30"	9.40	16.44	19.77	08+883.92	08+900.36	08+903.68	9.54	0	0
240	I	16°35'12"	36.00	5.25	10.42	08+910.56	08+915.81	08+920.98	0.38	0	0
241	I	30°18'54"	19.00	5.15	10.05	08+951.08	08+956.23	08+961.14	0.68	0	0
242	D	86°59'50"	12.00	11.39	18.22	08+979.59	08+990.98	08+997.81	4.54	0	0

COORDENADAS P.I.

PI	NORTE	ESTE
213	9116961.48	222213.26
214	9116990.06	222194.57
215	9117010.15	222174.41
216	9117041.50	222154.78
217	9117057.92	222139.39
218	9117091.98	222114.04
219	9117117.70	222081.61
220	9117134.91	222073.58
221	9117141.60	222054.73
222	9117166.93	222035.16
223	9117192.41	222025.37
224	9117249.32	221997.98
225	9117187.52	221979.76
226	9117133.54	221965.56
227	9117102.83	221969.78
228	9117080.61	221981.24
229	9117045.13	221982.57
230	9117021.90	221979.11
231	9117002.29	221970.18
232	9116960.34	221965.63
233	9116946.42	221967.16
234	9116929.26	221964.88
235	9116895.86	221967.49
236	9116852.86	221966.99
237	9116802.07	221977.22
238	9116783.03	221983.34
239	9116723.66	221989.62
240	9116735.49	221963.61
241	9116741.03	221923.49
242	9116727.66	221891.15



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCA - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano: PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
KM. 08+000 - KM. 09+000

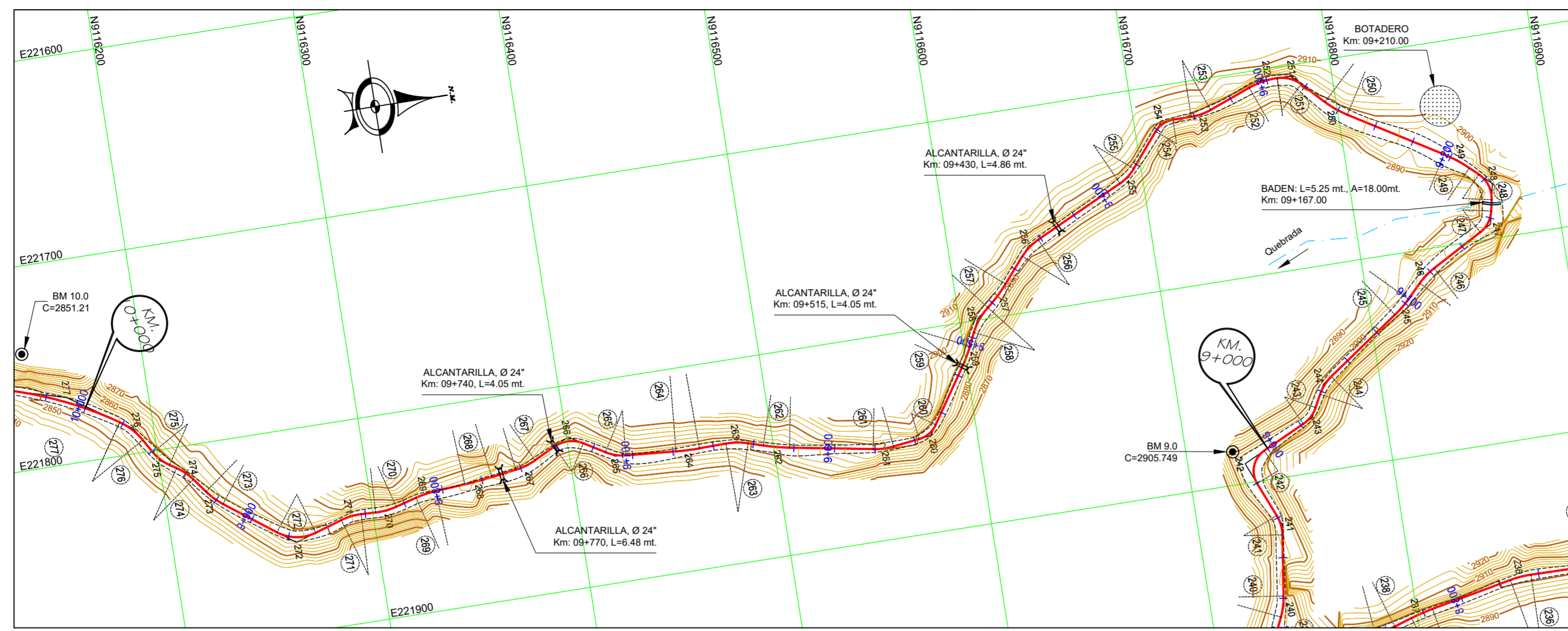
Ubicación: DPTO.: LA-LIBERTAD, PROV.: PATAZ, DISTRITO.: PARCOY

Alumnos: JHON CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR, HARLEY MELANO SEVILLANO FLORES

Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Dibujo: CAD-WSQ, Escala: 1/5000, Fecha: JUNIO - 2019

PP-09



PLANTA

Escala: 1/2000

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
243	I	36°5'142"	16.00	5.33	10.29	09+021.09	09+026.42	09+031.38	0.87	0	0
244	D	27°10'48"	22.00	5.32	10.44	09+038.28	09+043.60	09+048.72	0.63	0	0
245	I	10°16'30"	56.50	5.08	10.13	09+092.32	09+097.40	09+102.45	0.23	0	0
246	D	16°25'12"	36.00	5.19	10.32	09+112.08	09+117.27	09+122.39	0.37	0	0
247	I	49°22'42"	14.00	6.44	12.07	09+151.17	09+157.61	09+163.24	1.41	0	0
248	I	58°42'24"	14.30	8.04	14.65	09+168.81	09+176.85	09+183.46	2.11	0	0
249	I	11°37'0"	70.00	7.12	14.19	09+189.10	09+196.22	09+203.29	0.36	0	0
250	D	14°33'18"	50.00	6.39	12.70	09+254.68	09+261.07	09+267.39	0.41	0	0
251	I	44°53'54"	16.00	6.61	12.54	09+281.98	09+288.59	09+294.52	1.31	0	0
252	I	21°55'12"	38.33	7.42	14.66	09+294.54	09+301.96	09+309.20	0.71	0	0
253	D	21°0'42"	28.00	5.19	10.27	09+331.05	09+336.24	09+341.32	0.48	0	0
254	I	50°35'30"	12.00	5.67	10.60	09+350.46	09+356.13	09+361.05	1.27	0	0
255	D	25°2'36"	23.00	5.11	10.05	09+382.28	09+387.39	09+392.33	0.56	0	0
256	I	24°8'18"	27.00	5.77	11.37	09+441.20	09+446.97	09+452.57	0.61	0	0
257	D	11°1'42"	75.11	7.25	14.46	09+488.55	09+495.80	09+503.01	0.35	0	0
258	I	26°15'0"	31.09	7.25	14.24	09+493.01	09+500.26	09+507.25	0.83	0	0
259	D	8°27'12"	72.00	5.32	10.62	09+504.18	09+509.50	09+514.80	0.20	0	0
260	D	49°18'0"	13.00	5.97	11.19	09+546.41	09+552.38	09+557.60	1.30	0	0
261	D	17°6'0"	34.00	5.11	10.15	09+570.62	09+575.73	09+580.77	0.38	0	0
262	D	7°25'42"	100.00	6.49	12.96	09+621.97	09+628.46	09+634.93	0.21	0	0
263	I	18°32'24"	34.00	5.55	11.00	09+642.49	09+648.04	09+653.49	0.45	0	0
264	D	5°32'6"	120.00	5.80	11.59	09+666.74	09+672.54	09+678.33	0.14	0	0
265	D	26°36'54"	22.00	5.20	10.22	09+703.13	09+708.33	09+713.35	0.61	0	0
266	I	57°22'18"	15.00	8.21	15.02	09+725.14	09+733.35	09+740.16	2.10	0	0
267	D	18°5'24"	33.50	5.33	10.58	09+751.72	09+757.05	09+762.29	0.42	0	0
268	D	4°23'36"	180.00	6.90	13.80	09+774.67	09+781.57	09+788.47	0.13	0	0
269	I	11°43'0"	50.00	5.13	10.22	09+803.24	09+808.37	09+813.46	0.26	0	0
270	D	17°48'48"	34.00	5.33	10.57	09+824.10	09+829.43	09+834.67	0.41	0	0
271	I	19°35'30"	30.00	5.18	10.26	09+841.86	09+847.04	09+852.12	0.44	0	0
272	D	53°58'54"	21.00	10.70	19.79	09+866.14	09+876.84	09+885.93	2.57	0	0
273	D	16°3'30"	36.00	5.24	10.40	09+915.89	09+921.13	09+926.29	0.38	0	0
274	I	20°24'30"	28.00	5.04	9.97	09+935.01	09+940.05	09+944.98	0.45	0	0
275	D	26°5'10"	22.00	5.25	10.31	09+948.79	09+954.04	09+959.10	0.62	0	0
276	I	25°49'48"	32.00	7.34	14.43	09+967.01	09+974.35	09+981.44	0.83	0	0
277	I	17°47'30"	184.38	28.86	57.25	09+981.44	10+010.30	10+038.69	2.24	0	0

COORDENADAS P.I.

