



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño a nivel de pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca
- Arcay, distrito de Parcoy, provincia de Pataz, departamento La
Libertad

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Uriol Ulloa, Anabell Laettitia (orcid.org/0000-0003-0182-7731)

Uriol Ulloa, Edgar Eli (orcid.org/0000-0002-8819-7172)

ASESOR:

Mg. Herrera Viloche, Alex Arquimedes (orcid.org/0000-0001-9560-6846)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz y guía en mi camino, por protegerme, darme fuerzas y nunca dejarme rendir.

A mis padres: Dorila Araujo Mendoza y Alfredo Uriol Mariños, por ser el motor y el ejemplo en mi vida, y por siempre estar a mi lado apoyándome y aconsejándome en las buenas y en las malas.

A nuestros pequeños Jesse y Milan , por ser tolerante conmigo, por quererme y también ayudarme cuando lo necesito...te prometo que yo seré tu ejemplo a seguir después de nuestros padres....

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad César Vallejo de Trujillo por brindar las condiciones educativas necesarias para la preparación profesional de los jóvenes peruanos. Agradezco también al Ing. Alex Arquímedes Herrera Viloche ya que sin su apoyo y enseñanzas no habría sido posible la elaboración del presente estudio; asimismo, por su paciencia y disponibilidad que me hizo corregir los errores que he cometido como estudiante para no volver a cometerlos como futuro profesional.

Agradezco, en forma general, a todos los docentes de pregrado de esta prestigiosa universidad, que tuve el gusto de conocer, aprovechar sus consejos, estrategias y conocimientos, que fueron valiosas y adecuadas para este trabajo de investigación.

LOS AUTORES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
INDICE DE ECUACIONES	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	12
III. METODOLOGÍA	20
3.1. Enfoque, Tipo y diseño de investigación	20
3.2. Variables y operacionalización	21
3.3. Población, muestra y muestreo	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	23
3.6. Métodos de análisis de datos	23
3.7. Aspectos éticos	23
3.8. Desarrollo de tesis	24
IV. RESULTADOS	29
V. DISCUSIÓN	67
VI. CONCLUSIONES	69
VII. RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS	71
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Repartición población de estudio</i>	24
Tabla 2 <i>División de muestra en los tramos</i>	25
Tabla 3 . Datos topográficos de estaciones (falta ubicar).	27
Tabla 4 Evaluación de la Orografía (falta ubicar)	28
Tabla 5 Resumen de Estudio de Mecánica de Suelos (falta ubicar)	29
Tabla 6 Tabla de intensidades-tiempo duración (falta ubicar)	29
Tabla 7 Cálculo de caudales de diseño para cunetas	29
Tabla 8 Tabla de resumen de conteo vehicular en ambos sentidos	30
Tabla 9 . Índice Medio Diario Anual (IMDA)	30
Tabla 10 Eje Equivalente.	30
Tabla 11 Parámetros básicos de diseño	31
Tabla 12 Estructura del pavimento flexible .	32
Tabla 13 Pendientes transversales	43
Tabla 14 Resumen de Estudio de Mecánica de Suelos	44
Tabla 15 Granulometría, Límite de consistencia, clasificación de suelos (AASTHO/SUCS), CBR	47
Tabla 16 Índice Medio Diario	48
Tabla 17 . Ejes Equivalentes.	49
Tabla 18 Velocidad de diseño	54
Tabla 19 Radios mínimos y peralte máximos	55
Tabla 20 Pendientes máximas .	56
Tabla 21 Bermas	56
Tabla 22 Bombeo de calzada	56
Tabla 23 Peralte	57
Tabla 24 Talud en corte	58
Tabla 25 Talud en relleno	59
Tabla 26 Calicatas	59
Tabla 27 Precipitaciones máximas (mm)	62
Tabla 28 Intensidad máxima (mm/h)	63

Tabla 29 Cunetas	64
Tabla 30 Alcantarillas	65
Tabla 31 Alineamiento horizontal bombeo, peralte, sección transversal, radio de curva horizontal, berma, distancia de visibilidad de adelantamiento, pendiente, velocidad de diseño	66
Tabla 32 Carpeta asfáltica, base, subbase	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del tramo en estudio	27
Figura 2 Curvas de Nivel	28
Figura 3 Elevación de curvas de nivel tramo Trapiche – La Tranca	43
Figura 4 Elevación de curvas de nivel tramo La Tranca - Arcay	43
Figura 5 Precipitaciones e intensidad	57
Figura 6 Obras de arte	59
Figura 7 Número estructural	60
Figura 8 Señales informativas	61
Figura 9 Señales preventivas	61
Figura 10 Señales reglamentarias	62
Figura 11 Curvas	62
Figura 12 Carpeta asfáltica, base, subbase	65
Figura 13 Señales verticales	66

RESUMEN

Diseño a nivel de pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad

El presente estudio tiene como objetivo principal diseñar a nivel de pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad, Por lo tanto, el propósito de esta investigación es proponer un diseño de pavimento flexible; para lo cual primero se realizó el mapeo topográfico, estudio de suelos, estudio de tráfico y diseño geométrico mediante el método AASHTO93, porque ayuda a la accesibilidad de peatones y tráfico de vehículos. Este tipo de estudio corresponde a un estudio aplicado con diseño no experimental transversal, sobre una muestra de 11 km correspondientes al tramo en mención. En el desarrollo de la tesis se especifican los estudios mencionados líneas arriba, que se realizaran teniendo en cuenta los manuales y normas vigentes. En resumen, los espesores de la estructura del pavimento se diseñarán utilizando la ecuación AASHTO 93, donde se obtendrá los diversos espesores.

Palabras clave: Diseño, pavimento flexible, topografía, carpeta asfáltica.

ABSTRACT

Design at the level of flexible pavement section: Trapiche - La Tranca - Arcay, District of Parcoy, Province of Pataz, Department of La Libertad

The main objective of this study is to design a flexible pavement level for the section: La Tranca - Trapiche - Arcay, Parcoy District, Pataz Province, La Libertad Department,. Therefore, the purpose of this research is to propose a design of flexible pavement; for which first the topographic mapping, soil study, traffic study and geometric design were carried out using the AASHTO93 method, because it helps the accessibility of pedestrians and vehicle traffic. This type of study corresponds to a study applied with a non-experimental cross-sectional design, on a sample of 10 km corresponding to the section in question. In the development of the thesis, the studies mentioned above are specified, which will be carried out taking into account the current manuals and regulations. In summary, the thicknesses of the pavement structure will be designed using the AASHTO 93 equation, where the various thicknesses will be obtained.

KEYWORDS: Design, flexible pavement, topography, asphalt layer.

I. INTRODUCCIÓN

El tener acceso a las vías para el desplazamiento de vehículos nos permite comunicarnos entre los diferentes lugares esto a su vez genera el crecimiento socio económicas de las diversidad de actividades como: turismo, ganadería, agricultura, industria, pesquería, minería, etc.; donde el uso es primordial y necesario para el crecimiento de nuestro país. Motivo por el cual , en esta época , estas vías no pavimentadas se muestran en mal estado de conservación y en su diseño se evidencia la no consideración como el ancho de vía ,curva horizontal y vertical , pendiente , bombeo ,etc. ; a su vez el mal uso permite que se deteriore más , a todo lo señalado la falta de propuestas en el diseños de la vía y pavimentos de acorde a la realidad urbana y rural sumado a ello la falta de evaluaciones periódicas y mantenimiento de la vía se verá reflejado con la vida útil , es por ello que los pavimentos flexibles de este tipo de vías se deberá considerar todo lo antes señalado y se deberá dar un mantenimiento necesario.

Es así que el futuro profesional de Ingeniería Civil deberá tener en cuenta en la presente investigación el plantear una propuesta de diseños de pavimentos que se ajuste a la época actual como los usos de acuerdo al tipo vehículos que se desplazaran en el tramo de estudio, a fin de adoptar medidas considerando el cuidado de los pavimentos flexibles y evitando las fallas en las vías, sumado se evitaría la incomodidad en su desplazamiento de los pobladores del tramo en estudio.

Una red vial es importante en el crecimiento de un país, región y/o localidad ya que por medio de ella se generan el intercambio económico, social y cultural. A su vez al considerar los mantenimientos adecuados a la infraestructura vial es trascendental a fin de prolongar su vida útil y generar beneficios que nos permiten las vías de comunicación. En la actualidad el crecimiento de un país uno de sus indicadores es el desarrollo de su infraestructura vial. Diseñar un proyecto vial considerando todos los aspectos técnicos y teniendo en cuenta su

mantenimiento periódico a la vía nos reduciría los costos operativos y generaría una mejor transitabilidad de vehículos y personas.

Dado el problema enfocado nos formularemos la siguiente pregunta: ¿Cuál sería el diseño de pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad, ? , como problemas específicos: ¿Cómo será la topografía a fin de poder diseñar el pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay ,Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad ?, ¿Qué característica tendrá el estudio de mecánica de suelos que nos permitirá diseñar el pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay ,Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad ?, ¿Cuáles sería el estudio de tráfico a realizar para considerar en el diseño del pavimento flexible d tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay ,Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad ? y ¿Cómo será el diseño geométrico del pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay ,Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad ?

Motivo por donde el proyecto de investigación se justifica teóricamente a que la información obtenida permitirá tener datos e información sobre esta vía de comunicación como es la trocha y por ende los pavimentos nos indicara tener en consideración diseños de pavimento flexible para que estas vías a fin de que tengan mayor durabilidad vida útil. En consecuencia se justifica metodológicamente dado a que propondrá un diseño de pavimento flexible para estos tramos importante del distrito Parcoy , considerando la realización de los estudios que se requiere para tal propósito ; debido a que orientación de conocer la problemática enfocada , considerando oportuno y valioso en la toma de soluciones y decisiones referente al diseño del pavimento flexible del tramo en estudio, se recalca que los principales beneficiados los pobladores del tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy por ende el departamento la Libertad.

Por lo tanto, se considera como objetivo general el Diseñar el pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad.

A consecuencia se indicarán siguientes objetivos específicos: Obtener la topografía en el tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad; Realizar el estudio de suelos para obtener la granulometría del tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad. Elaborar el estudio de tráfico en el tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad. Diseñar geoméricamente el pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca – Arcay en Parcoy, Pataz, La Libertad.

II. MARCO TEÓRICO

De acuerdo a las intenciones de estudio : cuyos precedentes internacionales se ubicó a Venecia y Niño (2021), que tiene como título de tesis denominada Diseño del pavimento para las vías de los Barrios Barrio 1ro de abril y Villa Fanny , busca determinar una estructura cuyo pavimento se dará en las calles de los Barrios 1ero de Abril y Villa Fanny en Colombia; la tesis requirió recolectar toda información de los desplazamiento vehicular , es una investigación descriptivo; con la data obtenida y los estudios efectuados se determinar que en la elaboración de la tesis mostro diseños en los diversos métodos cuyo procedimiento constructivos ,considerando los precios ,operarios y su capacidad técnica, uso de máquinas y equipos . Motivo el cual, al emplear los insumos en la pavimentación de las vías del estudio, se tendrá en cuenta todas las situaciones indicadas en el cual se determinará una eficiente y útil alternativa para el problema formulado.

Vera y Suárez (2018) cuyo proyecto tesis considera el diseñar de un pavimento flexible en las localidades : Santa Úrsula y El salado, estas localidades tienen como actividad principal la agricultura, en la actualidad no cuentan con transporte, su forma de trasportar es a través de vehículos lineales entre los lugares cerca a Guangala. Al notar esta realidad y susceptibles de ello procedió a realizar los estudios necesarios y definir el diseño geométrico de un pavimento flexible y este permitirá una mejor desplazamiento y intercambio cultural en las localidades más cercanas. Con la pavimentación nos permitirá disponer un flujo óptimo automotriz y las pobladoras se podrán desplazar en un periodo pequeño a las diversas

localidades y tener acceso a postas de salud y instituciones educativas.

Díaz (2020), cuya tesis denominada Diseño del pavimento de Puente Aranda – Colombia, planteo tres diseños de pavimento (utilización materiales granulares, estabilización la subrasante con geo sintéticos y a su vez el asfalto base que permitirá su estabilización), considerando el tráfico vehicular del momento así como el estado del pavimento; su metodología considero efectuar diagnósticos evaluativos a considerando el métodos PCI y VIZIR para realizar las deflectometrías; seguido de su evaluación y aplicación de cada uno de los método, teniendo las tres alternativas de métodos evidencian la efectividad de los parámetros funcionales y estructurales .

Según Espinoza (2018), llevó a cabo una investigación titulada "Método AASHTO 93 en el diseño de pavimentos flexibles y rígidos". En su estudio, se propuso evaluar y contrastar las alternativas de diseño, así como calcular el costo asociado a los pavimentos flexibles, siguiendo las indicaciones del método AASHTO. Es importante destacar que el investigador desarrolló un programa en Matlab para facilitar estos cálculos , cuyo propósito fue dar confiabilidad en los diversas propuesta de diseños de pavimentos flexibles y rígidos, cuyo propósito tuvo por determinar comparación técnica y económica; esto se realizó considerando el método AASHTO 93 y se aplicó considerando diversos espesores y materiales teniendo propiedades descritas que precisa la norma ecuatoriana de vialidad; por último se determinó el software Matlab es garantizarle debido a que usa curvas calibradas , motivo el cual determina valores de construcción individual e global de pavimentos.

En antecedentes nacionales se tiene a Hallasi (2019) indica que su proyecto de investigación que, como objetivo de permitir conectar las localidades del Carmen, así como los caseríos que comprenden y que se ubica en la imponente ciudad de Cuzco, esto se lograra a través del diseño de pavimento flexible, debido a la actualidad se encuentran aislados a consecuencia la topografía agreste del área de estudio. Es importante mejorar la calidad de

vida y este se permita el intercambio cultural y comercial

Para Veramendi (2018) cuyo proyecto de investigación propone diseñar un pavimento flexible el mismo que permitirá el intercambio comercial y cultural de las localidades de Lucma y Paltay, este tramo presenta una dimensión de 2.114.35 km de longitud, esto implica la aplicación de estudios como: estudio de tráfico vehicular, mecánica suelos, levantamiento topográfico y con esta información se optó por el uso del método AASHTO 93 implica calcular el grosor del pavimento flexible para un período de vida útil proyectado de 20 años. Las dimensiones resultantes son de 0.08 m para la carpeta asfáltica, 0.20 m en la subbase y 0.20 m para la base.

Carlos y Ángeles (2021) propone en su proyecto de tesis la creación pavimento flexible utilizando método AASHTO-93 en el tramo que va desde AM-97600 hasta la IE 14 Incas. La zona de estudio abarca la conexión de dos localidades a lo largo de 9,8 km. En el análisis granulométrico de los suelos, se identificó que la composición es de arena mal graduada, y se determinó un CBR del 95% en la subrasante. En este tramo en particular, la frecuencia de lluvias es baja. Después de llevar a cabo los cálculos necesarios, se descubrió un espesor de 0,05 m para la carpeta asfáltica, 0,20 m para la subbase y 0,20 m para la base.

Vidarte y Cabrera (2019), en su proyecto de investigación en el CP El Higo, situado en la ciudad de Chiclayo, tienen como objetivo desarrollar un pavimento flexible para conectar un tramo de 6+272 km entre el CP El Higo y la ciudad de Chiclayo. Para lograr esto, se llevaron a cabo estudios topográficos, análisis granulométricos, junto con la realización del Índice de Módulo de Durabilidad (IMD) para determinar el tipo de tránsito vehicular al que estará expuesto. En el marco de los estudios de mecánica de suelos, se siguieron las pautas de la norma AASHTO M145. Además, para determinar los espesores del diseño del pavimento flexible, se empleó el método AASHTO 93. Los cálculos resultaron en espesores específicos: 0.15 metros en la subbase, 0.15 metros en la base granular y 6.5 centímetros para la

carpeta asfáltica. Estos valores fueron determinados con el fin de garantizar la durabilidad y resistencia necesarias para soportar las condiciones de tráfico previstas en el proyecto.

En su investigación sobre pavimento flexible y su diseño en los centros poblados de Hualca y Carhuaz, Rodríguez (2018) destaca la aplicación del método AASHTO 93 para un tramo de diseño de 3 km. La zona de estudio presenta una tasa de crecimiento poblacional que varía entre el 2% y el 6%, según las directrices establecidas por el MTC. El diseño del proyecto tiene una proyección de 20 años. Durante el procesamiento de la información recopilada, se tomó en cuenta las normas y reglamentos del MTC, en concordancia con las indicaciones del método AASHTO 93. Los espesores resultantes son subbase 26 centímetros, base 26 centímetros y 10 centímetros para la carpeta asfáltica caliente.