PI	NORTE	ESTE
243	9116763.78	221873.95
244	9116771.93	221858.41
245	9116816.09	221827.33
246	9116830.06	221813.16
247	9116865.40	221793.57
248	9116869.44	221773.93
249	9116854.21	221759.77
250	9116798.75	221726.06
251	9116779.53	221706.26
252	9116765.48	221706.03
253	9116733.30	221718.36
254	9116713.30	221718.35
255	9116692.96	221743.07
256	9116639.04	221788.80
257	9116620.26	221790.90
258	9116608.93	221799.95
259	9116600.65	221817.60
260	9116576.92	221853.34
261	9116553.01	221856.33
262	9116501.01	221847.18
263	9116482.31	221841.32
264	9116457.71	221841.81
265	9116422.02	221839.06
266	9116400.43	221826.07
267	9116377.94	221837.21
268	9116353.58	221840.74
269	9116326.84	221842.54
270	9116306.52	221848.21
271	9116288.83	221847.52
272	9116260.29	221856.44
273	9116223.45	221829.06
274	9116212.06	221813.85
275	9116200.20	221806.22
276	9116189.83	221788.54
277	9116159.74	221768.41

Lado izquierdo, sobre roca fija frente a estaca 8+990, a 8.20 mts. del eje

BM 9.0
C=2905.749

2910

2900

2890

2880

2870

2860

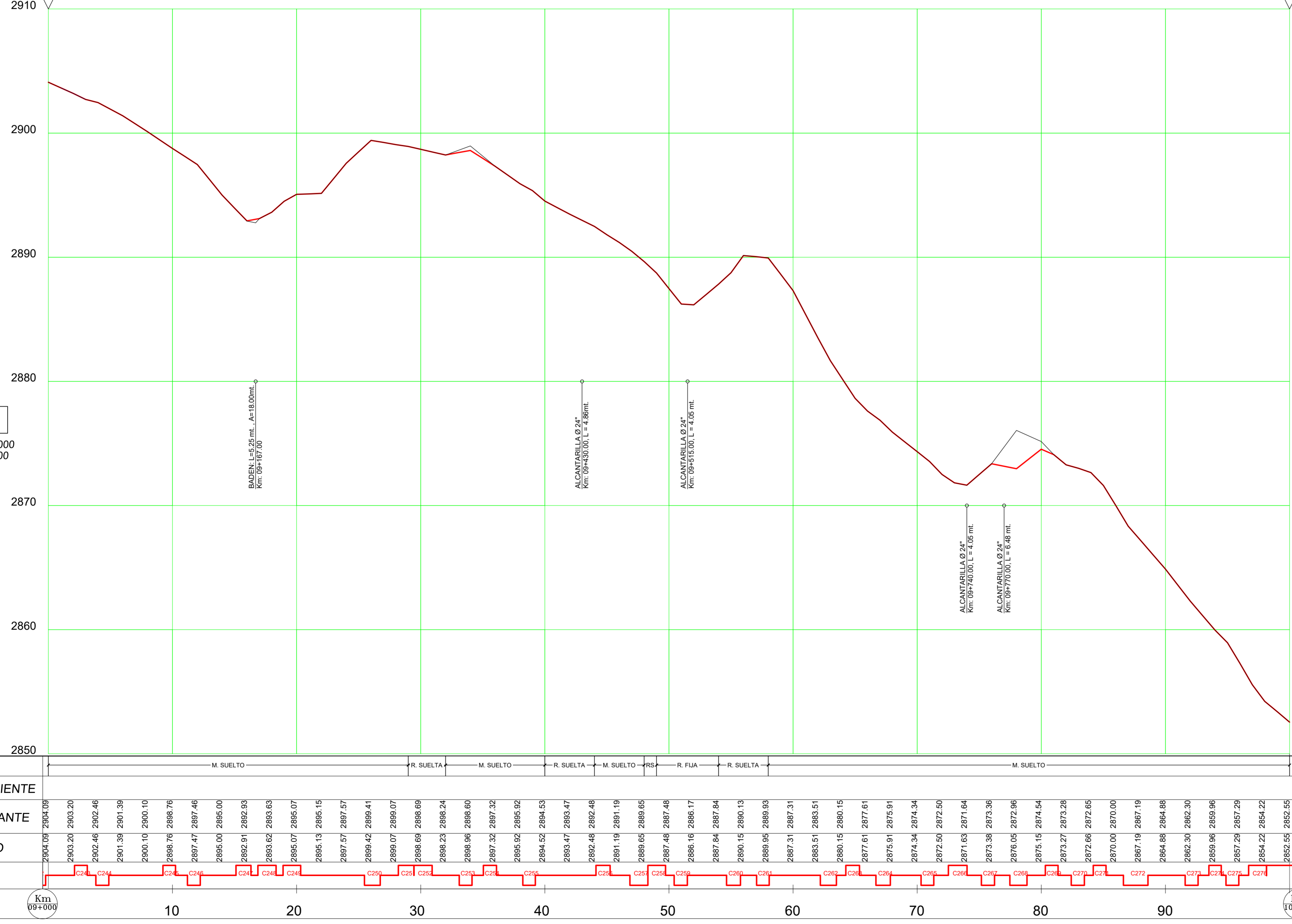
2850

Lado derecho, sobre roca fija frente a estaca 10+038, a 2.60 mts. del eje

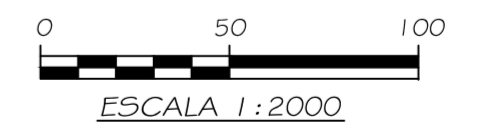
BM 10.0
C=2251.21

PERFIL

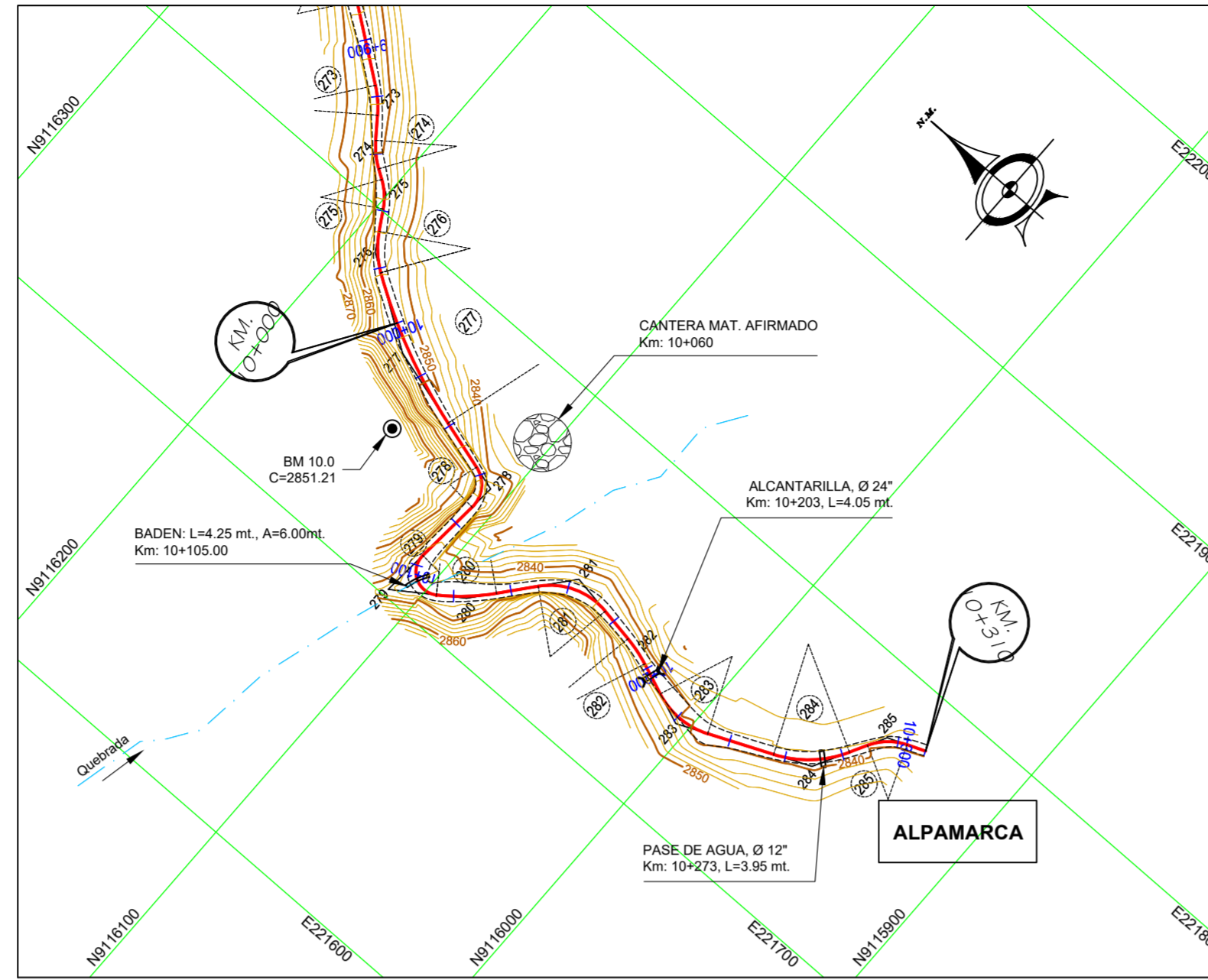
Escala: H= 1/2000
V= 1/2000



- B.M.
- ALCANTARILLA
- PASE DE AGUA
- BADEN
- VIA EXISTENTE



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO	
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018	
Plano: PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL KM. 09+000 - KM. 10+000	
Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: DR. CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARLEY MELANO SEVILLANO FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN
Dibujo: CAD-WSQ	Escala: 1/5000
Fecha: JUNIO - 2019	
PP-10	

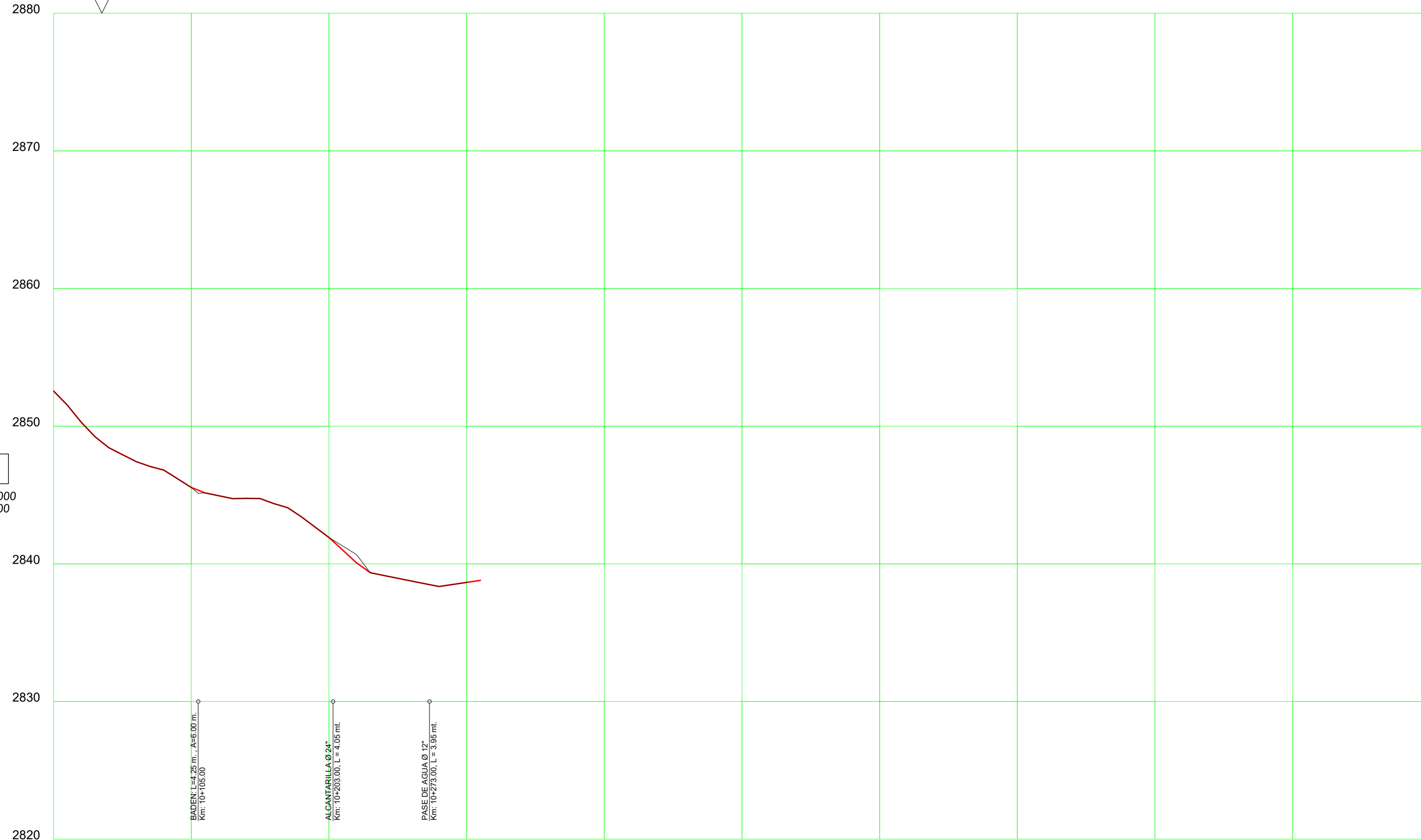


PLANTA
Escala: 1/2000

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TANG.	LC	PC	PI	PT	E	P%	S/A
278	D	78°34'36"	11.00	9.00	15.09	10+056.83	10+065.83	10+071.92	3.21	0	0
279	I	129°3'24"	8.00	16.79	18.02	10+095.79	10+112.58	10+113.81	10.60	0	0
280	I	16°9'36"	74.10	10.52	20.90	10+113.81	10+124.33	10+134.71	0.74	0	0
281	D	60°7'24"	24.70	14.30	25.92	10+149.32	10+163.62	10+175.24	3.84	0	0
282	D	11°59'36"	50.00	5.25	10.47	10+187.62	10+192.87	10+198.08	0.28	0	0
283	I	49°0'0"	28.00	11.60	21.99	10+209.75	10+221.35	10+231.74	2.31	0	0
284	I	38°20'0"	40.00	13.90	26.76	10+255.65	10+269.55	10+282.41	2.35	0	0
285	D	40°0'0"	20.00	7.28	13.96	10+289.08	10+296.36	10+303.04	1.28	0	0

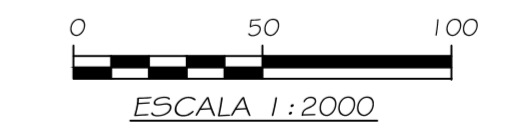
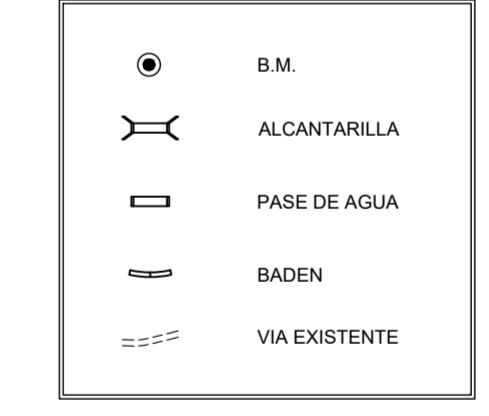
Lado derecho, sobre roca fija
frente a estación 10+105, a 2.60 mt. del eje
BM 10.0
C=2051.21



PERFIL
Escala: H= 1/2000
V= 1/2000

COORDENADAS P.I.

PI	NORTE	ESTE
278	9116105.91	221752.98
279	9116109.87	221703.48
280	9116087.36	221718.94
281	9116062.36	221749.43
282	9116030.87	221744.18
283	9116004.33	221733.75
284	9115959.03	221753.48
285	9115945.90	221778.04



TIPO DE SUELO	M. SUELTO	
DISTANCIA Y PENDIENTE		
COTA DE SUB RASANTE	2852.55	2838.65
COTA DE TERRENO	2852.55	2838.65
ALINEAMIENTO	C277	C285
KILOMETRAJE	0	30

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto:
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018

Plano:
PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
KM. 10+000 - KM. 10+310

Ubicación:
DPTO. : LA-LIBERTAD
PROV. : PATAZ
DISTRITO : PARCOY

Alumnos:
RODOLFO CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR
HARTLEY MELANO SEVILLANO FLORES