En el proyecto titulado "Diseño de pavimento flexible en la carretera Rumisapa - Cacatachi, San Martín", según Tello (2021), se abordó la tarea de identificar un diseño de pavimento flexible que facilite el tráfico vehicular en la carretera. El enfoque de la investigación fue descriptivo e inclusión de evaluaciones y estudios necesarios. Como resultado, se concluyó que se empleó el método AASHTO 93 para el diseño de la carretera, considerando para un período de diseño de 20 años cuyos ejes equivalentes sería de 9.2 toneladas (EE)

Aguados (2020), llevó a cabo una investigación denominada "Diseño de pavimento flexible con geomallas en el AA.HH. Virgen de las Mercedes, Ventanilla". En su estudio, se enfocó en el uso de geomallas triaxiales con el propósito de reducir el grosor del pavimento, prolongar su vida útil y mejorar la rentabilidad de la inversión en los asentamientos mencionados. Para lograrlo, se realizaron estudios exhaustivos, como la estratificación de suelos y el análisis de tráfico, entre otros. Los resultados obtenidos indicaron que al reforzar el pavimento con la malla Tx7, se logra una disminución del 28% en la base y del 32,26% en la sub-base, lo que implica una reducción en los espesores de los estratos granulares. La sección resultante demostró ser capaz

de resistir un equivalente de carga de ejes estándar (ESAL). Como conclusión, se consideran que el periodo del pavimento aumenta su vida útil y el valor nominal por cada metro cuadrado muestra un ahorro de S/.5,11 (6,16%) en comparación con el diseño convencional.

Rodríguez (2018), realizó su tesis denominada Propuesta y Análisis pavimento flexible en la carretera Huaraz - Carhuaz, señala en determinar un pavimentos flexibles en la vía indicada; el proyecto de investigación fue explicativo y aplicado, teniendo un diseño no experimental; considerando el realizar un estudio de mecánica suelo, análisis granulométrico, contenido de humedad, determinación LL, entre otros; estas consideraciones permite determinar que al utilizar método ASHTOO 93.

Como antecedente en la investigación regional, se encuentra el trabajo de Trujillo y Nureña (2021), titulado "Pavimento flexible su diseño considerando las normas AASHTO 93 en El Porvenir, Trujillo". Este estudio abordó el pavimento flexible en la avenida Riva Agüero de El Porvenir, aplicando el método AASHTO 93. Se destacó que el diseño fue descriptivo en lugar de experimental, utilizando la revisión de documentos y observación para recopilar datos. Este se midió a través del tráfico que se llevó a cabo con un IMDA de 487 vehículos y su equivalente de carga de 1,297.57 millones de Ejecuciones de Ejes Simples (ESAL) a lo largo de un período de vida de 20 años, conforme a las indicaciones del Manual de pavimento urbano, las normas ASTM y la AASHTO 93.

En el proyecto de investigación realizado por Ramírez (2018) sobre el pavimento flexible y su diseño en las calles del AAHH Las Lomas en Huanchaco, Trujillo, se busca mejorar la movilidad tanto vehicular como peatonal. El enfoque de la investigación es descriptivo y no experimental, utilizando la técnica de observación. Se realizaron a cabo estudios en las calles de esta área específica de Huanchaco para determinar la propuesta de mejora. En la actualidad, la zona presenta condiciones muy deficientes para el desplazamiento de vehículos, y el estudio permitió identificar el espesor de los

estratos que componen la estructura del pavimento flexible. Este análisis se realizó considerando el uso del método AASTHO 93.

Según la tesis realizada a cabo por ROBLES Y RODRÍGUEZ en 2021, titulada "Diseño de la carretera, tramo el Zuro y Sogoba, Distrito y Provincia de Santiago de Chuco - La Libertad", se identificó como problemática principal el diseño de la carretera, considerando las pautas establecidas en la normativa DG-2018. Proponiendo desarrollar el diseño cumpliendo con las regulaciones como lo señala el Manual de Carreteras DG-2018. Como resultado de la investigación, se concluyó que el terreno en cuestión presentaba una pendiente que variaba entre el 51% y el 100%, clasificándose como accidentado de acuerdo con las indicaciones del manual de carreteras del MTC DG-2018. Además, en relación con el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS), se calcula que el suelo predominante era del tipo "CL" y arcilla "SC", según la clasificación del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Además, en el trabajo de investigación titulado "Evaluación estructural de la carretera entre los Centros Poblados San Juan - Motocachy y propuesta de mejora, Distrito Nepeña - Ancash - 2019" realizado por Medina y Loja en 2019, se establece como objetivo el diagnóstico estructural de la vía que conecta los mencionados localidades del distrito de Nepeña - Ancash. Según los hallazgos, el estudio de tráfico vehicular reveló un flujo de 297 vehículos por día, clasificando la carretera como de tercera clase según el Diseño Geométrico del manual de carreteras MTC DG-2018. El tipo de suelo en la base se identifica como SP (arena probablemente graduada), la subbase como GP (Grava probablemente graduada), y la subrasante como SM (Arena Limosa). Además, los resultados indicaron que la estructura de la carretera existente no cumple con los parámetros requeridos, por lo que se propuso un plan de mejora.

Según la investigación realizada por ELORRIETA, 2023 denominada "Análisis de la vía en el tramo de la carretera Tacna - Collpa en la región de Tacna",

dicha investigación tuvo como objetivo principal usar la metodología ACV, para la construcción, mantenimiento y uso de la Carretera Tacna - Collpa, comprando un escenario con buen mantenimiento de la vía y otro sin mantenimiento, analizar los impactos ambientales, comparar resultados y plantear soluciones ambientales, finalmente se concluyó que dicha investigación pudo permitir conocer con mayor profundidad que tiene la carretera del sur del Perú, teniendo 7 categorías distintas durante todo su ciclo de vida.

En su proyecto de investigación titulada "Diseño del pavimento de la carretera Chilete - San Pablo - Empalme ruta 3N del km 53+780 al km 54+780", elaborada por IPANAQUE en el año 2023 como parte de los requisitos para obtener el título de ingeniero civil en la PUCP, el autor presenta como objetivo principal diseño de pavimentos tanto rígidos como flexibles para el tramo de la carretera Chilete - San Pablo, que abarca una distancia de un kilómetro. Estos pavimentos deben cumplir con las directrices establecidas por la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) y Portland Cement Association (PCA) ; como resultado de los estudios hidrológicos, se emitió una precipitación anual de 654 mm en la zona de estudio, siendo los meses de diciembre a marzo los periodos de mayores precipitaciones. A través del método de Estudio de Mecánica de Suelos (EMS), se identificó que la subrasante está compuesta por arcilla de baja plasticidad, con un CBR del 7%, clasificándola como subrasante regular.

Posteriormente, se llevó a cabo un estudio de tráfico que reveló que un 87% del recuento total de vehículos corresponde a vehículos livianos. Estos hallazgos contribuyen a la comprensión integral del entorno y las condiciones que influyen en el diseño de los pavimentos para el mencionado tramo de la carretera.

Concluida la descripción de algunos antecedentes de investigación, seguido detallamos el contenido del pavimento, se refiere al método AASHTO 93, cuyo dimensionamiento geométrico soporta el área del terreno de fundación, cuyo estrato resiste cargas enormes de peso por un periodo determinado y luego

tendrá que ejecutar los mantenimientos adecuados (Cabeza y Evangelista, 2020, p.11).

El pavimento es la estructura que lo conforma que tiene distintas capas soportadas a lo largo de la superficie por encima del terreno de acuerdo a un periodo calculado cuyo diseño está determinados en resistir y distribuir los esfuerzos ocasionados por los automóviles, considerando mejora para el tránsito vial y brindar seguridad, según el Manual de MTC (2018),

Los pavimentos es una estructura rodadura que pueden ser 3 tipos de capas: rodadura, en cuya parte superior puede ser: adoquinado, flexible y rígido, para resistir el tránsito de los vehículos. Luego se tiene la Base, que es una capa inferior por debajo de capa de rodadura, cuya función es de transmitir, distribuir, y sostener las diversas cargas del tránsito pesado. Posterior a ello se tiene la Subbase, en donde se tiene una capa con un material específico en donde el espesor soporta la carpeta la base. Es por ello que los pavimentos se clasifican, el manual del MTC señala que el Pavimento flexible es una estructura que tiene de mezcla asfáltica en la superficie, la misma que en sus capas interiores evita que colapse la estructura, este pavimento es el más cómodo en su elaboración y cuyo periodo de vida es de diez a quince años, a su vez requiere realizar un mantenimiento permanente.

Las deficiencias en los pavimentos se debe a múltiples factores como es el diseño que tiene , el aspecto constructivo , los materiales a usar , el medio ambiente que lo rodea y tránsito vial de acuerdo a los diversos que transitan en ella .Estas consecuencias se verá reflejado con modificaciones vehiculares tales como alto consumo de combustible, menor periodo de vida útil del vehículo, tráfico vehicular, más tiempo en el recorrido , malestar de los ciudadanos, velocidad mínima en el desplazamiento vehicular; acontinuación, se presentarán algunas conceptualizaciones de diversos estudios relacionados con la investigación: En el diseño del pavimento flexible, se considera la resistencia a la expansión, cubierta durante todo su ciclo de vida mediante un proceso de diseño que se realiza en un tiempo determinado, teniendo en cuenta

los diferentes niveles de mantenimiento (NTE CE.010 Pavimentos Urbanos).

El Manual de Carreteras (2018), indica la cantidad total de vehículos que se desplazaran en un tiempo adecuado (IMD), El peso del vehículo y el número de días del período, considerando al número de ejes del vehículo autorizado la circulación. Este Manual indica la superficie de la vía señala el tráfico actual y el incremento usado en las carreteras.

El aumento del tráfico vehicular estimado que se le a las carreteras locales a utilizarla y se constituye de acuerdo al crecimiento del tráfico normal (CNT). no es más que al alza del volumen del tráfico.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Debido a su naturaleza: Cuantitativo, dado que permitirá obtener una data afín proponer el diseño (Frías, 2019).

Por su propósito: El proyecto es aplicado, debido a busca dar propuestas de soluciones práctico, en esta situación debido al sostenimiento del s pavimento flexible (Egg - Ander, 2018, p.31).

Por su nivel: El análisis se basa en una investigación descriptiva, debido al diseño pavimento flexible en el área estudio (Baptista y Fernández, Hernández, 2018).

Por los medios para obtener los datos: Este se realizaron en campo, se realiza en el tramo de estudio considerando la percepción visual y documental, analizando los diversos escritos y se analizara el método a emplear, permitiendo aumentar la documentación.

Por su alcance temporal: Este es transversal, debido a lo que se considera un periodo específico

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación señala que no tiene un enfoque experimental, esto implica que no se manipulará la variable de manera intencionada. En cambio, adopta un diseño transversal y se lleva a cabo en un período específico de tiempo, según lo mencionado por Baptista y Fernández Hernández en 2018.

Esquema de Diseño Transversal



M: Tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy,

O: Diseño del Pavimento Flexible

3.2 Variable y Operacionalización

Variable única. Diseño de Pavimento Flexible.

3.3 Población, Muestra y Muestreo

3.3.1 Población

Estará constituido el tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay del Distrito de Parcoy

Tabla 1

Repartición población de estudio

Tramo.	Empieza	Concluye
Primer	La Tranca	Trapiche
Segundo	Trapiche	Arcay

Nota. Observación de los investigadores.

Criterios de inclusión: Vía a nivel de afirmado.

Criterios de exclusión: Pavimentos cuyo estado es óptimo o concluido.

3.3.2 Muestra

Estará conformada tramo Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, la dimensión de muestra es de 11 km.

Tabla 2

División de muestra en los tramos

Tramos	Longitud (m)	Porcentaje %
Trapiche - La Tranca	7000	63%
La Tranca - Arcay	4000	37%
Totales	11000	100%

Nota. Observación y mediciones efectuadas por los investigadores.

3.3.3 Muestreo

Esta se desarrollará con la apreciación visual se verifico las características de los tramos: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy

3.4 Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1 Técnicas

Se emplea la revisión bibliográfica y la observación como técnicas para recopilar información relacionada con el análisis del tráfico y la evaluación documental. A través de este proceso, se obtendrán datos esenciales para el diseño. La investigación incluye el estudio de suelos y levantamiento topográfico en los tramos Trapiche - La Tranca - Arcay, ubicados en el Distrito de Parcoy. Al recolectar muestras, se llevará a cabo un análisis conforme Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial y al DS N°034-2008-MTC , Manual Carreteras, y el Manual de Ensayo de Materiales EM-2016 (p.14). Además, se tomarán en cuenta consideraciones internacionales de reglamentos, como las establecidas por AASHTO93.

3.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos

Se considerará instrumentos como: Ficha del análisis topográfico, Ficha del análisis de estudio de tráfico y mecánica de suelos. Para realizar esta investigación

3.5 Procedimiento

Al empezar el presente estudio de investigación se desplazara a los tramos: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy a fin de constatar in situ el estado de los tramos. Posterior a ello se desarrolló:

- Se realizó un análisis topográfico que incluyó la generación de varios planos, como el de localización, ubicación, secciones transversales, catastro, perfil longitudinal y planta, así como el de calicatas.
- Además, se llevó a cabo un estudio de la mecánica de suelos que abarcó la granulometría, clasificación SUCS, CBR, Proctor modificado, contenido de humedad y límite de consistencia.
- Se efectuó el cálculo de ESAL mediante el estudio de tráfico, considerando el índice medio diario anual y la determinación vehicular promedio.
- Con la información recopilada teniendo en cuenta el Manual de Carreteras 2018 se procederá al diseño geométrico en concordancia con el método AASHTO93.

3.6 Método de análisis de datos

Es no experimental es esta investigación, debido a que se desarrolló en un solo periodo de tiempo, considerando para ello una estadística descriptiva que nos permitió interactuar con los datos para obtenidos en los diversos estudios elaborados y al realizar los cálculos, se hizo uso de gráficos y tablas el mismo que permitió obtener un análisis de la información recopilada y proponer una pavimentación flexible a través de su diseño.

3.7 Aspectos Éticos

Este proyecto cumple con las normas bibliográficas (ISO) necesarias y especificadas. Se ha seguido la normatividad de la UCV en la elaboración

y redacción de las investigaciones. Además, se ha tenido en cuenta investigaciones y revisión de información veraz y confiable. En la recopilación de datos, se ha considerado la autoridad de las fuentes consultadas. El estudio indica que el diseño de pavimento flexible busca beneficiar a la población en términos de seguridad y bienestar en el tramo de estudio previsto.

3.8. Desarrollo de tesis

3.8.1. Estudio topográfico

A. Libreta de campo con datos topográficos

El proyecto actual se encuentra en la Provincia de Pataz, específicamente en el distrito de Parcoy. La extensión del tramo abarca 11.207 kilómetros. Para llevar a cabo la topografía se empleó una Estación total junto con su prisma correspondiente. Durante este proceso, se obtuvieron las coordenadas Norte y Este utilizando el sistema WGS84. Además, se registró la elevación de cada punto mediante lecturas tomadas a distintas alturas sobre el nivel del mar en metros sobre el nivel del mar (msnm). La información se documentó en una libreta de anotaciones con un formato de archivo CSV, cuya estructura consta de los siguientes campos: Elevación, Descripción, Este y Norte.



Figura 1 Tramo en estudio Ubicación

Fuente: Google Earth.

B. Datos topográficos de estaciones

Al realizar el levantamiento topográfico, se realizaron diversas estaciones para su posterior radiación que fueron 13 estaciones ubicadas estratégicamente; cada estación adjunta: coordenadas, enumeración, Norte y Este descripción y elevación. (Tabla 2. Datos topográficos de estaciones)

C. Orografía

Se decidió calcular las pendientes transversales de la carretera mediante el análisis de las curvas de nivel, de acuerdo con las pendientes especificadas. Se tuvieron en cuenta parámetros mínimos y la clasificación proporcionada por la norma de Diseño Geométrico DG-2018. Como resultado, se determina que la topografía de la zona de la carretera es ondulada. (Tabla 3. Evaluación de la Orografía).

D. Curvas de nivel (m.s.n.m.)

Estas curvas fueron generadas a partir de la libreta de apuntes o mediante la utilización de la Estación Total durante el levantamiento topográfico. Para este proceso, se empleó el software Civil 3D 2022, donde se configuraron las distancias equidistantes tanto para las curvas principales como para las curvas secundarias (ver Figura 2: Curvas de Nivel).

3.8.2. Estudio de mecánica de suelos

Se hicieron con 22 calicatas con una profundidad de 1,50 metros cada una. Se tomaron muestras de cada perforación con precaución para evitar alteraciones, las cuales fueron transportadas al laboratorio para realizar ensayos como el Proctor modificado, granulometría y CBR. Después de procesar toda la información en el laboratorio, se sugiere utilizar un CBR del 11% para el diseño geométrico (Tabla 4. Resumen de Estudio de Mecánica de Suelos).