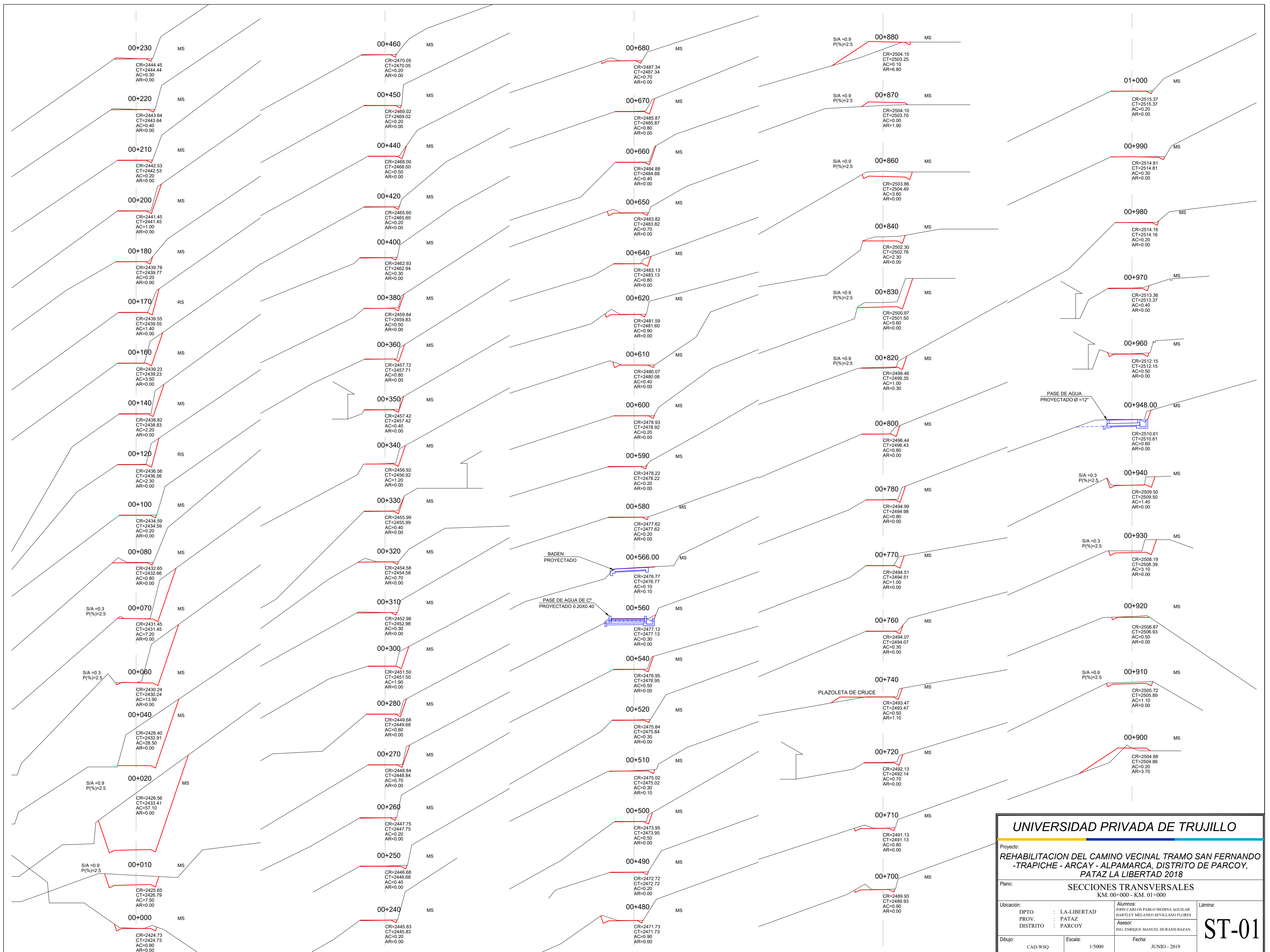
Asesor:
ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Dibujo:
CAD-WSQ