3.8.3. Estudio hidrológico

A. Información de las precipitaciones máximas

Lo obtuve ingresando SENHAMI a través de la página oficial, con un historial de 30 años se descargó el registro de precipitaciones diarias; con este registro diario de las precipitaciones a través de la hoja de cálculo Excel, se calculó las máximas precipitaciones mensuales. Posterior a ello a través del método estadístico, se calcula considerando la fórmula de la intensidad máxima, teniendo en cuenta los factores m , K y n , respecto al tiempo de duración (t) en minutos y al tiempo de retorno (T) en años (**Tabla 5**. Datos de estación meteorológica)

B. Intensidades máximas

Esta se calcula para diversos tiempos de duración y retorno, cuya representación lo haremos a través de una gráfica IDF (Duración-Intensidad- Frecuencia). Con información obtenida se define el diseño de las diversas obras de arte. (**Tabla 6**. Tabla de intensidades-tiempo duración)

3.8.4. Estudio hidráulico

Se considera diversos diseños para las obras de arte como: alcantarillas y cunetas triangulares. Se considero áreas de taludes de corte y carril en el pavimento de la infraestructura vial y se calculó el caudal de aporte; considerando las diversas precipitaciones considerando su intensidad correspondiente al tiempo de duración y retorno. Luego se procedió el diseño de alcantarillas y cunetas usando el método de Manning, teniendo en cuenta el material a usar en cada obra. obteniendo diversas medidas alcantarillas tipo TMC y cunetas triangulares. (**Tabla 7**. Cálculo de caudales de diseño para cunetas)

3.8.5. Estudio de conteo vehicular y/o tráfico

A. Conteo vehicular

Se considero una estación en el tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, ubicado al principio del tramo.

Se llevó a cabo la ejecución del conteo vehicular desde el domingo hasta el sábado, en diversas franjas horarias, registrándose el conteo vehicular de acuerdo a la tabla proporcionado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Se tomó en cuenta tanto a los vehículos pesados como a los ligeros, considerando las salidas e ingresos para el conteo vehicular (ver Tabla 8, Resumen de conteo vehicular en ambos sentidos).

B. Índice Medio Diario Anual (IMDA)

Posteriormente a la contabilización vehicular, se procedió al cálculo para vehículos pesados y ligeros el Factor de Corrección Estacionaria teniendo en cuenta el peaje cercano a la vía de la presente investigación, siendo el peaje Menocucho el más cercano . Este factor de corrección de estacionamiento varía según el mes en que se realizó el conteo vehicular, siendo de 1.0001 para vehículos pesados y 1.0854 para vehículos ligeros. Se indicó el número de vehículos que circulan semanalmente, clasificándolos según su tipo, multiplicando este valor por el factor de corrección estacionaria correspondiente. El resultado de esta operación proporciona el Índice Medio Diario Anual (IMDA), que representa el numero promedio de vehículos que circulan diariamente durante un año. Para el presente proyecto de investigación, el IMDA es de 26 vehículos por día (ver Tabla 9, Índice Medio Diario Anual

- IMDA).

C. Ejes Equivalentes (ESAL)

Se determina el cálculo de ejes equivalentes tomando en cuenta el factor carril (FC) con un valor de 1.00 y el factor direccional (FD) con un valor de 0.50. Además, se incorpora crecimiento acumulado para vehículos pesados cuyo factor es 26,42 y livianos 22,59, así como el factor de presión de neumáticos (1,25). Integrando todos estos factores, se procede a la estimación del número de repeticiones de ejes equivalentes y al cálculo del factor de ejes equivalentes según cada tipo de vehículo en función a sus ejes. El resultado obtenido es de 392.064,03 repeticiones, clasificando el tipo de tráfico como TP2 según la Tabla 10 de Eje Equivalente.

3.8.6. Diseño geométrico

Se considerarán los parámetros establecidos por las normas peruanas, así como los resultados obtenidos de diversos estudios, como los de topografía, suelos e IMDA. Se llevó a cabo el trazado del alineamiento horizontal, definiendo longitudes de tangente y curvas horizontales con radios mínimos, y se determinaron peralte y longitud de transición. Los resultados del procesamiento de la información revelaron radios excepcionales de 25 m y radios mínimos de 55 m. Además, se diseñan curvas de vuelta. Con el alineamiento horizontal establecido, se procedió a determinar el trazado, perfil longitudinal, pendientes mínimas y máximas, así como curvas verticales. Posteriormente, se efectuó el diseño transversal, teniendo en cuenta aspectos como el bombeo, el ancho de la calzada y la berma, así como la inclinación de talud en corte y

terraplén. Se obtuvieron las dimensiones de las cunetas triangulares durante este proceso. (Tabla 11. Parámetros básicos de diseño)

3.8.7. Diseño de pavimento flexible

Se examina el porcentaje de CBR determinado en el análisis granulométrico del suelo mediante el IMD de acuerdo al número de repeticiones. En la planificación del pavimento flexible, se considera un análisis exhaustivo de varios factores, que incluyen el drenaje, el tráfico, el clima, la transferencia de carga, las propiedades del suelo, el nivel de servicio deseado, el grado de confianza para el diseño en consonancia con la importancia de la vía o carretera. Esta información es esencial para garantizar un comportamiento confiable del pavimento y prevenir posibles colapsos a lo largo de su vida útil, de acuerdo con el servicio previsto para la carretera.

En los cálculos y diseño, se importa la siguiente estructura, considerando variables como el tiempo (20 años), el tráfico (TP2), la confiabilidad (desviación estándar $S_0=0.45$), la subrasante (S2), la probabilidad ($Z_R=-0.674$) y el factor de confiabilidad ($R=75\%$). Los criterios de comportamiento incluyen la serviciabilidad inicial ($P_0=3.8$) y final ($P_t=2.0$), el módulo resiliente ($MR=10426$ psi), y las propiedades de los materiales, como los coeficientes estructurales de las capas (carpeta asfáltica=0.170). m, base granular=0,052 m, subbase granular=0,047 m). También se determina los espesores de las capas ($D_1=5$ cm, $D_2=10$ cm y $D_3=15$ cm) y se considerarán coeficientes drenaje de la capa ($m_2=1.33$ y $m_3=1.20$) para garantizar un diseño robusto y duradero del pavimento. (Tabla 12. Estructura del pavimento flexible)

3.8.8. Seguridad vial

Se a considerando señales informativas y reglamentarias a lo largo del tramo de estudio como la incorporación de señales de seguridad vial en el tramo de estudio.

IV.-RESULTADOS

OE-1: Obtener la topografía en el tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, La libertad

Se realizo el levantamiento topográfico y se tomó datos de como el bombeo es de 1.5 %, ancho de la carretera es de 4.50m y un así como tiene una longitud de 11,207.7 km.

4.1.1. Puntos topográficos

Puntos topográficos de Coordenadas UTM WGS84.

PNT0	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNT0	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
1	9119167.4	217159.19	3292	EJE CARRETERA	50	9119071.3	217483.39	3265	EJE CARRETERA
2	9119165.6	217166.21	3291	EJE CARRETERA	51	9119071	217490.64	3264	EJE CARRETERA
3	9119163.8	217173.24	3291	EJE CARRETERA	52	9119070.3	217497.87	3263	EJE CARRETERA
4	9119162.4	217180.36	3290	EJE CARRETERA	53	9119069.1	217505.01	3262	EJE CARRETERA
5	9119158.5	217186.5	3289	EJE CARRETERA	54	9119067.2	217512.01	3261	EJE CARRETERA
6	9119154.2	217192.34	3288	EJE CARRETERA	55	9119065.3	217519.02	3260	EJE CARRETERA
7	9119149.3	217197.68	3287	EJE CARRETERA	56	9119063.6	217526.07	3259	EJE CARRETERA
8	9119144.4	217203.02	3286	EJE CARRETERA	57	9119062.2	217533.18	3257	EJE CARRETERA
9	9119139.6	217208.43	3286	EJE CARRETERA	58	9119061	217540.35	3256	EJE CARRETERA
10	9119134.9	217213.97	3285	EJE CARRETERA	59	9119059.9	217547.52	3254	EJE CARRETERA
11	9119130.2	217219.51	3284	EJE CARRETERA	60	9119058.3	217554.59	3253	EJE CARRETERA
12	9119125.5	217225.05	3284	EJE CARRETERA	61	9119056.5	217561.62	3252	EJE CARRETERA
13	9119120.8	217230.6	3284	EJE CARRETERA	62	9119054.3	217568.56	3251	EJE CARRETERA
14	9119117.2	217236.89	3284	EJE CARRETERA	63	9119052.2	217575.49	3250	EJE CARRETERA
15	9119113.6	217243.21	3283	EJE CARRETERA	64	9119050	217582.43	3250	EJE CARRETERA
16	9119110	217249.53	3283	EJE CARRETERA	65	9119047.9	217589.36	3249	EJE CARRETERA
17	9119106.5	217255.85	3283	EJE CARRETERA	66	9119045.7	217596.3	3249	EJE CARRETERA
18	9119103.5	217262.35	3283	EJE CARRETERA	67	9119043.6	217603.23	3248	EJE CARRETERA
19	9119102.7	217269.57	3281	EJE CARRETERA	68	9119041.5	217610.17	3248	EJE CARRETERA
20	9119102	217276.79	3280	EJE CARRETERA	69	9119040	217617.28	3247	EJE CARRETERA
21	9119101.2	217284.01	3279	EJE CARRETERA	70	9119038.5	217624.39	3247	EJE CARRETERA
22	9119100.4	217291.23	3278	EJE CARRETERA	71	9119037.1	217631.5	3246	EJE CARRETERA
23	9119099.6	217298.3	3277	EJE CARRETERA	72	9119035.6	217638.61	3245	EJE CARRETERA
24	9119096.5	217304.9	3277	EJE CARRETERA	73	9119034	217645.69	3245	EJE CARRETERA
25	9119093.5	217311.5	3278	EJE CARRETERA	74	9119032.2	217652.74	3244	EJE CARRETERA
26	9119090.1	217317.87	3278	EJE CARRETERA	75	9119030.5	217659.78	3243	EJE CARRETERA
27	9119086.1	217323.93	3279	EJE CARRETERA	76	9119028.8	217666.83	3242	EJE CARRETERA
28	9119082.1	217330	3280	EJE CARRETERA	77	9119026.1	217673.55	3242	EJE CARRETERA
29	9119078.1	217336.06	3281	EJE CARRETERA	78	9119022.8	217680.02	3241	EJE CARRETERA
30	9119074.1	217342.12	3282	EJE CARRETERA	79	9119019.5	217686.48	3241	EJE CARRETERA
31	9119070.8	217348.49	3282	EJE CARRETERA	80	9119016.2	217692.95	3241	EJE CARRETERA
32	9119068.9	217355.5	3282	EJE CARRETERA	81	9119012.9	217699.42	3241	EJE CARRETERA
33	9119067	217362.51	3281	EJE CARRETERA	82	9119009.6	217705.88	3241	EJE CARRETERA
34	9119065.1	217369.52	3281	EJE CARRETERA	83	9119005.7	217711.8	3241	EJE CARRETERA
35	9119063.2	217376.53	3281	EJE CARRETERA	84	9118999.8	217716.1	3242	EJE CARRETERA
36	9119061.3	217383.53	3280	EJE CARRETERA	85	9118994	217720.41	3244	EJE CARRETERA
37	9119059.4	217390.54	3280	EJE CARRETERA	86	9118989.7	217726.13	3244	EJE CARRETERA
38	9119060.4	217397.5	3279	EJE CARRETERA	87	9118985.9	217732.32	3245	EJE CARRETERA
39	9119062.5	217404.44	3277	EJE CARRETERA	88	9118984.5	217739.44	3245	EJE CARRETERA
40	9119064.5	217411.42	3276	EJE CARRETERA	89	9118983.2	217746.57	3244	EJE CARRETERA
41	9119066.5	217418.41	3274	EJE CARRETERA	90	9118981.5	217753.64	3244	EJE CARRETERA
42	9119068.2	217425.45	3273	EJE CARRETERA	91	9118979.3	217760.56	3244	EJE CARRETERA
43	9119068.7	217432.69	3272	EJE CARRETERA	92	9118977.2	217767.48	3244	EJE CARRETERA
44	9119069.2	217439.93	3271	EJE CARRETERA	93	9118975	217774.41	3244	EJE CARRETERA
45	9119069.8	217447.17	3270	EJE CARRETERA	94	9118972.8	217781.33	3244	EJE CARRETERA
46	9119070.3	217454.41	3269	EJE CARRETERA	95	9118972.1	217788.45	3243	EJE CARRETERA
47	9119070.8	217461.65	3268	EJE CARRETERA	96	9118972.4	217795.7	3243	EJE CARRETERA
48	9119071.4	217468.89	3267	EJE CARRETERA	97	9118972.8	217802.95	3242	EJE CARRETERA
49	9119071.5	217476.14	3266	EJE CARRETERA	98	9118973.1	217810.2	3241	EJE CARRETERA
50	9119071.3	217483.39	3265	EJE CARRETERA	99	9118973.5	217817.45	3241	EJE CARRETERA
					100	9118973.8	217824.7	3241	EJE CARRETERA

PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
101	9118974.2	217831.95	3240	EJE CARRETERA	151	9119065.3	218089.8	3230	EJE CARRETERA
102	9118974.4	217839.2	3240	EJE CARRETERA	152	9119070.9	218094.43	3231	EJE CARRETERA
103	9118973.8	217846.44	3240	EJE CARRETERA	153	9119076.5	218099.05	3231	EJE CARRETERA
104	9118973.2	217853.67	3240	EJE CARRETERA	154	9119082.1	218103.67	3232	EJE CARRETERA
105	9118973.3	217860.9	3240	EJE CARRETERA	155	9119087.7	218108.29	3233	EJE CARRETERA
106	9118974	217868.13	3239	EJE CARRETERA	156	9119093.3	218112.9	3235	EJE CARRETERA
107	9118974.7	217875.35	3238	EJE CARRETERA	157	9119099.1	218117.31	3237	EJE CARRETERA
108	9118975.2	217882.59	3238	EJE CARRETERA	158	9119105.5	218120.61	3238	EJE CARRETERA
109	9118975.5	217889.84	3237	EJE CARRETERA	159	9119112	218123.91	3239	EJE CARRETERA
110	9118976.3	217897.01	3236	EJE CARRETERA	160	9119118.5	218127.22	3240	EJE CARRETERA
111	9118978.2	217904.03	3234	EJE CARRETERA	161	9119124.9	218130.52	3241	EJE CARRETERA
112	9118977.2	217910.87	3234	EJE CARRETERA	162	9119131.4	218133.82	3241	EJE CARRETERA
113	9118974.5	217917.6	3234	EJE CARRETERA	163	9119137.9	218136.99	3242	EJE CARRETERA
114	9118970.3	217923.45	3234	EJE CARRETERA	164	9119144.9	218138.87	3242	EJE CARRETERA
115	9118965.8	217929.05	3235	EJE CARRETERA	165	9119151.9	218140.75	3241	EJE CARRETERA
116	9118965.9	217935.41	3234	EJE CARRETERA	166	9119159.1	218141.95	3240	EJE CARRETERA
117	9118970.9	217940.43	3233	EJE CARRETERA	167	9119166.3	218142.89	3239	EJE CARRETERA
118	9118977.9	217942.41	3231	EJE CARRETERA	168	9119173.5	218143.84	3237	EJE CARRETERA
119	9118984.2	217946.08	3229	EJE CARRETERA	169	9119180.7	218144.78	3235	EJE CARRETERA
120	9118990.2	217949.94	3226	EJE CARRETERA	170	9119187.7	218146.16	3234	EJE CARRETERA
121	9118994.1	217956.12	3224	EJE CARRETERA	171	9119193.9	218150.03	3234	EJE CARRETERA
122	9118996.1	217962.77	3223	EJE CARRETERA	172	9119200	218153.91	3235	EJE CARRETERA
123	9118996	217970.03	3223	EJE CARRETERA	173	9119206.1	218157.79	3235	EJE CARRETERA
124	9118995.6	217977.24	3223	EJE CARRETERA	174	9119212.2	218161.79	3234	EJE CARRETERA
125	9118992.3	217983.57	3225	EJE CARRETERA	175	9119217.2	218167.01	3234	EJE CARRETERA
126	9118987.4	217988.96	3227	EJE CARRETERA	176	9119222.3	218172.23	3235	EJE CARRETERA
127	9118982.6	217994.34	3229	EJE CARRETERA	177	9119227.9	218176.61	3234	EJE CARRETERA
128	9118977.7	217999.73	3232	EJE CARRETERA	178	9119234.8	218178.96	3232	EJE CARRETERA
129	9118972.8	218005.11	3235	EJE CARRETERA	179	9119241.8	218180.83	3230	EJE CARRETERA
130	9118968	218010.5	3238	EJE CARRETERA	180	9119248.8	218182.7	3227	EJE CARRETERA
131	9118963.5	218016.19	3242	EJE CARRETERA	181	9119255.8	218184.57	3225	EJE CARRETERA
132	9118959.3	218022.12	3245	EJE CARRETERA	182	9119262.8	218186.44	3222	EJE CARRETERA
133	9118957.1	218028.82	3247	EJE CARRETERA	183	9119268.6	218190.7	3222	EJE CARRETERA
134	9118960.4	218034.41	3247	EJE CARRETERA	184	9119274	218195.55	3222	EJE CARRETERA
135	9118966.5	218036.34	3246	EJE CARRETERA	185	9119276.3	218202.17	3224	EJE CARRETERA
136	9118973.5	218034.39	3243	EJE CARRETERA	186	9119277.9	218209.26	3227	EJE CARRETERA
137	9118980.2	218036.04	3241	EJE CARRETERA	187	9119280.8	218215.82	3229	EJE CARRETERA
138	9118986.8	218039.08	3239	EJE CARRETERA	188	9119284.4	218222.12	3231	EJE CARRETERA
139	9118993.4	218042.11	3237	EJE CARRETERA	189	9119289.8	218226.95	3231	EJE CARRETERA
140	9119000	218045.15	3235	EJE CARRETERA	190	9119295.2	218231.78	3231	EJE CARRETERA
141	9119006.2	218048.98	3234	EJE CARRETERA	191	9119300.7	218236.61	3231	EJE CARRETERA
142	9119012.3	218052.83	3232	EJE CARRETERA	192	9119306.1	218241.44	3231	EJE CARRETERA
143	9119018.2	218057.15	3231	EJE CARRETERA	193	9119311.5	218246.27	3231	EJE CARRETERA
144	9119023.9	218061.58	3231	EJE CARRETERA	194	9119316.3	218251.68	3232	EJE CARRETERA
145	9119029.7	218065.97	3230	EJE CARRETERA	195	9119320.8	218257.42	3232	EJE CARRETERA
146	9119036.5	218068.35	3229	EJE CARRETERA	196	9119324.9	218263.41	3233	EJE CARRETERA
147	9119043.3	218070.89	3228	EJE CARRETERA	197	9119330.1	218268.09	3233	EJE CARRETERA
148	9119048.8	218075.62	3228	EJE CARRETERA	198	9119336.7	218271.03	3232	EJE CARRETERA
149	9119054.3	218080.35	3229	EJE CARRETERA	199	9119343.4	218273.69	3230	EJE CARRETERA
150	9119059.8	218085.07	3229	EJE CARRETERA	200	9119350.3	218276.03	3228	EJE CARRETERA

PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
201	9119357.2	218278.37	3225	EJE CARRETERA	251	9119565.2	218500.87	3217	EJE CARRETERA
202	9119362.2	218283.53	3224	EJE CARRETERA	252	9119569.8	218506.42	3217	EJE CARRETERA
203	9119367.5	218288.55	3223	EJE CARRETERA	253	9119573.6	218512.6	3217	EJE CARRETERA
204	9119373	218293.25	3222	EJE CARRETERA	254	9119577.4	218518.78	3217	EJE CARRETERA
205	9119379.5	218296.48	3219	EJE CARRETERA	255	9119582.6	218523.7	3216	EJE CARRETERA
206	9119386.1	218299.53	3217	EJE CARRETERA	256	9119588.5	218527.84	3215	EJE CARRETERA
207	9119392.6	218302.59	3215	EJE CARRETERA	257	9119595.4	218530.11	3213	EJE CARRETERA
208	9119399.2	218305.64	3213	EJE CARRETERA	258	9119602.4	218532.17	3211	EJE CARRETERA
209	9119405.8	218308.7	3210	EJE CARRETERA	259	9119609.2	218534.58	3209	EJE CARRETERA
210	9119411.6	218313.08	3208	EJE CARRETERA	260	9119615.9	218537.32	3207	EJE CARRETERA
211	9119414.4	218319.19	3207	EJE CARRETERA	261	9119621.4	218541.99	3206	EJE CARRETERA
212	9119413.1	218326.31	3209	EJE CARRETERA	262	9119626.5	218547.14	3205	EJE CARRETERA
213	9119411.5	218333.39	3210	EJE CARRETERA	263	9119631.1	218552.76	3204	EJE CARRETERA
214	9119409.9	218340.47	3212	EJE CARRETERA	264	9119635.2	218558.73	3203	EJE CARRETERA
215	9119408.9	218347.66	3213	EJE CARRETERA	265	9119638.4	218565.22	3202	EJE CARRETERA
216	9119408.2	218354.89	3214	EJE CARRETERA	266	9119640	218572.08	3202	EJE CARRETERA
217	9119408.4	218362.13	3214	EJE CARRETERA	267	9119639.6	218579.33	3203	EJE CARRETERA
218	9119408.8	218369.38	3215	EJE CARRETERA	268	9119638.1	218586.4	3204	EJE CARRETERA
219	9119409.2	218376.62	3216	EJE CARRETERA	269	9119636.2	218593.41	3204	EJE CARRETERA
220	9119409.6	218383.87	3217	EJE CARRETERA	270	9119634.4	218600.42	3205	EJE CARRETERA
221	9119410.1	218391.12	3218	EJE CARRETERA	271	9119635.8	218607.43	3204	EJE CARRETERA
222	9119410.3	218398.37	3219	EJE CARRETERA	272	9119637.7	218614.45	3204	EJE CARRETERA
223	9119410.5	218405.63	3220	EJE CARRETERA	273	9119639.5	218621.48	3203	EJE CARRETERA
224	9119410.8	218412.88	3222	EJE CARRETERA	274	9119641.2	218628.55	3201	EJE CARRETERA
225	9119411	218420.14	3223	EJE CARRETERA	275	9119642.8	218635.62	3199	EJE CARRETERA
226	9119412.2	218427.19	3224	EJE CARRETERA	276	9119644.5	218642.69	3196	EJE CARRETERA
227	9119414.9	218433.9	3224	EJE CARRETERA	277	9119643.8	218649.89	3194	EJE CARRETERA
228	9119417.7	218440.61	3225	EJE CARRETERA	278	9119643	218657.11	3192	EJE CARRETERA
229	9119422.7	218445.65	3224	EJE CARRETERA	279	9119640.7	218663.98	3190	EJE CARRETERA
230	9119428.4	218450.19	3224	EJE CARRETERA	280	9119638.3	218670.83	3188	EJE CARRETERA
231	9119434	218454.74	3224	EJE CARRETERA	281	9119635.9	218677.68	3186	EJE CARRETERA
232	9119439.7	218459.29	3224	EJE CARRETERA	282	9119633.5	218684.53	3184	EJE CARRETERA
233	9119446.3	218462.09	3223	EJE CARRETERA	283	9119631.1	218691.39	3181	EJE CARRETERA
234	9119453.2	218464.47	3223	EJE CARRETERA	284	9119627.9	218697.91	3179	EJE CARRETERA
235	9119460	218466.86	3223	EJE CARRETERA	285	9119624.6	218704.38	3178	EJE CARRETERA
236	9119466.9	218469.24	3223	EJE CARRETERA	286	9119619	218708.25	3178	EJE CARRETERA
237	9119473.9	218471	3223	EJE CARRETERA	287	9119612.2	218710.67	3180	EJE CARRETERA
238	9119481.1	218471.25	3222	EJE CARRETERA	288	9119605.3	218712.84	3183	EJE CARRETERA
239	9119488.4	218471.5	3221	EJE CARRETERA	289	9119598.3	218715.01	3185	EJE CARRETERA
240	9119495.6	218471.76	3220	EJE CARRETERA	290	9119591.4	218717.18	3187	EJE CARRETERA
241	9119502.9	218472.01	3219	EJE CARRETERA	291	9119584.8	218720.1	3189	EJE CARRETERA
242	9119510.1	218472.26	3219	EJE CARRETERA	292	9119579.6	218724.84	3190	EJE CARRETERA
243	9119517.4	218472.52	3218	EJE CARRETERA	293	9119575.4	218730.8	3190	EJE CARRETERA
244	9119524.7	218472.77	3217	EJE CARRETERA	294	9119571.3	218736.75	3190	EJE CARRETERA
245	9119531.8	218473.37	3216	EJE CARRETERA	295	9119567.1	218742.71	3190	EJE CARRETERA
246	9119538	218477.12	3216	EJE CARRETERA	296	9119564.7	218749.5	3189	EJE CARRETERA
247	9119544.2	218480.87	3216	EJE CARRETERA	297	9119562.5	218756.43	3188	EJE CARRETERA
248	9119549.7	218485.6	3216	EJE CARRETERA	298	9119560.4	218763.37	3188	EJE CARRETERA
249	9119554.9	218490.69	3216	EJE CARRETERA	299	9119558.2	218770.31	3188	EJE CARRETERA
250	9119560	218495.78	3217	EJE CARRETERA	300	9119556.2	218777.27	3188	EJE CARRETERA

PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
301	9119554.6	218784.35	3188	EJE CARRETERA	351	9119390.8	219017.58	3165	EJE CARRETERA
302	9119553	218791.43	3188	EJE CARRETERA	352	9119385.8	219022.8	3164	EJE CARRETERA
303	9119551.4	218798.51	3188	EJE CARRETERA	353	9119380.7	219028.02	3163	EJE CARRETERA
304	9119549.7	218805.58	3189	EJE CARRETERA	354	9119375.7	219033.23	3162	EJE CARRETERA
305	9119548.1	218812.66	3189	EJE CARRETERA	355	9119370.6	219038.45	3162	EJE CARRETERA
306	9119546.5	218819.74	3189	EJE CARRETERA	356	9119364.8	219042.65	3162	EJE CARRETERA
307	9119544.9	218826.82	3189	EJE CARRETERA	357	9119358.3	219045.96	3163	EJE CARRETERA
308	9119543.3	218833.89	3190	EJE CARRETERA	358	9119351.8	219049.02	3164	EJE CARRETERA
309	9119541.7	218840.97	3190	EJE CARRETERA	359	9119344.6	219049.69	3166	EJE CARRETERA
310	9119540.1	218848.05	3190	EJE CARRETERA	360	9119337.4	219050.37	3168	EJE CARRETERA
311	9119538.4	218855.13	3190	EJE CARRETERA	361	9119330.1	219051.05	3169	EJE CARRETERA
312	9119537.2	218862.25	3190	EJE CARRETERA	362	9119322.9	219051.86	3171	EJE CARRETERA
313	9119537.2	218869.51	3189	EJE CARRETERA	363	9119316.2	219053.3	3173	EJE CARRETERA
314	9119537.2	218876.77	3188	EJE CARRETERA	364	9119313.2	219059.91	3174	EJE CARRETERA
315	9119536.5	218883.94	3188	EJE CARRETERA	365	9119314.6	219066.48	3174	EJE CARRETERA
316	9119534.8	218891.02	3188	EJE CARRETERA	366	9119317.8	219073.03	3174	EJE CARRETERA
317	9119531.2	218897.23	3189	EJE CARRETERA	367	9119320.9	219079.59	3174	EJE CARRETERA
318	9119527.2	218903.3	3189	EJE CARRETERA	368	9119321.3	219086.71	3175	EJE CARRETERA
319	9119523.2	218909.38	3190	EJE CARRETERA	369	9119321.2	219093.97	3177	EJE CARRETERA
320	9119517.7	218913.9	3191	EJE CARRETERA	370	9119318.6	219100.7	3179	EJE CARRETERA
321	9119516.1	218920.23	3190	EJE CARRETERA	371	9119317.6	219107.77	3182	EJE CARRETERA
322	9119518.6	218926.87	3188	EJE CARRETERA	372	9119323.1	219111.41	3181	EJE CARRETERA
323	9119522	218933.28	3186	EJE CARRETERA	373	9119330.1	219112.62	3179	EJE CARRETERA
324	9119525.4	218939.69	3184	EJE CARRETERA	374	9119337.3	219112.59	3176	EJE CARRETERA
325	9119528.2	218946.34	3181	EJE CARRETERA	375	9119344.6	219112.51	3174	EJE CARRETERA
326	9119530	218953.38	3179	EJE CARRETERA	376	9119351.4	219109.93	3171	EJE CARRETERA
327	9119531.7	218960.41	3176	EJE CARRETERA	377	9119358.2	219107.35	3169	EJE CARRETERA
328	9119533	218967.53	3173	EJE CARRETERA	378	9119365	219104.77	3166	EJE CARRETERA
329	9119533.5	218974.77	3170	EJE CARRETERA	379	9119372.1	219105.04	3164	EJE CARRETERA
330	9119532.4	218981.45	3168	EJE CARRETERA	380	9119379.4	219105.6	3163	EJE CARRETERA
331	9119527.4	218986.71	3167	EJE CARRETERA	381	9119386.6	219106.28	3161	EJE CARRETERA
332	9119522.4	218991.96	3165	EJE CARRETERA	382	9119393.8	219107.4	3159	EJE CARRETERA
333	9119516.8	218996.36	3164	EJE CARRETERA	383	9119401	219108.53	3158	EJE CARRETERA
334	9119510.2	218999.32	3164	EJE CARRETERA	384	9119408.1	219109.72	3156	EJE CARRETERA
335	9119503.6	219002.27	3164	EJE CARRETERA	385	9119414.6	219112.93	3155	EJE CARRETERA
336	9119496.6	219003.65	3164	EJE CARRETERA	386	9119421.1	219116.14	3154	EJE CARRETERA
337	9119489.3	219003.59	3165	EJE CARRETERA	387	9119427.5	219119.64	3153	EJE CARRETERA
338	9119482.1	219003.52	3165	EJE CARRETERA	388	9119432.8	219124.23	3152	EJE CARRETERA
339	9119474.8	219003.45	3166	EJE CARRETERA	389	9119434.6	219131.26	3153	EJE CARRETERA
340	9119467.6	219003.43	3166	EJE CARRETERA	390	9119435.7	219138.39	3153	EJE CARRETERA
341	9119460.3	219003.42	3167	EJE CARRETERA	391	9119435.9	219145.65	3155	EJE CARRETERA
342	9119453	219003.42	3167	EJE CARRETERA	392	9119439.4	219151.55	3155	EJE CARRETERA
343	9119445.8	219003.41	3167	EJE CARRETERA	393	9119444.4	219156.82	3154	EJE CARRETERA
344	9119438.5	219003.4	3168	EJE CARRETERA	394	9119448.2	219162.96	3154	EJE CARRETERA
345	9119431.4	219004.22	3168	EJE CARRETERA	395	9119451.7	219169.31	3154	EJE CARRETERA
346	9119424.3	219005.92	3167	EJE CARRETERA	396	9119455.2	219175.65	3154	EJE CARRETERA
347	9119417.2	219007.63	3167	EJE CARRETERA	397	9119459	219181.88	3154	EJE CARRETERA
348	9119410.2	219009.34	3166	EJE CARRETERA	398	9119462.7	219188.09	3154	EJE CARRETERA
349	9119403.1	219011.04	3166	EJE CARRETERA	399	9119466.5	219194.3	3154	EJE CARRETERA
350	9119396.1	219012.75	3166	EJE CARRETERA	400	9119471.2	219199.82	3154	EJE CARRETERA

PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
401	9119476	219205.23	3153	EJE CARRETERA	451	9119609.6	219503.38	3137	EJE CARRETERA
402	9119479.8	219211.38	3153	EJE CARRETERA	452	9119609.6	219510.58	3139	EJE CARRETERA
403	9119483.3	219217.73	3153	EJE CARRETERA	453	9119613.4	219516.57	3140	EJE CARRETERA
404	9119486.8	219224.09	3154	EJE CARRETERA	454	9119619.5	219520.54	3139	EJE CARRETERA
405	9119490.3	219230.45	3154	EJE CARRETERA	455	9119625.6	219524.5	3139	EJE CARRETERA
406	9119494.8	219236.13	3154	EJE CARRETERA	456	9119631.6	219528.47	3139	EJE CARRETERA
407	9119499.4	219241.76	3153	EJE CARRETERA	457	9119637.9	219532.14	3139	EJE CARRETERA
408	9119504	219247.4	3153	EJE CARRETERA	458	9119644.6	219534.83	3138	EJE CARRETERA
409	9119509.4	219251.94	3152	EJE CARRETERA	459	9119651.4	219537.53	3138	EJE CARRETERA
410	9119516	219254.94	3151	EJE CARRETERA	460	9119658.1	219540.22	3137	EJE CARRETERA
411	9119522.6	219257.94	3149	EJE CARRETERA	461	9119664.9	219542.64	3136	EJE CARRETERA
412	9119529.2	219260.94	3147	EJE CARRETERA	462	9119671.8	219544.97	3136	EJE CARRETERA
413	9119535.2	219264.97	3145	EJE CARRETERA	463	9119678.7	219547.31	3135	EJE CARRETERA
414	9119541	219269.37	3144	EJE CARRETERA	464	9119685.6	219549.49	3133	EJE CARRETERA
415	9119546.7	219273.91	3142	EJE CARRETERA	465	9119692.6	219551.44	3132	EJE CARRETERA
416	9119552.3	219278.55	3141	EJE CARRETERA	466	9119699.6	219553.39	3131	EJE CARRETERA
417	9119558.1	219282.9	3139	EJE CARRETERA	467	9119706	219556.64	3130	EJE CARRETERA
418	9119564.1	219286.87	3137	EJE CARRETERA	468	9119711.9	219560.9	3130	EJE CARRETERA
419	9119570	219291.1	3136	EJE CARRETERA	469	9119716.6	219566.26	3131	EJE CARRETERA
420	9119574.9	219296.45	3135	EJE CARRETERA	470	9119719.2	219572.81	3132	EJE CARRETERA
421	9119579.8	219301.8	3134	EJE CARRETERA	471	9119719.9	219580.04	3135	EJE CARRETERA
422	9119584.4	219307.41	3133	EJE CARRETERA	472	9119721.3	219587.04	3137	EJE CARRETERA
423	9119588.4	219313.44	3132	EJE CARRETERA	473	9119724.9	219593.36	3138	EJE CARRETERA
424	9119590.8	219320.27	3132	EJE CARRETERA	474	9119728.5	219599.67	3139	EJE CARRETERA
425	9119591.5	219327.46	3133	EJE CARRETERA	475	9119731	219606.45	3140	EJE CARRETERA
426	9119591.8	219334.71	3133	EJE CARRETERA	476	9119733.2	219613.36	3142	EJE CARRETERA
427	9119592.1	219341.96	3134	EJE CARRETERA	477	9119735.4	219620.28	3144	EJE CARRETERA
428	9119592.4	219349.21	3134	EJE CARRETERA	478	9119739.1	219626.5	3145	EJE CARRETERA
429	9119591.3	219356.39	3135	EJE CARRETERA	479	9119743	219632.61	3145	EJE CARRETERA
430	9119590.2	219363.57	3136	EJE CARRETERA	480	9119748	219637.88	3145	EJE CARRETERA
431	9119589.1	219370.75	3136	EJE CARRETERA	481	9119753	219643.15	3144	EJE CARRETERA
432	9119588.1	219377.93	3137	EJE CARRETERA	482	9119758.2	219648.22	3144	EJE CARRETERA
433	9119586.1	219384.91	3138	EJE CARRETERA	483	9119764.4	219651.97	3142	EJE CARRETERA
434	9119584	219391.84	3139	EJE CARRETERA	484	9119770.6	219655.72	3141	EJE CARRETERA
435	9119581.8	219398.76	3140	EJE CARRETERA	485	9119777.1	219658.72	3139	EJE CARRETERA
436	9119579.6	219405.68	3141	EJE CARRETERA	486	9119784.2	219660.19	3136	EJE CARRETERA
437	9119579.1	219412.78	3142	EJE CARRETERA	487	9119791.3	219661.66	3132	EJE CARRETERA
438	9119579.7	219420.01	3142	EJE CARRETERA	488	9119798.5	219662.48	3129	EJE CARRETERA
439	9119581.7	219426.85	3141	EJE CARRETERA	489	9119805.8	219662.83	3126	EJE CARRETERA
440	9119585.1	219433.27	3140	EJE CARRETERA	490	9119813	219663.18	3123	EJE CARRETERA
441	9119588.8	219439.5	3139	EJE CARRETERA	491	9119819.5	219665.67	3121	EJE CARRETERA
442	9119593.7	219444.86	3137	EJE CARRETERA	492	9119823.8	219671.2	3120	EJE CARRETERA
443	9119598.5	219450.22	3135	EJE CARRETERA	493	9119826.4	219677.95	3120	EJE CARRETERA
444	9119603.4	219455.63	3133	EJE CARRETERA	494	9119827.2	219685.17	3121	EJE CARRETERA
445	9119608.1	219461.11	3132	EJE CARRETERA	495	9119828.5	219692.27	3122	EJE CARRETERA
446	9119610.9	219467.62	3131	EJE CARRETERA	496	9119830.6	219699.2	3123	EJE CARRETERA
447	9119612.7	219474.66	3131	EJE CARRETERA	497	9119832.9	219706.09	3123	EJE CARRETERA
448	9119612.8	219481.87	3132	EJE CARRETERA	498	9119837.4	219711.79	3121	EJE CARRETERA
449	9119612.4	219489.12	3133	EJE CARRETERA	499	9119841.9	219717.49	3120	EJE CARRETERA
450	9119611	219496.25	3135	EJE CARRETERA	500	9119846.4	219723.19	3119	EJE CARRETERA

PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
501	9119850.9	219728.89	3117	EJE CARRETERA	551	9119987.6	220028.71	3098	EJE CARRETERA
502	9119855	219734.88	3116	EJE CARRETERA	552	9119991.1	220035.05	3099	EJE CARRETERA
503	9119858.8	219741.01	3116	EJE CARRETERA	553	9119994	220041.71	3100	EJE CARRETERA
504	9119861.9	219747.53	3115	EJE CARRETERA	554	9119997	220048.34	3103	EJE CARRETERA
505	9119863.2	219754.55	3116	EJE CARRETERA	555	9120001.4	220054.08	3104	EJE CARRETERA
506	9119862.7	219761.79	3118	EJE CARRETERA	556	9120005.8	220059.81	3106	EJE CARRETERA
507	9119863.4	219768.85	3119	EJE CARRETERA	557	9120011.1	220064.79	3106	EJE CARRETERA
508	9119866.1	219775.59	3119	EJE CARRETERA	558	9120016.7	220069.41	3106	EJE CARRETERA
509	9119869.8	219781.7	3118	EJE CARRETERA	559	9120023.7	220070.29	3103	EJE CARRETERA
510	9119874.8	219786.93	3117	EJE CARRETERA	560	9120030.9	220070.52	3100	EJE CARRETERA
511	9119880.1	219791.91	3115	EJE CARRETERA	561	9120038.2	220070.75	3097	EJE CARRETERA
512	9119883.7	219798.03	3114	EJE CARRETERA	562	9120045.4	220071.74	3095	EJE CARRETERA
513	9119883.1	219804.83	3116	EJE CARRETERA	563	9120052.5	220072.9	3093	EJE CARRETERA
514	9119880.4	219811.59	3119	EJE CARRETERA	564	9120059.7	220074.17	3091	EJE CARRETERA
515	9119877.8	219818.36	3122	EJE CARRETERA	565	9120066.7	220075.9	3088	EJE CARRETERA
516	9119874.9	219825	3124	EJE CARRETERA	566	9120073.8	220077.62	3086	EJE CARRETERA
517	9119872.2	219831.73	3127	EJE CARRETERA	567	9120080.8	220079.35	3084	EJE CARRETERA
518	9119870.5	219838.5	3129	EJE CARRETERA	568	9120087.6	220082	3083	EJE CARRETERA
519	9119874.5	219844.53	3128	EJE CARRETERA	569	9120094.1	220085.18	3082	EJE CARRETERA
520	9119879.7	219849.01	3126	EJE CARRETERA	570	9120100.6	220088.37	3081	EJE CARRETERA
521	9119886.7	219851.02	3123	EJE CARRETERA	571	9120107.1	220091.52	3080	EJE CARRETERA
522	9119893.7	219852.9	3119	EJE CARRETERA	572	9120113.7	220094.68	3080	EJE CARRETERA
523	9119900.8	219854.2	3116	EJE CARRETERA	573	9120120.2	220097.83	3078	EJE CARRETERA
524	9119907.4	219857.13	3112	EJE CARRETERA	574	9120127	220100.39	3077	EJE CARRETERA
525	9119913.9	219860.44	3109	EJE CARRETERA	575	9120133.9	220102.71	3076	EJE CARRETERA
526	9119918.3	219866.14	3107	EJE CARRETERA	576	9120140.8	220105.03	3074	EJE CARRETERA
527	9119922.8	219871.85	3105	EJE CARRETERA	577	9120147.6	220107.6	3074	EJE CARRETERA
528	9119923.8	219878.98	3105	EJE CARRETERA	578	9120154.3	220110.33	3073	EJE CARRETERA
529	9119924.5	219886.2	3105	EJE CARRETERA	579	9120161	220113.06	3072	EJE CARRETERA
530	9119925.3	219893.42	3105	EJE CARRETERA	580	9120167.8	220115.48	3071	EJE CARRETERA
531	9119924.8	219900.67	3106	EJE CARRETERA	581	9120175	220116.77	3070	EJE CARRETERA
532	9119925	219907.9	3106	EJE CARRETERA	582	9120182.2	220117.58	3069	EJE CARRETERA
533	9119925.8	219915.11	3106	EJE CARRETERA	583	9120189.4	220118.39	3068	EJE CARRETERA
534	9119926.8	219922.27	3106	EJE CARRETERA	584	9120196.6	220119.23	3067	EJE CARRETERA
535	9119929.8	219928.88	3105	EJE CARRETERA	585	9120203.8	220120.06	3065	EJE CARRETERA
536	9119932.8	219935.49	3104	EJE CARRETERA	586	9120211	220120.9	3064	EJE CARRETERA
537	9119936.4	219941.72	3102	EJE CARRETERA	587	9120218.2	220121.73	3062	EJE CARRETERA
538	9119940.7	219947.59	3101	EJE CARRETERA	588	9120225.2	220123.3	3061	EJE CARRETERA
539	9119944.2	219953.89	3100	EJE CARRETERA	589	9120231.3	220127.25	3060	EJE CARRETERA
540	9119947.2	219960.53	3099	EJE CARRETERA	590	9120237.4	220131.19	3059	EJE CARRETERA
541	9119950.1	219967.16	3099	EJE CARRETERA	591	9120243.5	220135.14	3057	EJE CARRETERA
542	9119952.9	219973.89	3099	EJE CARRETERA	592	9120247.5	220141.02	3056	EJE CARRETERA
543	9119955.5	219980.64	3099	EJE CARRETERA	593	9120251.3	220147.24	3056	EJE CARRETERA
544	9119958.2	219987.4	3099	EJE CARRETERA	594	9120254	220153.88	3055	EJE CARRETERA
545	9119962.4	219993.23	3098	EJE CARRETERA	595	9120255.5	220160.98	3054	EJE CARRETERA
546	9119967	219998.85	3097	EJE CARRETERA	596	9120256.8	220168.11	3054	EJE CARRETERA
547	9119971.2	220004.76	3097	EJE CARRETERA	597	9120258	220175.28	3053	EJE CARRETERA
548	9119975.4	220010.67	3097	EJE CARRETERA	598	9120259.1	220182.46	3053	EJE CARRETERA
549	9119979.6	220016.59	3097	EJE CARRETERA	599	9120259.7	220189.66	3052	EJE CARRETERA
550	9119983.7	220022.6	3097	EJE CARRETERA	600	9120259.6	220196.92	3052	EJE CARRETERA

PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
601	9120259.4	220204.18	3051	EJE CARRETERA	651	9120372.3	220477.51	3027	EJE CARRETERA
602	9120258	220211.18	3051	EJE CARRETERA	652	9120378.9	220480.45	3027	EJE CARRETERA
603	9120255.4	220217.96	3052	EJE CARRETERA	653	9120385.5	220483.4	3027	EJE CARRETERA
604	9120252.8	220224.73	3053	EJE CARRETERA	654	9120390.3	220488.75	3027	EJE CARRETERA
605	9120250.2	220231.51	3053	EJE CARRETERA	655	9120394.7	220494.5	3027	EJE CARRETERA
606	9120247.6	220238.28	3054	EJE CARRETERA	656	9120399.1	220500.26	3026	EJE CARRETERA
607	9120246.6	220245.44	3054	EJE CARRETERA	657	9120403.6	220506.01	3026	EJE CARRETERA
608	9120246.1	220252.68	3054	EJE CARRETERA	658	9120404.4	220512.99	3026	EJE CARRETERA
609	9120245.5	220259.91	3054	EJE CARRETERA	659	9120404.5	220520.24	3025	EJE CARRETERA
610	9120244.9	220267.15	3053	EJE CARRETERA	660	9120402.6	220527.19	3025	EJE CARRETERA
611	9120244.3	220274.39	3053	EJE CARRETERA	661	9120400.2	220534.05	3024	EJE CARRETERA
612	9120243.8	220281.63	3053	EJE CARRETERA	662	9120397	220540.58	3023	EJE CARRETERA
613	9120244	220288.87	3052	EJE CARRETERA	663	9120393.9	220547.11	3023	EJE CARRETERA
614	9120244.4	220296.12	3052	EJE CARRETERA	664	9120390.7	220553.64	3022	EJE CARRETERA
615	9120244.8	220303.37	3051	EJE CARRETERA	665	9120387	220559.86	3022	EJE CARRETERA
616	9120245.2	220310.62	3050	EJE CARRETERA	666	9120382.6	220565.59	3021	EJE CARRETERA
617	9120245.6	220317.86	3050	EJE CARRETERA	667	9120378.1	220571.32	3020	EJE CARRETERA
618	9120246	220325.11	3049	EJE CARRETERA	668	9120371.9	220573.62	3019	EJE CARRETERA
619	9120246.5	220332.35	3049	EJE CARRETERA	669	9120364.7	220573.82	3019	EJE CARRETERA
620	9120247.2	220339.58	3048	EJE CARRETERA	670	9120357.5	220574.33	3018	EJE CARRETERA
621	9120247.8	220346.81	3047	EJE CARRETERA	671	9120350.5	220576.39	3017	EJE CARRETERA
622	9120248.5	220354.04	3046	EJE CARRETERA	672	9120345.1	220581.2	3016	EJE CARRETERA
623	9120249.2	220361.27	3045	EJE CARRETERA	673	9120340.4	220586.7	3015	EJE CARRETERA
624	9120248.9	220368.35	3044	EJE CARRETERA	674	9120335.8	220592.35	3014	EJE CARRETERA
625	9120246.1	220375.02	3042	EJE CARRETERA	675	9120332.1	220598.55	3013	EJE CARRETERA
626	9120241.4	220380.37	3041	EJE CARRETERA	676	9120329.6	220605.21	3012	EJE CARRETERA
627	9120236	220385.24	3040	EJE CARRETERA	677	9120328.6	220612.4	3010	EJE CARRETERA
628	9120234.2	220391.81	3039	EJE CARRETERA	678	9120327.7	220619.6	3010	EJE CARRETERA
629	9120237	220397.81	3037	EJE CARRETERA	679	9120327.1	220626.82	3010	EJE CARRETERA
630	9120242.2	220402.83	3036	EJE CARRETERA	680	9120327.3	220634.08	3009	EJE CARRETERA
631	9120247.6	220407.72	3034	EJE CARRETERA	681	9120327.4	220641.33	3008	EJE CARRETERA
632	9120253.1	220412.46	3033	EJE CARRETERA	682	9120331.8	220646.47	3008	EJE CARRETERA
633	9120258.6	220417.2	3032	EJE CARRETERA	683	9120337.5	220650.93	3008	EJE CARRETERA
634	9120264.1	220421.94	3031	EJE CARRETERA	684	9120343.2	220655.39	3008	EJE CARRETERA
635	9120269.6	220426.68	3030	EJE CARRETERA	685	9120349	220659.85	3008	EJE CARRETERA
636	9120275.1	220431.41	3029	EJE CARRETERA	686	9120353.5	220665.33	3008	EJE CARRETERA
637	9120280.6	220436.15	3029	EJE CARRETERA	687	9120356.9	220671.74	3008	EJE CARRETERA
638	9120286.1	220440.89	3028	EJE CARRETERA	688	9120360.3	220678.16	3008	EJE CARRETERA
639	9120291.6	220445.63	3027	EJE CARRETERA	689	9120363.7	220684.57	3008	EJE CARRETERA
640	9120297.5	220449.59	3027	EJE CARRETERA	690	9120364.3	220691.63	3008	EJE CARRETERA
641	9120304.4	220451.96	3027	EJE CARRETERA	691	9120364.1	220698.88	3007	EJE CARRETERA
642	9120311.2	220454.32	3027	EJE CARRETERA	692	9120363.3	220706.08	3006	EJE CARRETERA
643	9120318.1	220456.69	3027	EJE CARRETERA	693	9120362.2	220713.26	3006	EJE CARRETERA
644	9120325	220459.05	3026	EJE CARRETERA	694	9120361.1	220720.44	3005	EJE CARRETERA
645	9120331.8	220461.41	3026	EJE CARRETERA	695	9120360.1	220727.62	3005	EJE CARRETERA
646	9120338.7	220463.78	3027	EJE CARRETERA	696	9120359	220734.81	3004	EJE CARRETERA
647	9120345.6	220466.14	3027	EJE CARRETERA	697	9120357.1	220741.7	3004	EJE CARRETERA
648	9120352.4	220468.67	3027	EJE CARRETERA	698	9120353.4	220747.89	3003	EJE CARRETERA
649	9120359	220471.62	3027	EJE CARRETERA	699	9120349.6	220754.08	3002	EJE CARRETERA
650	9120365.6	220474.56	3027	EJE CARRETERA	700	9120345.8	220760.26	3001	EJE CARRETERA