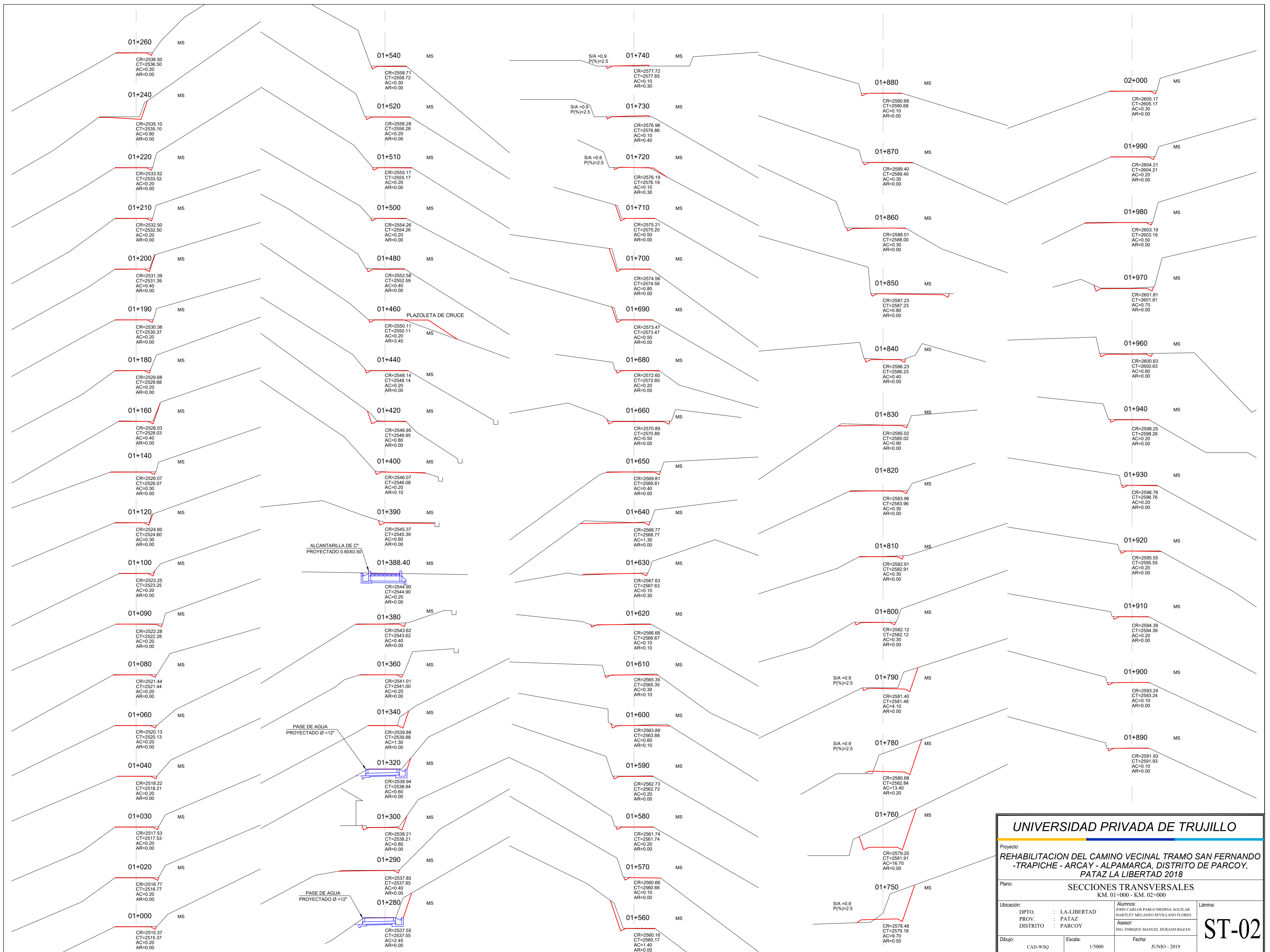
Escala:
1/5000

Fecha:
JUNIO - 2019

PP-11

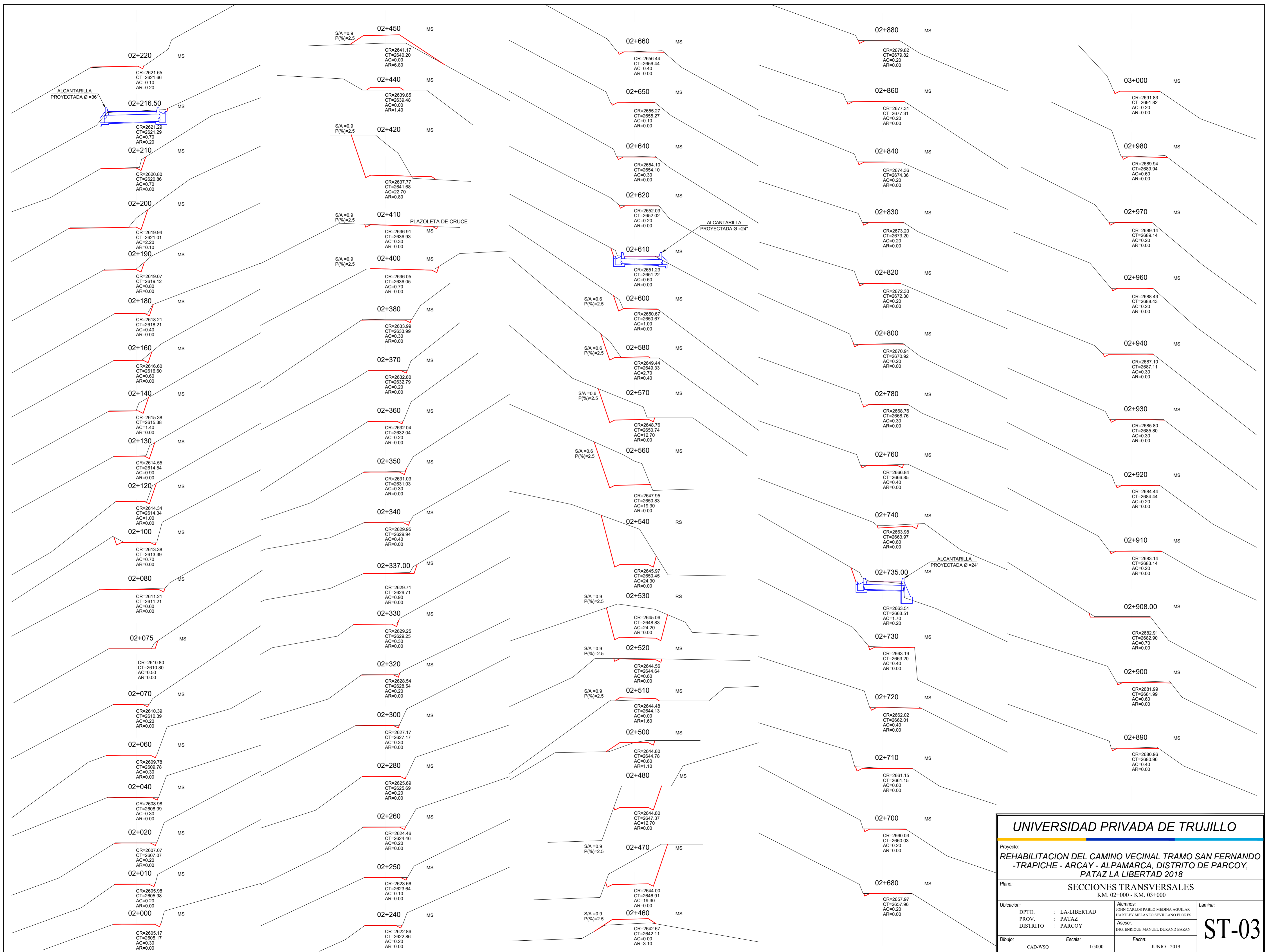


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 00+000 - KM. 01+000			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD	Alumnos: JOHIN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SVILAND FLORES	Lámina:
	PROV. : PATAZ	Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAN BAZAN	ST-01
	DISTRITO : PARCOY		
Dibujo: CAD-WSQ	Escala: 1/5000	Fecha: JUNIO - 2019	



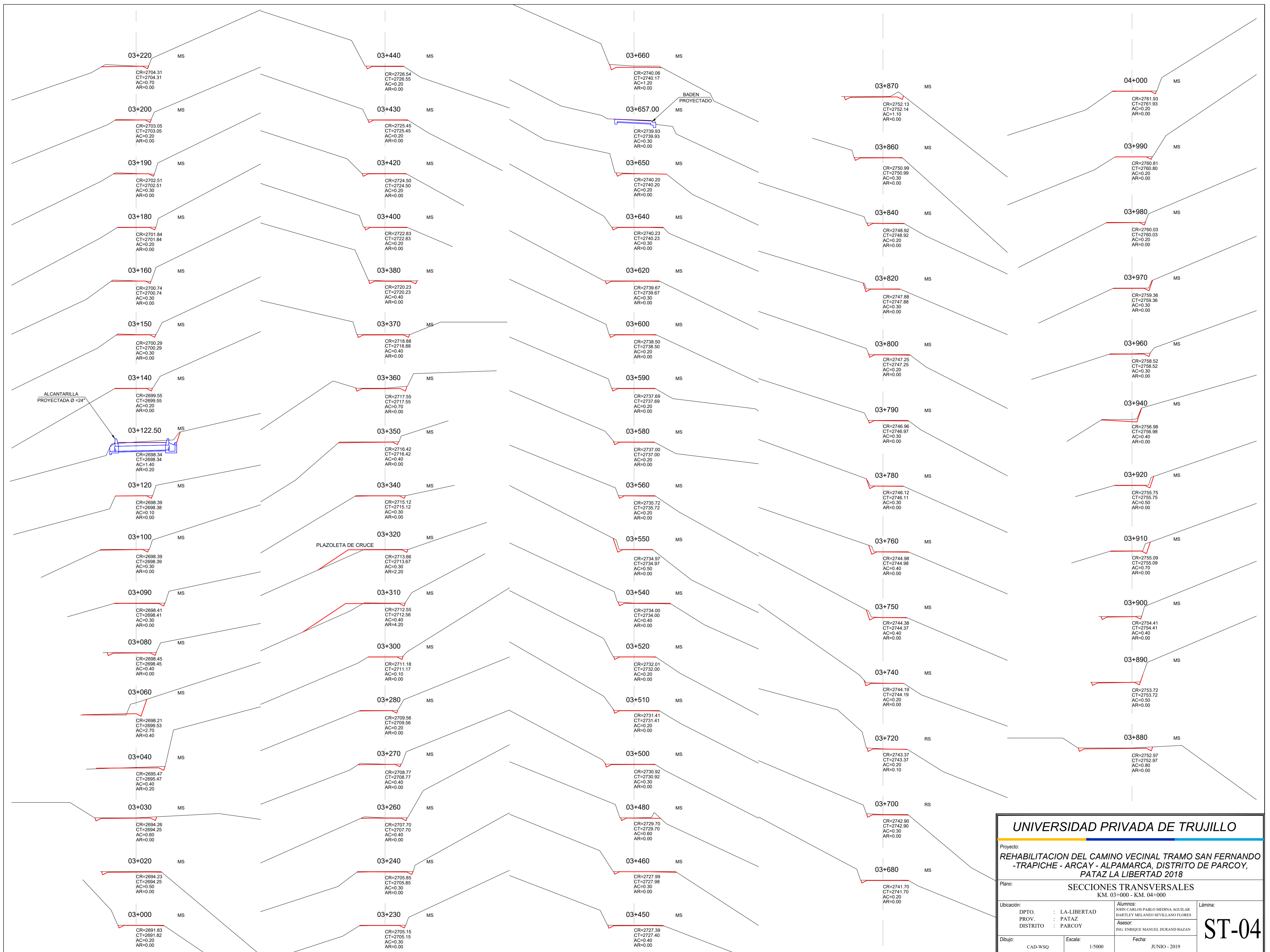
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCA Y - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 01+000 - KM. 02+000			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD	Alumnos:	Lámina:
	PROV. : PATAZ	JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR	
	DISTRITO : PARCOY	HARTLEY MELANEO SVILAND FLORES	
		Asesor:	
		ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	
Dibujo:	Escala:	Fecha:	
CAD-WSQ	1/5000	JUNIO - 2019	