PNT0	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNT0	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
701	9120342	220766.45	3000	EJE CARRETERA	751	9120247.8	221088.73	2956	EJE CARRETERA
702	9120338.2	220772.64	2999	EJE CARRETERA	752	9120240.8	221090.68	2956	EJE CARRETERA
703	9120334.4	220778.83	2999	EJE CARRETERA	753	9120233.7	221092.01	2956	EJE CARRETERA
704	9120330.6	220785.02	2998	EJE CARRETERA	754	9120226.5	221092.45	2957	EJE CARRETERA
705	9120326.8	220791.21	2997	EJE CARRETERA	755	9120219.2	221092.88	2957	EJE CARRETERA
706	9120323	220797.4	2997	EJE CARRETERA	756	9120212	221093.32	2957	EJE CARRETERA
707	9120319.2	220803.58	2996	EJE CARRETERA	757	9120204.8	221093.76	2957	EJE CARRETERA
708	9120316	220810.06	2996	EJE CARRETERA	758	9120197.5	221094.22	2958	EJE CARRETERA
709	9120313.2	220816.76	2995	EJE CARRETERA	759	9120190.3	221095.15	2958	EJE CARRETERA
710	9120310.4	220823.45	2995	EJE CARRETERA	760	9120183.1	221096.07	2957	EJE CARRETERA
711	9120308.1	220830.35	2995	EJE CARRETERA	761	9120176.6	221099.09	2956	EJE CARRETERA
712	9120306.1	220837.31	2995	EJE CARRETERA	762	9120173	221104.8	2955	EJE CARRETERA
713	9120304	220844.28	2994	EJE CARRETERA	763	9120170	221111.34	2954	EJE CARRETERA
714	9120302	220851.25	2994	EJE CARRETERA	764	9120171.9	221118.27	2953	EJE CARRETERA
715	9120300	220858.22	2994	EJE CARRETERA	765	9120177.6	221122.75	2952	EJE CARRETERA
716	9120297.9	220865.18	2993	EJE CARRETERA	766	9120182.6	221127.89	2952	EJE CARRETERA
717	9120295.9	220872.15	2992	EJE CARRETERA	767	9120185.7	221134.37	2951	EJE CARRETERA
718	9120293.8	220879.12	2992	EJE CARRETERA	768	9120187.7	221141.36	2950	EJE CARRETERA
719	9120291.7	220886.06	2991	EJE CARRETERA	769	9120187.2	221148.35	2949	EJE CARRETERA
720	9120289.4	220892.93	2990	EJE CARRETERA	770	9120185.4	221155.37	2948	EJE CARRETERA
721	9120287.1	220899.81	2989	EJE CARRETERA	771	9120185.2	221162.62	2946	EJE CARRETERA
722	9120284.7	220906.68	2988	EJE CARRETERA	772	9120184.9	221169.88	2945	EJE CARRETERA
723	9120282.4	220913.56	2988	EJE CARRETERA	773	9120183.3	221176.88	2943	EJE CARRETERA
724	9120280.1	220920.43	2987	EJE CARRETERA	774	9120180.6	221183.63	2943	EJE CARRETERA
725	9120277.7	220927.31	2986	EJE CARRETERA	775	9120177.6	221190.24	2942	EJE CARRETERA
726	9120275.5	220934.21	2986	EJE CARRETERA	776	9120174.7	221196.86	2941	EJE CARRETERA
727	9120273.4	220941.17	2985	EJE CARRETERA	777	9120172.3	221203.6	2941	EJE CARRETERA
728	9120271.4	220948.13	2985	EJE CARRETERA	778	9120172.3	221210.86	2939	EJE CARRETERA
729	9120269.3	220955.1	2984	EJE CARRETERA	779	9120172.3	221218.12	2937	EJE CARRETERA
730	9120267.2	220962.06	2984	EJE CARRETERA	780	9120172.2	221225.38	2935	EJE CARRETERA
731	9120265.2	220969.02	2983	EJE CARRETERA	781	9120171.8	221232.63	2934	EJE CARRETERA
732	9120263.1	220975.98	2983	EJE CARRETERA	782	9120171.5	221239.88	2932	EJE CARRETERA
733	9120261.1	220982.94	2982	EJE CARRETERA	783	9120168.6	221246.53	2932	EJE CARRETERA
734	9120259.3	220989.99	2981	EJE CARRETERA	784	9120165.1	221252.67	2931	EJE CARRETERA
735	9120257.6	220997.04	2981	EJE CARRETERA	785	9120159.1	221256.78	2932	EJE CARRETERA
736	9120255.8	221004.09	2980	EJE CARRETERA	786	9120152.3	221256.39	2934	EJE CARRETERA
737	9120254.1	221011.13	2979	EJE CARRETERA	787	9120145.2	221254.77	2936	EJE CARRETERA
738	9120252.4	221018.18	2978	EJE CARRETERA	788	9120138.7	221251.57	2937	EJE CARRETERA
739	9120250.6	221025.23	2976	EJE CARRETERA	789	9120132.4	221247.97	2939	EJE CARRETERA
740	9120248.9	221032.28	2974	EJE CARRETERA	790	9120126.1	221244.44	2940	EJE CARRETERA
741	9120246.4	221039.08	2973	EJE CARRETERA	791	9120119.4	221241.66	2940	EJE CARRETERA
742	9120243.7	221045.84	2971	EJE CARRETERA	792	9120112.7	221238.89	2940	EJE CARRETERA
743	9120244.4	221051.99	2969	EJE CARRETERA	793	9120106	221236.11	2940	EJE CARRETERA
744	9120249.2	221057.37	2968	EJE CARRETERA	794	9120099.3	221233.33	2941	EJE CARRETERA
745	9120254.4	221062.46	2966	EJE CARRETERA	795	9120092.5	221230.56	2941	EJE CARRETERA
746	9120260.2	221066.75	2964	EJE CARRETERA	796	9120085.8	221227.78	2941	EJE CARRETERA
747	9120265.8	221071.38	2961	EJE CARRETERA	797	9120079.1	221225	2940	EJE CARRETERA
748	9120265.4	221078.06	2959	EJE CARRETERA	798	9120072.6	221222	2940	EJE CARRETERA
749	9120261.2	221083.81	2956	EJE CARRETERA	799	9120068	221216.35	2939	EJE CARRETERA
750	9120254.8	221086.77	2956	EJE CARRETERA	800	9120063.5	221210.7	2938	EJE CARRETERA

PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
801	9120062.4	221203.82	2938	EJE CARRETERA	851	9119898.8	221262.01	2903	EJE CARRETERA
802	9120062.4	221196.56	2938	EJE CARRETERA	852	9119894.6	221267.89	2903	EJE CARRETERA
803	9120062.4	221189.3	2938	EJE CARRETERA	853	9119890.7	221273.96	2902	EJE CARRETERA
804	9120062.4	221182.04	2938	EJE CARRETERA	854	9119887.7	221280.58	2902	EJE CARRETERA
805	9120062.4	221174.78	2938	EJE CARRETERA	855	9119884.7	221287.19	2901	EJE CARRETERA
806	9120060.7	221168.07	2938	EJE CARRETERA	856	9119881.2	221293.29	2901	EJE CARRETERA
807	9120056.4	221162.19	2937	EJE CARRETERA	857	9119874.2	221294.49	2899	EJE CARRETERA
808	9120051.1	221157.64	2935	EJE CARRETERA	858	9119870.9	221288.76	2898	EJE CARRETERA
809	9120044.6	221154.43	2934	EJE CARRETERA	859	9119869.4	221281.73	2898	EJE CARRETERA
810	9120038.1	221155.38	2932	EJE CARRETERA	860	9119868.7	221274.49	2897	EJE CARRETERA
811	9120034.3	221161.58	2931	EJE CARRETERA	861	9119867.1	221267.51	2896	EJE CARRETERA
812	9120031.3	221168.16	2930	EJE CARRETERA	862	9119864.5	221260.72	2896	EJE CARRETERA
813	9120027.9	221174.6	2930	EJE CARRETERA	863	9119861.5	221254.12	2895	EJE CARRETERA
814	9120024.2	221180.85	2929	EJE CARRETERA	864	9119856.1	221250.43	2893	EJE CARRETERA
815	9120020.6	221187.11	2928	EJE CARRETERA	865	9119848.9	221249.3	2892	EJE CARRETERA
816	9120015.9	221192.55	2927	EJE CARRETERA	866	9119841.8	221249.72	2890	EJE CARRETERA
817	9120010	221196.73	2926	EJE CARRETERA	867	9119834.8	221251.68	2889	EJE CARRETERA
818	9120003.8	221200.59	2925	EJE CARRETERA	868	9119827.8	221253.64	2888	EJE CARRETERA
819	9119997.7	221204.45	2923	EJE CARRETERA	869	9119821.9	221257.69	2887	EJE CARRETERA
820	9119991.8	221208.47	2922	EJE CARRETERA	870	9119816	221261.91	2886	EJE CARRETERA
821	9119989.7	221215.44	2922	EJE CARRETERA	871	9119809.2	221264.08	2885	EJE CARRETERA
822	9119987.7	221222.42	2922	EJE CARRETERA	872	9119802.1	221264.47	2884	EJE CARRETERA
823	9119985.7	221229.39	2922	EJE CARRETERA	873	9119795.4	221261.76	2882	EJE CARRETERA
824	9119984	221236.42	2922	EJE CARRETERA	874	9119789.6	221257.45	2881	EJE CARRETERA
825	9119983.3	221243.64	2922	EJE CARRETERA	875	9119784.1	221252.77	2880	EJE CARRETERA
826	9119982.6	221250.87	2923	EJE CARRETERA	876	9119778.5	221248.07	2878	EJE CARRETERA
827	9119978.5	221255.85	2922	EJE CARRETERA	877	9119775.6	221241.42	2877	EJE CARRETERA
828	9119972.1	221253.06	2920	EJE CARRETERA	878	9119772.7	221234.78	2876	EJE CARRETERA
829	9119969.9	221246.26	2919	EJE CARRETERA	879	9119769.8	221228.13	2875	EJE CARRETERA
830	9119968.8	221239.08	2918	EJE CARRETERA	880	9119770	221220.97	2875	EJE CARRETERA
831	9119966.5	221232.25	2917	EJE CARRETERA	881	9119770.6	221213.78	2875	EJE CARRETERA
832	9119963.8	221225.52	2916	EJE CARRETERA	882	9119765	221210.53	2873	EJE CARRETERA
833	9119961	221218.79	2915	EJE CARRETERA	883	9119759.1	221214.44	2872	EJE CARRETERA
834	9119958.3	221212.06	2913	EJE CARRETERA	884	9119755.8	221220.87	2871	EJE CARRETERA
835	9119955.8	221205.3	2912	EJE CARRETERA	885	9119752.5	221227.36	2871	EJE CARRETERA
836	9119955.9	221198.04	2911	EJE CARRETERA	886	9119749.3	221233.85	2870	EJE CARRETERA
837	9119956	221190.79	2911	EJE CARRETERA	887	9119746.1	221240.37	2869	EJE CARRETERA
838	9119951.6	221186.79	2910	EJE CARRETERA	888	9119742.9	221246.89	2868	EJE CARRETERA
839	9119946.2	221190.86	2909	EJE CARRETERA	889	9119738.1	221252.23	2867	EJE CARRETERA
840	9119943.1	221197.45	2909	EJE CARRETERA	890	9119732.7	221257.03	2865	EJE CARRETERA
841	9119940.1	221204.03	2908	EJE CARRETERA	891	9119727.6	221262.13	2864	EJE CARRETERA
842	9119937	221210.62	2908	EJE CARRETERA	892	9119723.3	221268.01	2862	EJE CARRETERA
843	9119933.9	221217.15	2908	EJE CARRETERA	893	9119720.4	221274.63	2861	EJE CARRETERA
844	9119930.7	221223.66	2908	EJE CARRETERA	894	9119720.6	221281.82	2861	EJE CARRETERA
845	9119927.4	221230.17	2907	EJE CARRETERA	895	9119721.2	221289.06	2861	EJE CARRETERA
846	9119924.2	221236.67	2907	EJE CARRETERA	896	9119720.5	221296.28	2861	EJE CARRETERA
847	9119919.4	221241.84	2906	EJE CARRETERA	897	9119719.8	221303.51	2860	EJE CARRETERA
848	9119913.6	221246.32	2905	EJE CARRETERA	898	9119718.2	221310.54	2859	EJE CARRETERA
849	9119907.9	221250.8	2904	EJE CARRETERA	899	9119716	221317.48	2859	EJE CARRETERA
850	9119903.1	221256.12	2904	EJE CARRETERA	900	9119713.9	221324.43	2858	EJE CARRETERA

PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION	PNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
901	9119711.8	221331.37	2857	EJE CARRETERA	951	9119626.8	221413.69	2831	EJE CARRETERA
902	9119709.7	221338.32	2857	EJE CARRETERA	952	9119624.2	221406.92	2830	EJE CARRETERA
903	9119707.6	221345.27	2856	EJE CARRETERA	953	9119621.5	221400.15	2830	EJE CARRETERA
904	9119705.5	221352.22	2856	EJE CARRETERA	954	9119618.9	221393.39	2830	EJE CARRETERA
905	9119703.4	221359.18	2855	EJE CARRETERA	955	9119616.3	221386.62	2830	EJE CARRETERA
906	9119701.4	221366.13	2855	EJE CARRETERA	956	9119613.6	221379.86	2830	EJE CARRETERA
907	9119699.3	221373.09	2854	EJE CARRETERA	957	9119610.9	221373.15	2830	EJE CARRETERA
908	9119696.7	221379.88	2854	EJE CARRETERA	958	9119607.3	221367.02	2830	EJE CARRETERA
909	9119694	221386.59	2853	EJE CARRETERA	959	9119601.5	221362.68	2829	EJE CARRETERA
910	9119691.2	221393.3	2852	EJE CARRETERA	960	9119595.1	221359.46	2828	EJE CARRETERA
911	9119688.4	221400.02	2850	EJE CARRETERA	961	9119588.2	221359.61	2827	EJE CARRETERA
912	9119686	221406.81	2849	EJE CARRETERA	962	9119581.2	221361.33	2826	EJE CARRETERA
913	9119685.3	221414.04	2848	EJE CARRETERA	963	9119575.3	221365.55	2825	EJE CARRETERA
914	9119684.6	221421.27	2847	EJE CARRETERA	964	9119568.9	221368.9	2823	EJE CARRETERA
915	9119682.6	221428.13	2846	EJE CARRETERA	965	9119164.9	217159.09	3292	EJE CARRETERA
916	9119679.5	221434.67	2845	EJE CARRETERA	966	9119161.2	217173.63	3291	EJE CARRETERA
917	9119676.3	221441.21	2844	EJE CARRETERA	967	9119155.1	217187.13	3289	EJE CARRETERA
918	9119674.1	221448.06	2843	EJE CARRETERA	968	9119145.3	217198.4	3288	EJE CARRETERA
919	9119672.5	221455.15	2842	EJE CARRETERA	969	9119135.3	217209.61	3286	EJE CARRETERA
920	9119671	221462.24	2841	EJE CARRETERA	970	9119125.6	217221.06	3285	EJE CARRETERA
921	9119669.4	221469.33	2841	EJE CARRETERA	971	9119116.6	217232.96	3285	EJE CARRETERA
922	9119669.5	221476.53	2841	EJE CARRETERA	972	9119109.2	217246.02	3284	EJE CARRETERA
923	9119670.1	221483.76	2841	EJE CARRETERA	973	9119101.8	217259.09	3284	EJE CARRETERA
924	9119670.8	221490.99	2842	EJE CARRETERA	974	9119099.7	217273.9	3282	EJE CARRETERA
925	9119671.4	221498.22	2842	EJE CARRETERA	975	9119098.2	217288.82	3280	EJE CARRETERA
926	9119672.1	221505.45	2842	EJE CARRETERA	976	9119094.6	217303.13	3279	EJE CARRETERA
927	9119673.5	221512.43	2842	EJE CARRETERA	977	9119087.9	217316.55	3280	EJE CARRETERA
928	9119677.3	221518.59	2843	EJE CARRETERA	978	9119079.7	217329.08	3281	EJE CARRETERA
929	9119680.9	221524.87	2843	EJE CARRETERA	979	9119071.5	217341.61	3283	EJE CARRETERA
930	9119683	221531.76	2843	EJE CARRETERA	980	9119066.3	217355.55	3283	EJE CARRETERA
931	9119677.6	221534.65	2842	EJE CARRETERA	981	9119062.4	217370.03	3282	EJE CARRETERA
932	9119673	221529.02	2842	EJE CARRETERA	982	9119058.5	217384.51	3281	EJE CARRETERA
933	9119668.4	221523.4	2841	EJE CARRETERA	983	9119058.3	217399.03	3279	EJE CARRETERA
934	9119661.5	221521.29	2840	EJE CARRETERA	984	9119062.5	217413.42	3276	EJE CARRETERA
935	9119654.5	221519.25	2838	EJE CARRETERA	985	9119065.9	217427.99	3273	EJE CARRETERA
936	9119647.5	221517.32	2837	EJE CARRETERA	986	9119067	217442.95	3272	EJE CARRETERA
937	9119642.5	221513.48	2836	EJE CARRETERA	987	9119068.1	217457.91	3270	EJE CARRETERA
938	9119640.8	221506.43	2835	EJE CARRETERA	988	9119069.1	217472.87	3267	EJE CARRETERA
939	9119639.1	221499.37	2834	EJE CARRETERA	989	9119068.6	217487.86	3265	EJE CARRETERA
940	9119637.9	221492.25	2834	EJE CARRETERA	990	9119067.2	217502.77	3263	EJE CARRETERA
941	9119637.7	221484.99	2833	EJE CARRETERA	991	9119063.2	217517.24	3261	EJE CARRETERA
942	9119637.6	221477.73	2833	EJE CARRETERA	992	9119059.8	217531.85	3259	EJE CARRETERA
943	9119637.4	221470.48	2832	EJE CARRETERA	993	9119057.5	217546.66	3255	EJE CARRETERA
944	9119637.3	221463.22	2832	EJE CARRETERA	994	9119054	217561.24	3253	EJE CARRETERA
945	9119636.6	221456.01	2832	EJE CARRETERA	995	9119049.5	217575.56	3251	EJE CARRETERA
946	9119635.2	221448.89	2831	EJE CARRETERA	996	9119045.1	217589.89	3250	CARRET
947	9119633.8	221441.77	2831	EJE CARRETERA	997	9119040.7	217604.22	3249	CARRET
948	9119632.4	221434.65	2831	EJE CARRETERA	998	9119037.1	217618.79	3248	CARRET
949	9119631	221427.53	2831	EJE CARRETERA	999	9119034.1	217633.48	3246	CARRET
950	9119629.4	221420.46	2831	EJE CARRETERA	1000	9119030.8	217648.11	3245	CARRET

4.1.2. Curvas de nivel

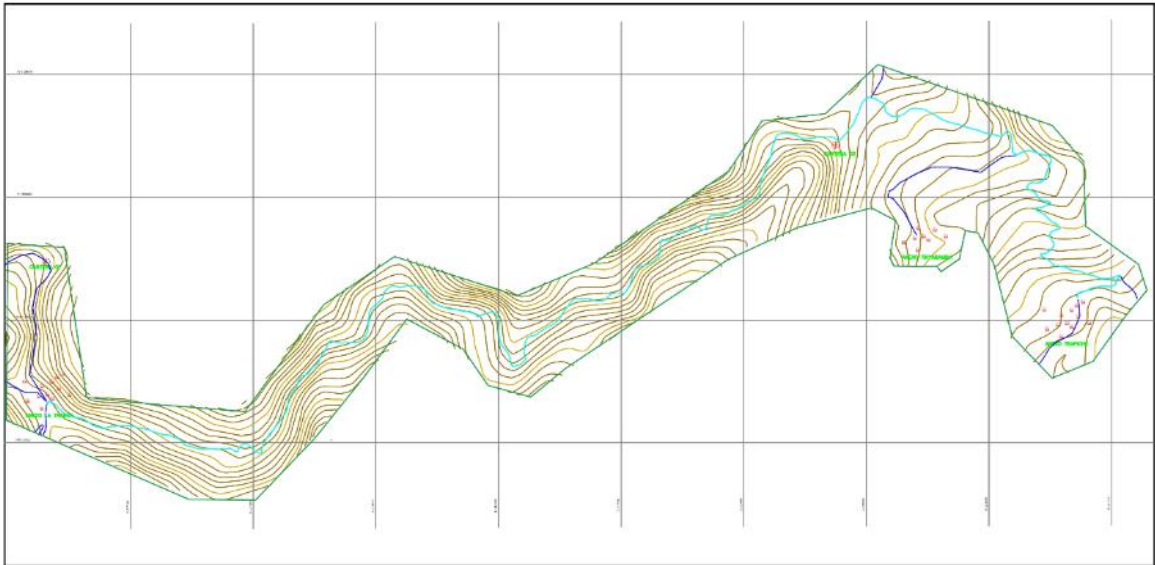


Figura 3 Elevación de curvas de nivel tramo Trapiche – La Tranca

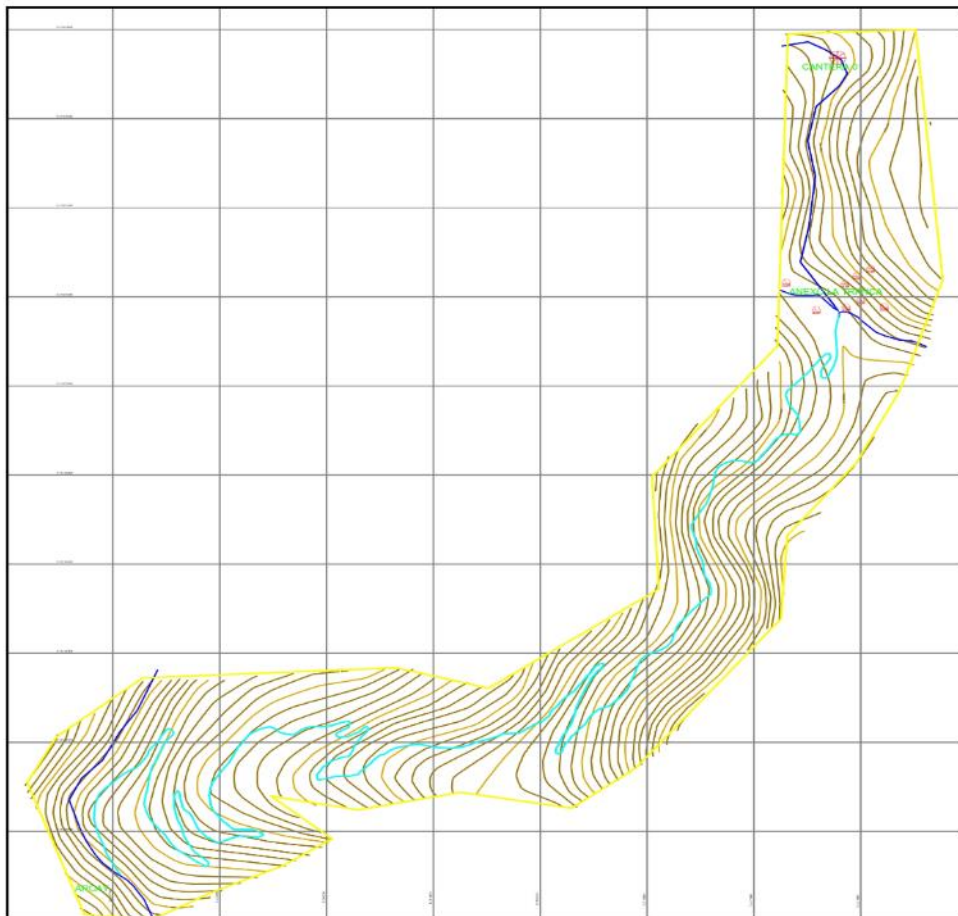


Figura 4 Elevación de curvas de nivel tramo La Tranca - Arcay

Figura 41, curvas de nivel se muestra las elevaciones en m.s.n.m.

4.1.3. Orografía

Tabla 13 Pendientes transversales

EVALUACION DE LA OROGRAFÍA							
ZONA	ZONA		DIFERENCIA COTAS	DISTANCIA (m)	PENDIENTE (%)	OROGRAFÍA	TIPO
	SUPERIOR	INFERIOR					
1	2825	2820	5.00	23.72	21.08	ONDULADO	TIPO 2
2	2840	2830	10.00	27.66	36.15	ONDULADO	TIPO 2
3	2880	2870	10.00	34.05	29.37	ONDULADO	TIPO 2
4	2972	2964	8.00	22.08	36.23	ONDULADO	TIPO 2
5	2998	2990	8.00	45.80	17.47	ONDULADO	TIPO 2
6	3008	3002	6.00	44.21	13.57	ONDULADO	TIPO 2
7	3164	3140	24.00	32.58	73.66	ACCIDENTADO	TIPO 3
8	3140	3134	6.00	50.45	11.89	ONDULADO	TIPO 2
9	3288	3282	6.00	42.87	14.00	ONDULADO	TIPO 2
10	3274	3266	8.00	57.45	13.93	ONDULADO	TIPO 2
11	2940	2934	6.00	29.31	20.47	ONDULADO	TIPO 2
12	2814	2806	8.00	42.54	18.81	ONDULADO	TIPO 2

ESTADÍSTICA			
Nº	TIPO	NÚMERO	%
	NOMBRE		
1	LLANO	0	0.00
2	ONDULADO	11	91.67
3	ACCIDENTADO	1	8.33
4	ESCARPADO	0	0.00
TOTAL		12	100 %

OROGRAFÍA	
NOMBRE	%
ONDULADO	91.67

Según la evaluación, la orografía es Ondulado.

OE-2: Realizar el estudio de suelos para obtener la granulometría del tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad

Este objetivo se desarrolló con la realización de 22 calicatas en el tramo Trapiche - La Tranca (6+959.79 km) y tramo La Tranca – Arcay (4+247.91 km), cada calicata tubo una profundidad de 1.50 m; cuidando que las muestras estas no se alteren y luego fueron trasladadas al laboratorio INGEOGAMA y posteriormente poder realizar los ensayos respectivos como : Proctor modificado, granulometría, CBR. Luego de procesar toda la información de acuerdo al laboratorio nos recomienda un CBR de 11% a usar para el diseño geométrico del pavimento flexible. (Tabla 14. Resumen de Estudio de Mecánica de Suelos).

A continuación, describimos lo hallado por cada calicata:

Tabla 15 Granulometría, Límite de consistencia, clasificación de suelos (AASHTO/SUCS), CBR

FICHA DE RESUMEN DE ESTUDIO DE SUELOS												
DESCRIPCION DEL ENSAYO	UNIDAD	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11
		E01 Km 0+430.00	E01 Km 0+930.00	E01 Km 1+430.00	E01 Km 1+930.00	E01 Km 2+430.00	E01 Km 2+930.00	E01 Km 3+430.00	E01 Km 3+930.00	E01 Km 4+430.00	E01 Km 4+930.00	E01 Km 5+430.00
Profundidad	m	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Granulometría												
N° 3/8"	%	95.6	94.76	94.96	95.51	100	94.65	100	94.69	95.7	100	94.69
N° 4	%	92.85	94.35	94.55	92.75	99.46	94.32	99.47	94.24	92.98	99.61	94.23
N° 10	%	90.15	90.31	90.46	90.08	97.07	90.17	97.21	91.55	90.21	97.12	90.09
N° 20	%	85.6	76.21	76.69	85.47	85.84	76.14	86.31	75.8	85.59	86.26	76.02
N° 40	%	79.26	62.88	63.62	78.9	67.16	62.93	68.02	62.57	79.04	68.01	62.97
N° 80	%	71.49	49.71	50.48	71	45.45	49.76	46.63	49.8	71.2	46.62	49.96
N° 100	%	70.64	48.36	49	70.24	43.68	48.35	44.96	48.19	70.36	45.06	48.48
N° 200	%	69.39	46.91	47.6	69.05	42.23	46.95	43.4	46.7	69.17	43.61	47.05
Contenido de Humedad (W _p)	%	9.58	8.34	7.87	9.44	11.75	8	11.47	8.15	9.57	10.98	8.13
Límite Líquido (LL)	%	20	26	25	19	19	27	20	26	21	20	26
Límite Plástico (LP)	%	16.54	17.57	17.34	16.29	16.33	17.66	16.9	17.44	16.96	16.91	17.28
Índice de Plasticidad (IP)	%	3.46	8.43	7.66	2.71	16.29	9.34	3.1	8.56	4.04	3.09	8.72
Clasificación SUCS	-	ML	SC	SC	ML	SM	SC	SM	SC	CL-ML	SM	SC
Clasificación AASHTO	-	A-4(6)	A-4(2)	A-4(2)	A-4(6)	A-4(2)	A-4(2)	A-4(1)	A-4(2)	A-4(6)	A-4(1)	A-4(2)
CBR												
Máxima Densidad Seca	Gr/cm ³	-		1.915								
Óptimo C. Humedad	%	-		8.88								
CBR al 100%	%	-		14.6								
CBR al 95%	%	-		9.31								
Nivel Freático	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 16 Granulometría, Límite de consistencia, clasificación de suelos (AASHTO/SUCS), CBR

FICHA DE RESUMEN DE ESTUDIO DE SUELOS											
DESCRIPCION DEL ENSAYO	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
	E01 Km 5+930.00	E01 Km 6+430.00	E01 Km 6+930.00	E01 Km 7+430.00	E01 Km 7+930.00	E01 Km 8+430.00	E01 Km 8+930.00	E01 Km 9+430.00	E01 Km 9+930.00	E01 Km 10+430.00	E01 Km 10+930.00
Profundidad	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Granulometría											
N° 3/8"	100	100	94.73	95.67	94.85	94.8	100	100	95.83	100	94.91
N° 4	99.59	99.6	94.23	92.74	94.4	94.39	99.7	99.55	92.95	99.52	94.44
N° 10	97.22	97.16	90.27	89.89	90.35	90.37	97.25	97.25	89.98	97.33	90.34
N° 20	86.25	85.96	76.41	85.15	76.45	76.62	86.13	86.38	85.44	86.5	76.27
N° 40	68.22	67.65	63.53	78.7	63.7	63.72	68.12	68.88	78.92	68.57	63.09
N° 80	46.85	46.11	50.59	70.63	50.77	50.98	46.8	47.96	71.15	47.74	50
N° 100	45.18	44.54	49.11	69.78	49.39	49.51	45.17	46.55	70.37	46.15	48.51
N° 200	43.59	43.1	47.72	69.16	48.08	48.29	43.65	45.21	69.67	44.7	47.11
Contenido de Humedad (Wp)	11.27	10.93	8.41	10.30	7.93	7.17	11.15	10.68	9.41	10.93	8.07
Límite Líquido (LL)	17	18	27	19	28	28	20	18	19	20	27
Límite Plástico (LP)	15.94	15.98	17.83	15.62	17.11	17.06	16.02	15.88	15.1	16.05	17.3
Índice de Plasticidad (IP)	1.06	2.02	9.17	3.38	10.89	10.94	3.98	2.12	3.9	3.95	9.7
Clasificación SUCS	SM	SM	SC	ML	ML	SC	SM	SM	ML	SM	SC
Clasificación AASHTO	A-4(1)	A-4(1)	A-4(2)	A-4(6)	A-4(5)	A-6(2)	A-4(1)	A-4(1)	A-4(2)	A-4(1)	A-4(2)
CBR											
Máxima Densidad Seca				1.849						2.15	
Óptimo C. Humedad				9.12						7.87	
CBR al 100%				11.03						23.77	
CBR al 95%				5.87						20.04	
Nivel Freático	-	-	-	-						-	-

OE-3: Elaborar el estudio de tráfico en el tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad

ESTUDIO DE TRÁNSITO

Tabla 16 Índice Medio Diario (IMD)

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMD _s	FC	IMD _a	Distribución (%)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo					
Automovil + Station Wagon	5	4	4	8	4	5	5	35	5	1.085	6	23.1
Camioneta (Pickup/Panel)	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1.085	1	3.8
C.Rural	9	2	9	6	7	5	6	44	6	1.085	7	26.9
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.085	0	0.0
Bus 2E	4	3	4	2	4	4	3	24	3	1.085	4	15.4
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.085	0	0.0
Camión 2E	2	1	0	0	0	0	0	3	0	1.000	1	3.8
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0.0
Semi Trayler 2S1/2S2	4	3	6	3	4	4	7	31	4	1.000	5	19.2
Semi Trayler 2S3	0	0	2	2	2	0	1	7	1	1.000	2	7.7
3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0.0
Semi Trayler >= 3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0.0
Trayler 2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0.0
Trayler 2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0.0
Trayler 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0.0
Trayler 3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0.0
TOTAL	26	13	25	21	21	18	22	146	21		26	100.0

OE-4: Diseñar geoméricamente el pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad.