ST-02

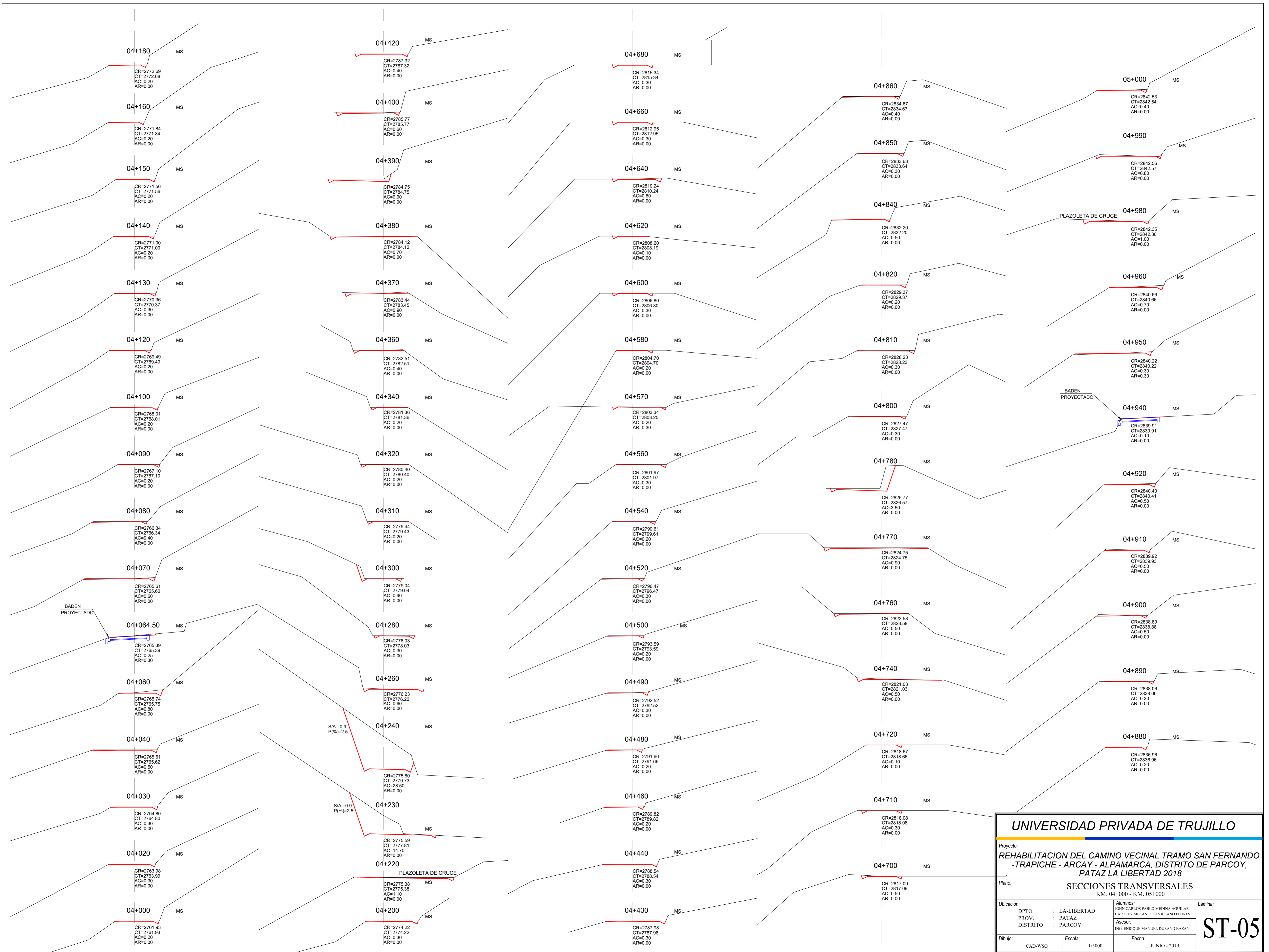


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 02+000 - KM. 03+000			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD	Alumnos:	Lámina:
	PROV. : PATAZ	JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR	
	DISTRITO : PARCOY	HARTLEY MELANEO SVILAND FLORES	
		Asesor:	
		ING. ENRIQUE MANUEL DURAN BAZAN	
Dibujo:	Escala:	Fecha:	
CAD-WSQ	1/5000	JUNIO - 2019	

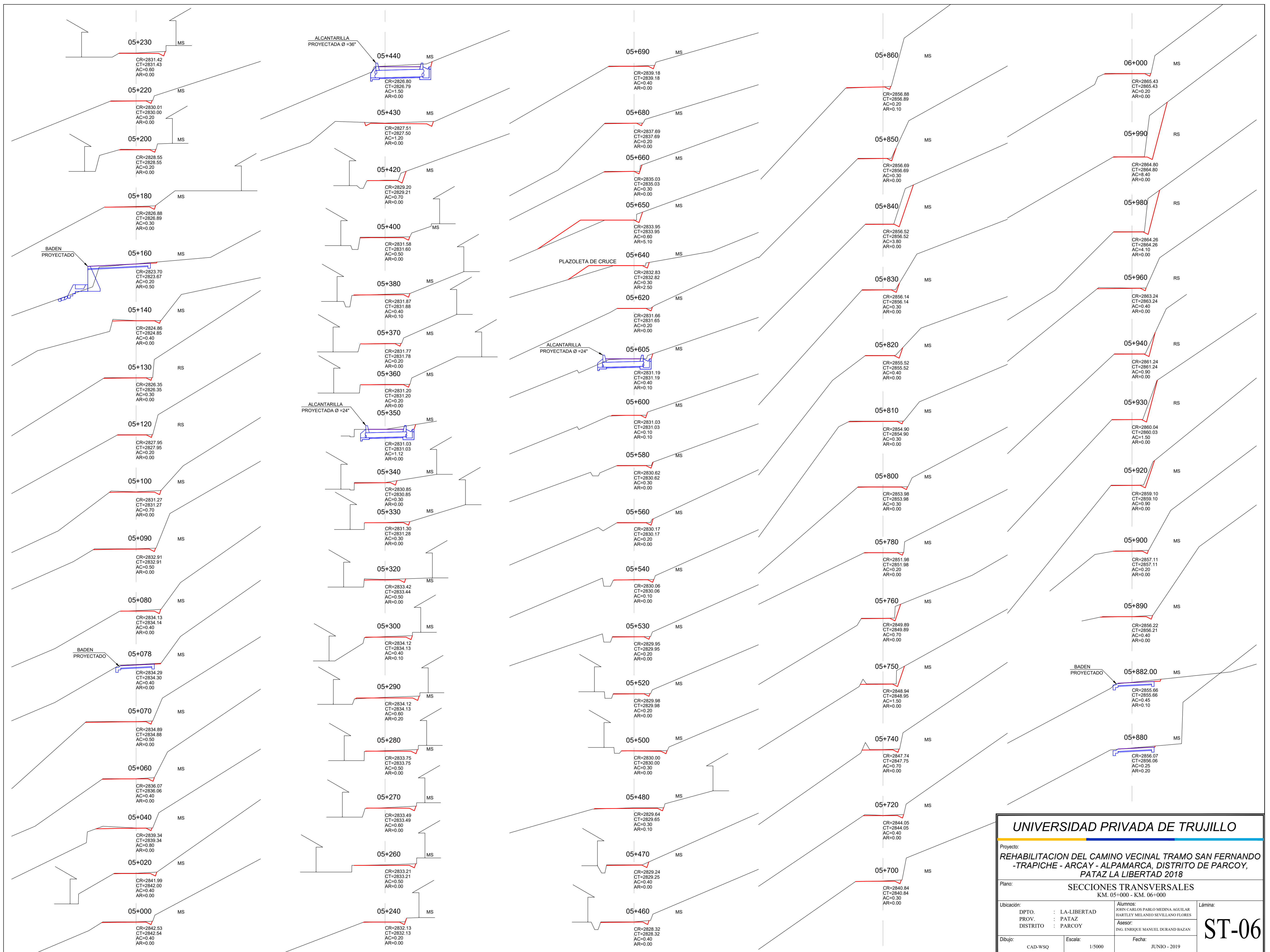
ST-03



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 03+000 - KM. 04+000			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SIVILANO FLORES	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	ST-04
Escala:	1/5000	Fecha:	JUNIO - 2019



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 04+000 - KM. 05+000			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAN BAZAN	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala: 1/5000	Fecha: JUNIO - 2019
			ST-05



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Proyecto: **REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018**

Plano: **SECCIONES TRANSVERSALES**
KM. 05+000 - KM. 06+000

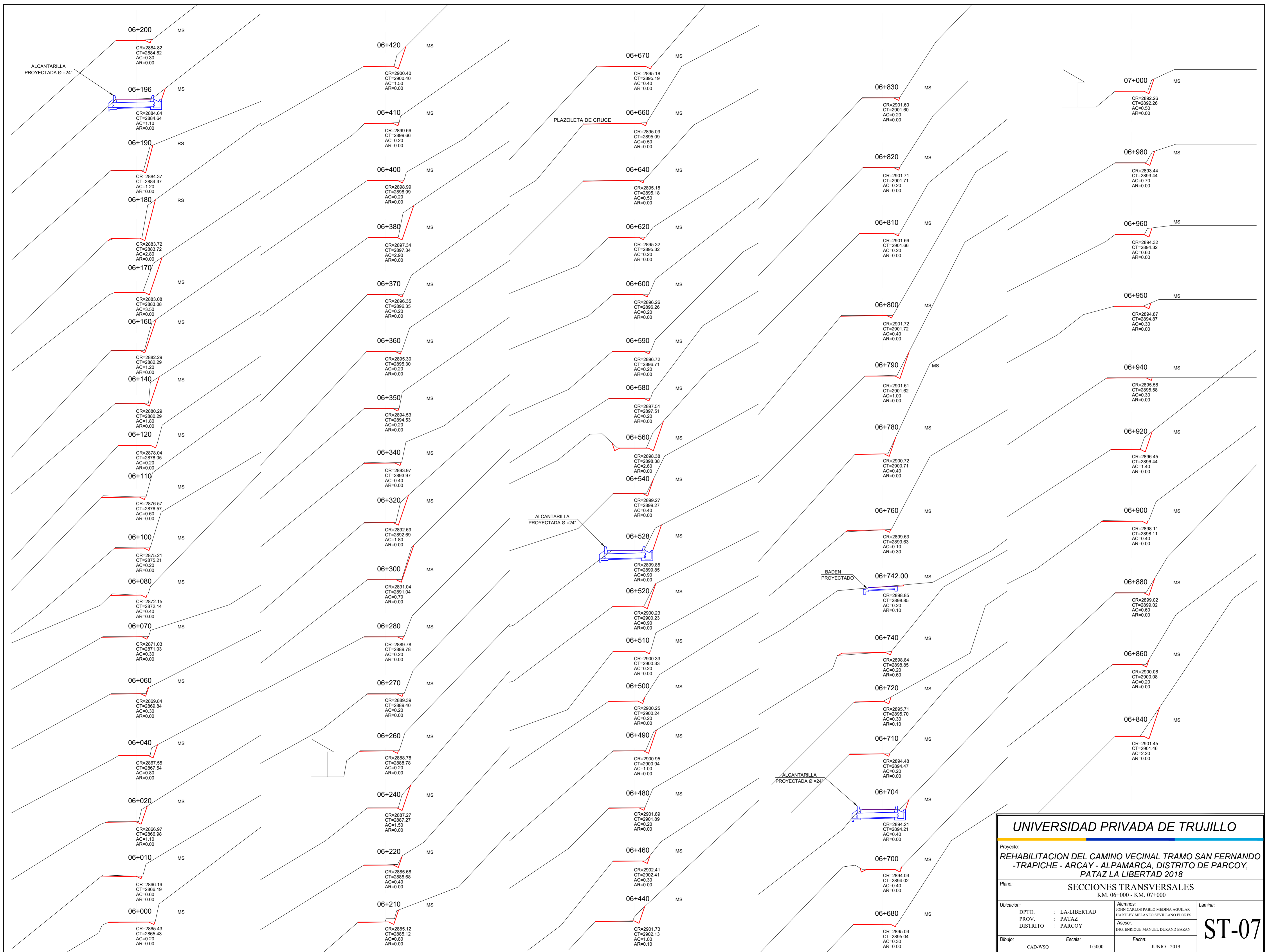
Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD
PROV. : PATAZ
DISTRITO : PARCOY

Alumnos: JOHIN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR
HARTLEY MELANEO SIVILAND FLORES

Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAN BAZAN

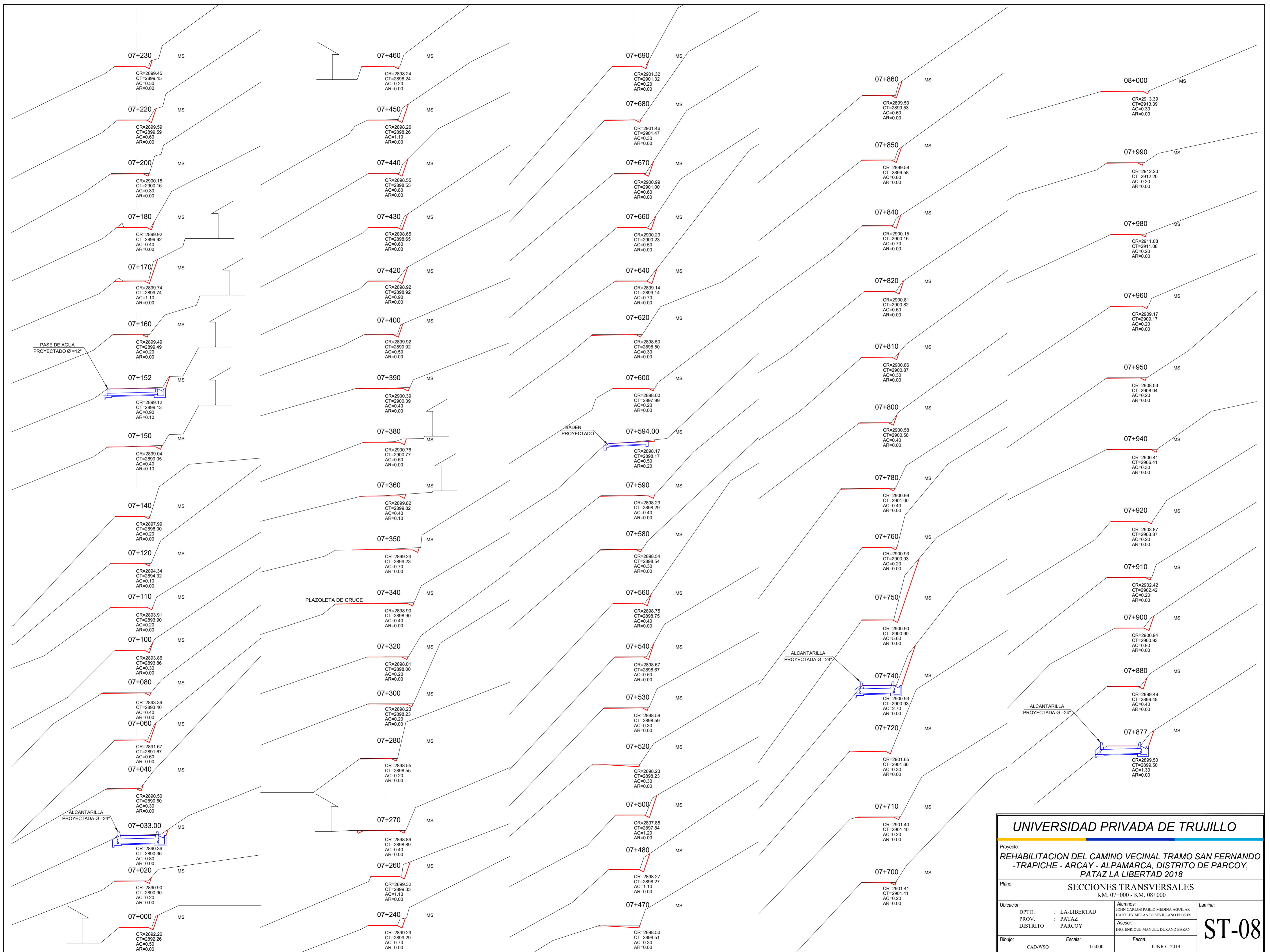
Dibujo: CAD-WSQ Escala: 1/5000 Fecha: JUNIO - 2019

ST-06

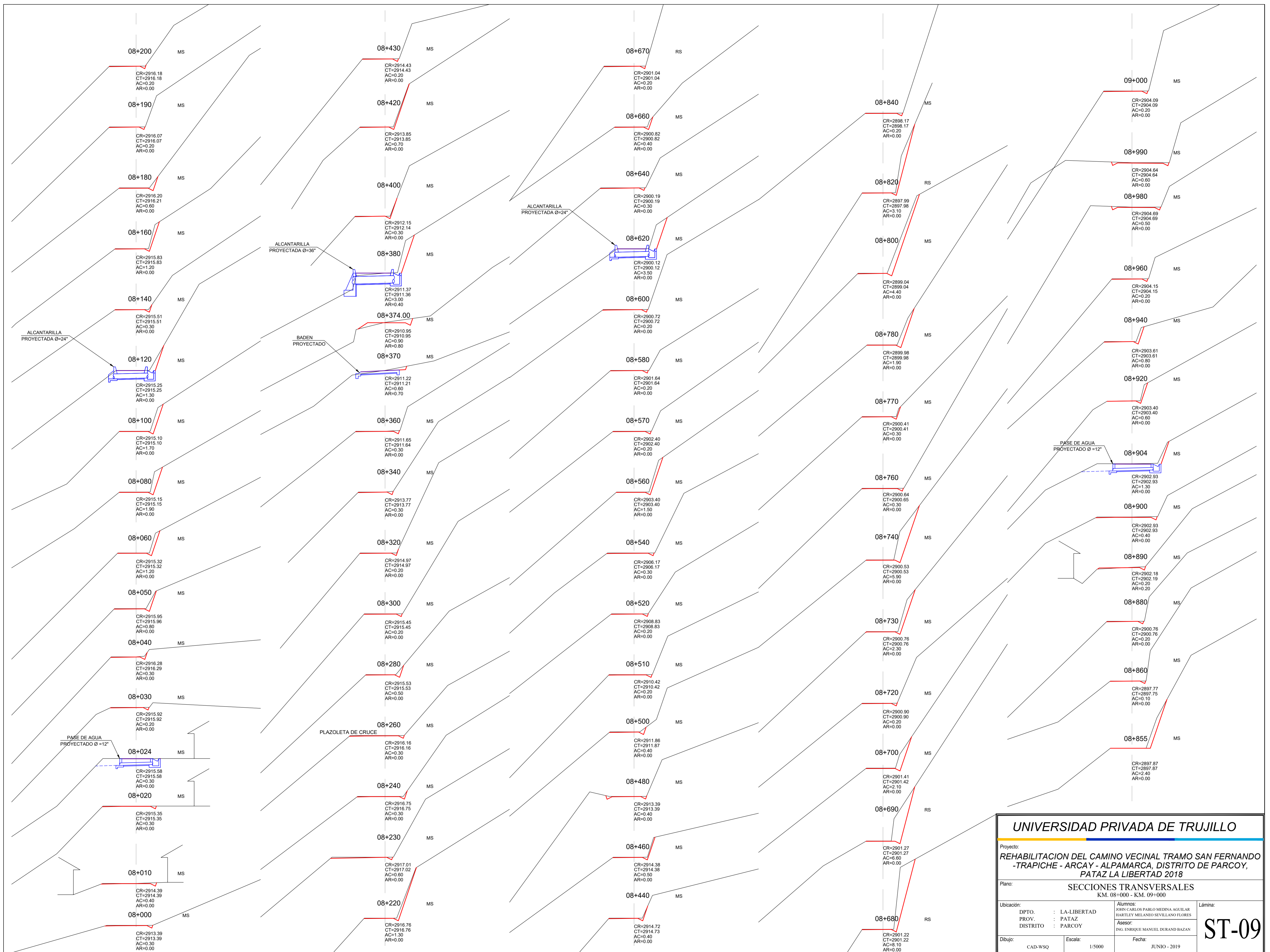


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 06+000 - KM. 07+000			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD	Alumnos:	Lámina:
	PROV. : PATAZ	JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR	
	DISTRITO : PARCOY	HARTLEY MELANEO SVILLANO FLORES	
		Asesor:	
		ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	
Dibujo:	Escala:	Fecha:	
CAD-WSQ	1/5000	JUNIO - 2019	

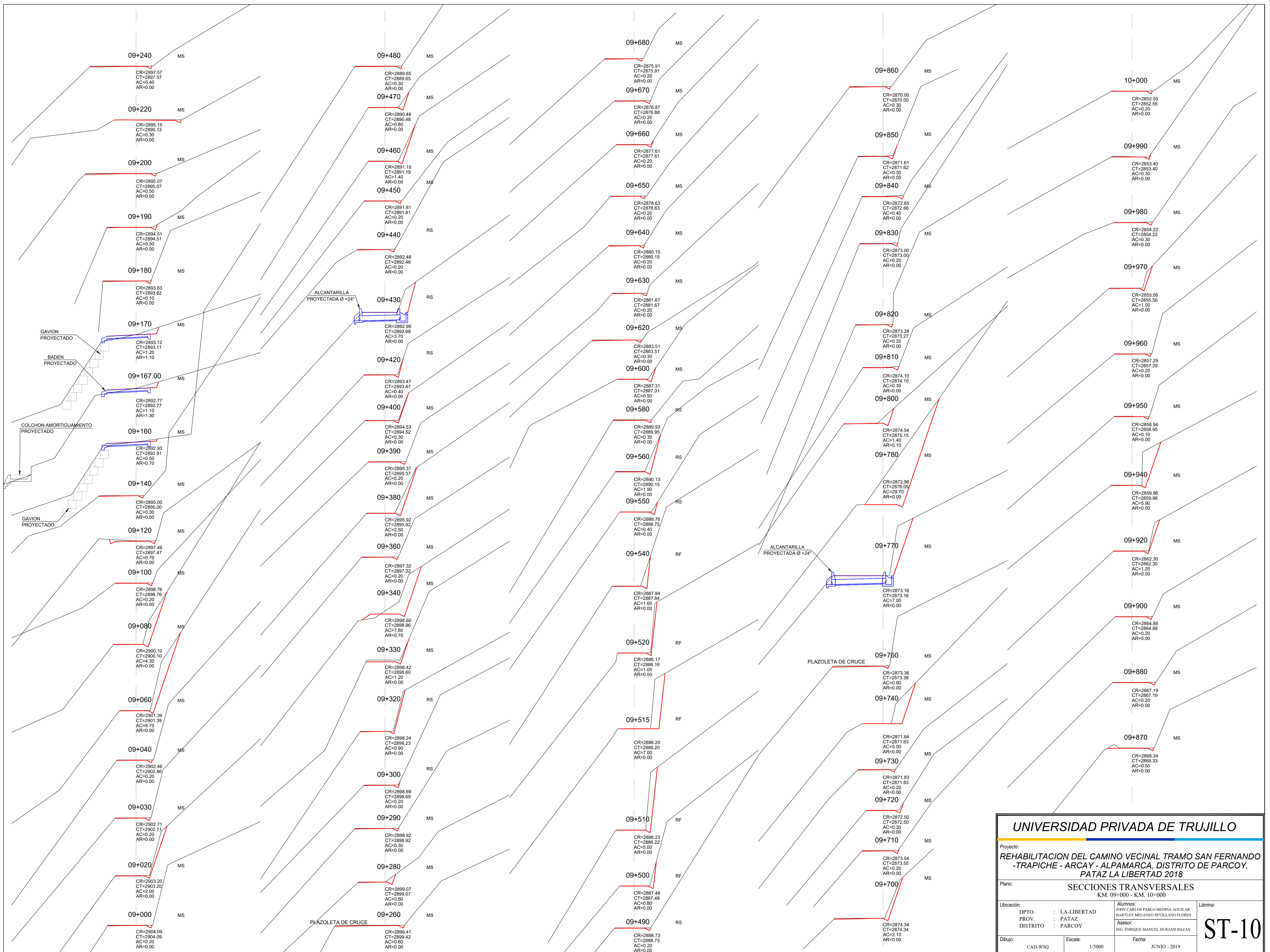
ST-07



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 07+000 - KM. 08+000			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SIVILLAN FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAN BAZAN	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala: 1/5000	Fecha: JUNIO - 2019
			ST-08

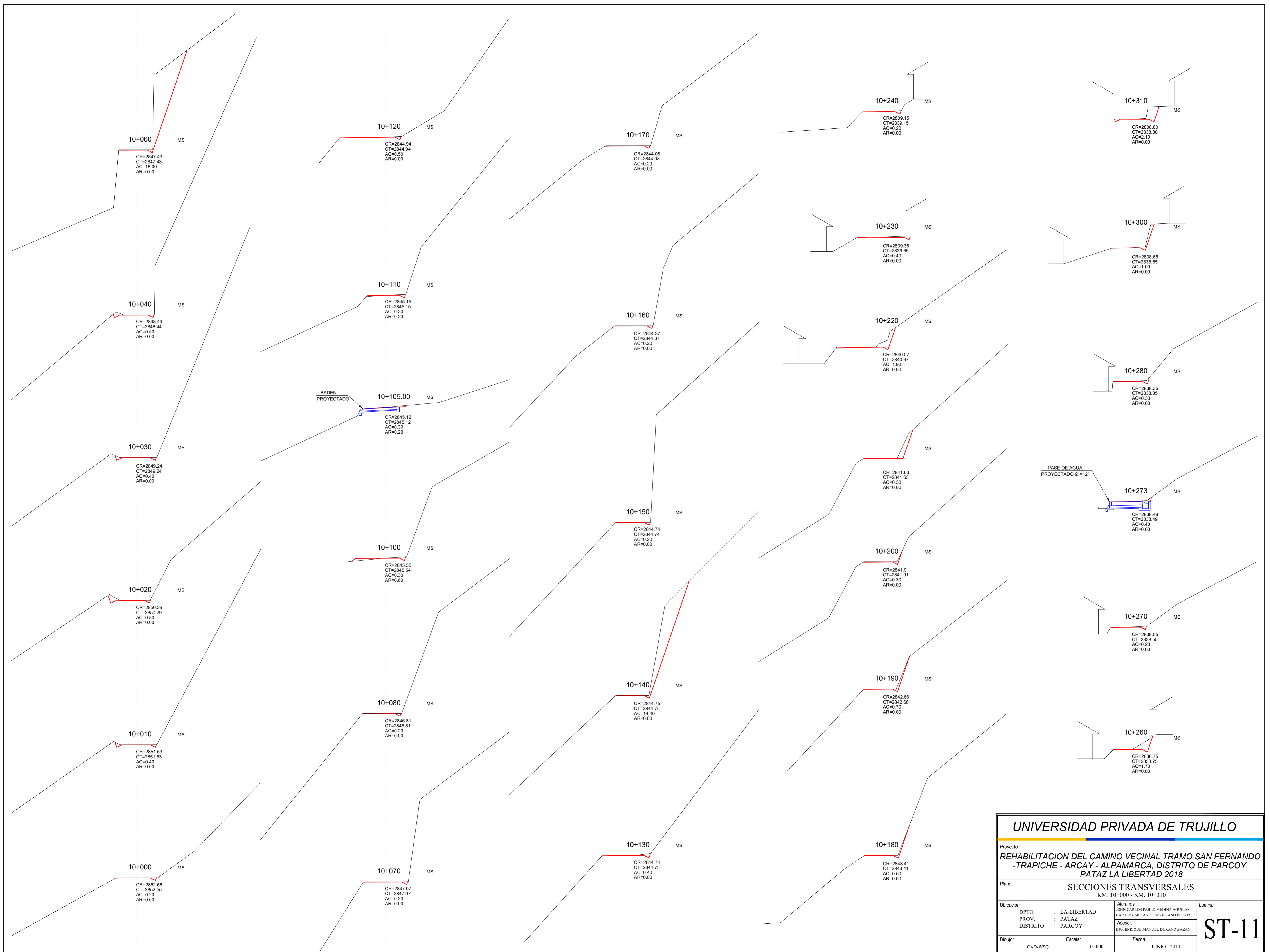


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO -TRAPICHE - ARCA Y - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 08+000 - KM. 09+000			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SVILLANO FLORES	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAN BAZAN	ST-09
Escala:	1/5000	Fecha:	JUNIO - 2019



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAJ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 09+000 - KM. 10+000			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala: 1/5000	Fecha: JUNIO - 2019

ST-10



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO			
Proyecto: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAN FERNANDO - TRAPICHE - ARCAZ - ALPAMARCA, DISTRITO DE PARCOY, PATAZ LA LIBERTAD 2018			
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES KM. 10+000 - KM. 10+310			
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : PARCOY	Alumnos: JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR HARTLEY MELANEO SEVILLANO FLORES Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	Lámina: ST-11
Dibujo: CAD-WSQ	Escala: 1/5000	Fecha: JUNIO - 2019	