Para la realización de este objetivo se a tenido en cuenta varios estudios, cálculos y análisis;

4.1 NORMAS PERUANAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG-2018 como:

Tabla 18 Velocidad de diseño

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

Fuente: Manual de diseño geométrico-DG 2018

Tabla 19 Radios mínimos y peralte máximos

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

Fuente: Manual de diseño geométrico-DG 2018

Tabla 20 Pendientes máximas

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

Fuente: Manual de diseño geométrico-DG 2018

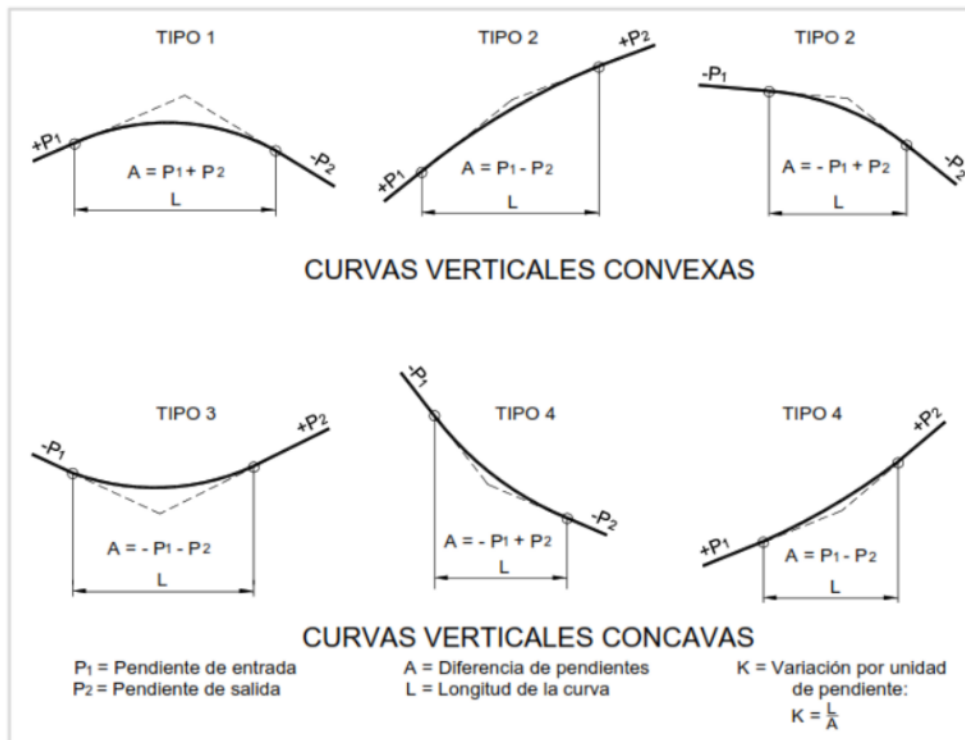


Figura 5 Curvas verticales

Fuente: Manual de diseño geométrico-DG 2018

Tabla 21 Bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																				
40 km/h																	6.60	6.60	6.60	6.00
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.00
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Fuente: Manual de diseño geométrico-DG 2018

Tabla 22 Bombeo de 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

Fuente: Manual de diseño geométrico-DG 2018

Tabla 23 Peralte

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

Fuente: Manual de diseño geométrico-DG 2018

Tabla 24 Talud en corte

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Material			
			Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas	
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Fuente: Manual de diseño geométrico-DG 2018

Tabla 25 Talud en relleno

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Manual de diseño geométrico-DG 2018

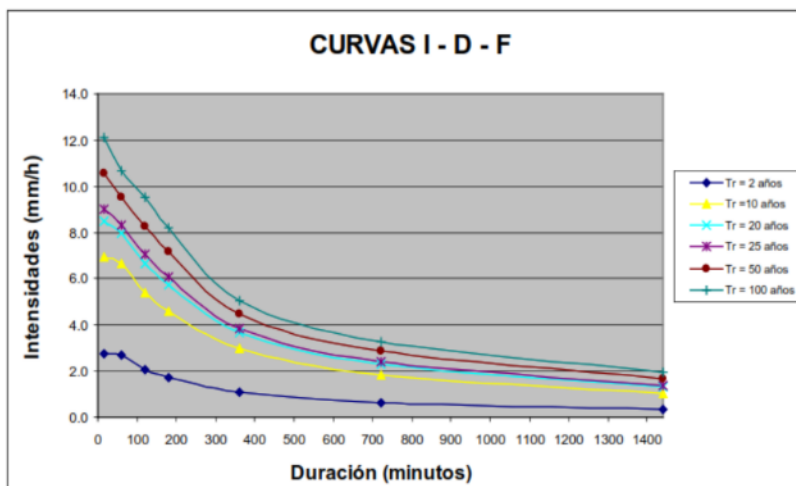


Figura 5 Precipitaciones e intensidad

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje-MTC.

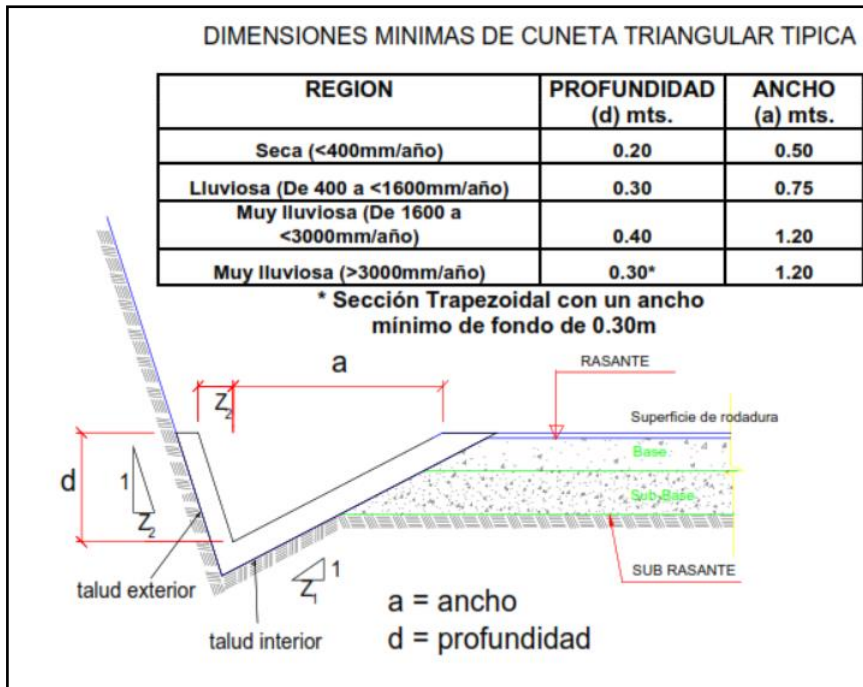


Figura 6 Obras de arte

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje-MTC.

Tabla 26 Calicatas

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	• 4 calicatas x km	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	• 3 calicatas x km	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	• 2 calicatas x km	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	• 1 calicata x km	

Fuente: Manual de Suelos y pavimentos-MTC

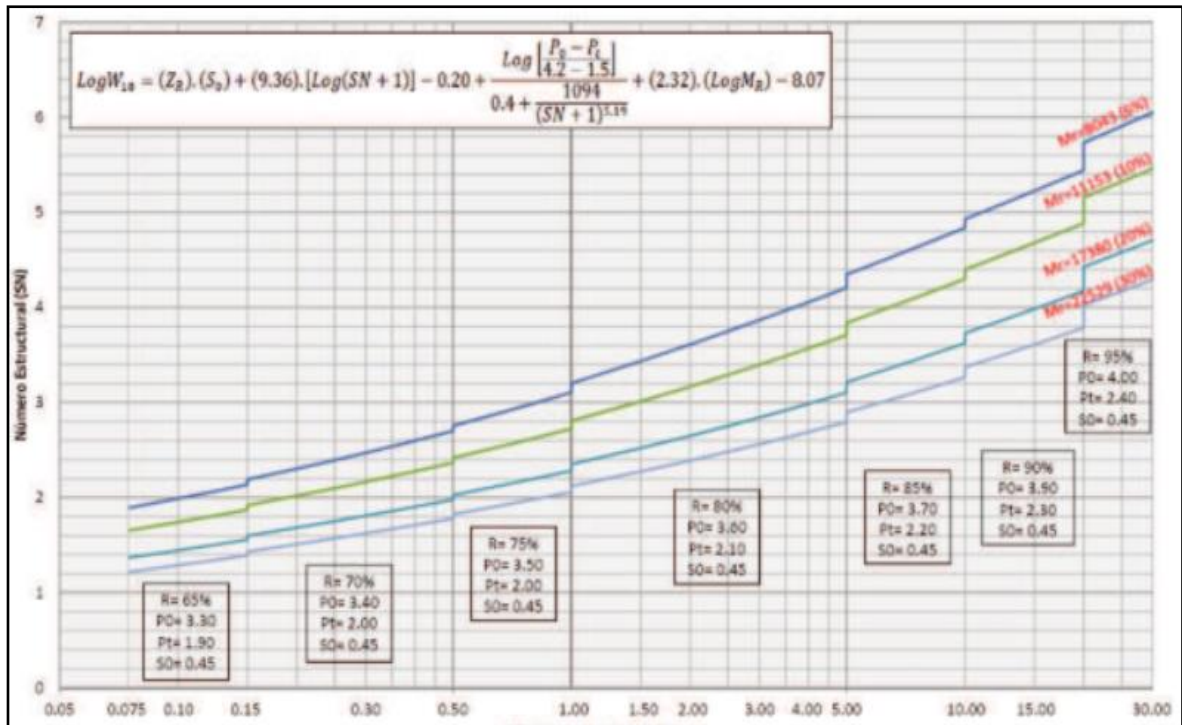


Figura 7 Número estructural

Fuente: Manual de Suelos y pavimentos-MTC



Figura 8 Señales informativas

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras 2018 - MTC



Figura 9 Señales preventivas

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras 2018 - MTC



Figura 10 Señales reglamentarias

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras 2018 - MTC

4.2 ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRÚLICO

Tabla 27 Precipitaciones máximas (mm)

DATOS DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA															
ESTACIÓN:	TICAPAMPA			COORDENADAS GEOGRÁFICAS				LATITUD (S):			7°	54'	59.07"	ALTITUD:	2819.00 msnm
OPERADOR:	SENAMHI							LONGITUD (W):			77°	54'	5.33"		
DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD			PROVINCIA:	SANCHEZ CARRION			DISTRITO:	SARIN		CODIGO:				
CUENCA:															
DATOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 Hrs. (mm)															
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MAX. ANUAL		
1985	14.20	103.40	164.50	82.90	66.80	33.10	11.10	28.60	23.70	158.60	45.80	159.80	164.50		
1986	540.60	307.90	397.80	481.60	272.60	46.70	19.60	10.00	58.00	167.90	137.00	296.60	540.60		
1987	341.70	233.60	38.90	70.60	34.30	0.00	9.00	9.20	233.00	53.90	191.40	121.00	341.70		
1988	360.40	222.10	135.40	287.70	293.50	56.20	0.00	5.70	131.50	121.10	88.00	151.70	360.40		
1989	198.00	246.50	392.50	352.60	355.30	49.50	0.00	8.50	177.90	0.00	0.00	0.00	392.50		
1990	163.80	245.30	383.80	335.30	98.10	4.80	0.00	0.00	38.10	142.40	196.00	99.40	383.80		
1991	45.40	101.30	114.20	168.70	181.90	26.70	11.10	0.00	23.50	42.30	0.00	61.50	181.90		
1992	26.70	31.70	392.30	350.90	353.30	53.40	0.00	8.40	200.80	121.10	88.00	152.70	392.30		
1993	203.30	413.90	730.40	659.70	411.80	113.50	13.90	32.10	136.90	293.20	311.70	395.40	730.40		
1994	366.80	534.40	507.80	561.80	459.30	83.80	24.20	5.30	172.30	170.30	12.10	365.60	561.80		
1995	84.40	79.40	115.30	145.20	79.00	9.00	13.20	6.90	37.40	163.60	148.60	139.40	163.60		
1996	208.50	295.00	317.70	280.60	76.90	3.80	1.10	23.30	76.40	150.20	69.10	29.10	317.70		
1997	51.00	251.80	78.70	0.00	37.80	48.40	15.00	7.70	55.30	120.00	212.40	247.70	251.80		
1998	241.10	312.10	431.00	232.90	39.80	2.50	4.10	44.70	69.50	207.70	16.50	78.50	431.00		
1999	161.80	356.10	242.40	185.40	151.90	96.80	22.20	6.40	191.90	41.30	60.20	182.50	356.10		
2000	97.10	245.20	277.30	230.90	157.60	61.10	7.90	59.70	93.50	51.50	86.80	225.20	277.30		
2001	286.60	150.00	331.90	161.60	114.10	33.40	14.10	0.00	147.00	162.00	232.00	187.60	331.90		
2002	102.80	162.90	290.10	206.00	27.90	80.30	24.90	0.00	45.20	183.20	161.70	171.10	290.10		
2003	165.70	166.30	207.40	154.90	51.30	65.70	16.10	0.00	30.80	86.30	64.60	128.00	207.40		
2004	126.00	273.70	165.10	155.10	81.20	0.00	34.60	0.00	99.80	173.50	149.30	166.80	273.70		
2005	113.60	206.80	247.30	137.80	17.70	11.70	9.20	32.80	40.20	124.10	41.50	144.40	247.30		
2006	135.20	210.00	284.20	116.50	40.30	47.00	13.50	21.30	83.20	112.30	150.20	180.50	284.20		
2007	238.40	112.60	276.00	194.30	65.60	9.40	32.80	18.20	23.80	182.80	122.60	130.80	276.00		
2008	214.00	210.30	240.70	151.60	72.10	45.00	32.10	28.20	75.50	190.30	137.80	45.40	240.70		
2009	318.90	159.60	270.40	187.40	112.00	21.90	29.90	34.50	10.00	171.80	179.10	168.70	318.90		
2010	93.60	137.00	246.80	143.50	109.10	42.60	39.70	29.10	66.60	36.80	96.90	126.10	246.80		
2011	136.10	61.10	176.50	243.80	22.70	10.00	23.00	3.50	49.30	59.10	120.60	204.70	243.80		
2012	217.60	178.10	204.90	154.20	131.10	10.00	0.00	7.80	29.00	159.00	142.40	67.70	217.60		
2013	88.70	171.10	337.30	102.10	92.40	20.50	9.10	19.50	52.30	77.10	7.00	61.20	337.30		
2014	70.90	68.40	90.80	70.60	34.30	0.00	9.00	9.20	23.70	45.80	61.50	72.30	90.80		
2015	360.40	222.10	135.40	287.70	293.50	56.20	0.00	5.70	131.50	121.10	88.00	151.70	360.40		
2016	341.70	233.60	38.90	70.60	34.30	0.00	9.00	9.20	233.00	53.90	191.40	121.00	341.70		
2017	544.60	307.90	397.80	481.60	272.60	46.70	19.60	10.00	58.00	167.90	137.00	296.60	544.60		
2018	198.00	246.50	392.50	352.60	355.30	49.50	0.00	8.50	177.90	0.00	0.00	0.00	392.50		
2019	163.80	245.30	383.80	335.30	98.10	4.80	0.00	0.00	38.10	142.40	196.00	99.40	383.80		
2020	45.40	101.30	114.20	168.70	181.90	26.70	11.10	0.00	23.50	42.30	0.00	61.50	181.90		
2021	26.70	31.70	392.30	350.90	353.30	53.40	0.00	8.40	200.80	121.10	88.00	152.70	392.30		
2022	203.30	413.90	730.40	659.70	411.80	113.50	13.90	32.10	136.90	293.20	311.70	395.40	730.40		
2023	163.80	245.30											245.30		
MÁX. MENSUAL	544.60	534.40	730.40	659.70	459.30	113.50	39.70	59.70	233.00	293.20	311.70	395.40	730.40		

Tabla 28 Intensidad máxima (mm/h)

TABLA DE INTENSIDADES - TIEMPO DE DURACIÓN												
Frecuencia	Duración en minutos											
Años	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
2	169.045	115.762	92.763	79.274	70.176	63.524	58.394	54.286	50.904	48.057	45.619	43.501
5	202.117	138.409	110.911	94.782	83.905	75.952	69.818	64.907	60.862	57.458	54.543	52.012
10	231.368	158.440	126.963	108.500	96.049	86.944	79.923	74.300	69.671	65.774	62.437	59.539
20	264.853	181.371	145.338	124.202	109.949	99.527	91.489	85.054	79.754	75.293	71.473	68.156
25	276.632	189.437	151.801	129.726	114.839	103.953	95.558	88.836	83.301	78.642	74.652	71.187
50	316.668	216.854	173.771	148.501	131.460	118.998	109.388	101.693	95.356	90.023	85.456	81.490
75	342.722	234.695	188.068	160.719	142.276	128.789	118.388	110.060	103.202	97.430	92.487	88.194
100	362.498	248.238	198.920	169.993	150.485	136.220	125.219	116.411	109.157	103.052	97.824	93.283
500	496.142	339.757	272.257	232.665	205.965	186.441	171.385	159.329	149.400	141.045	133.889	127.674

Figura 11 Curvas

IDF

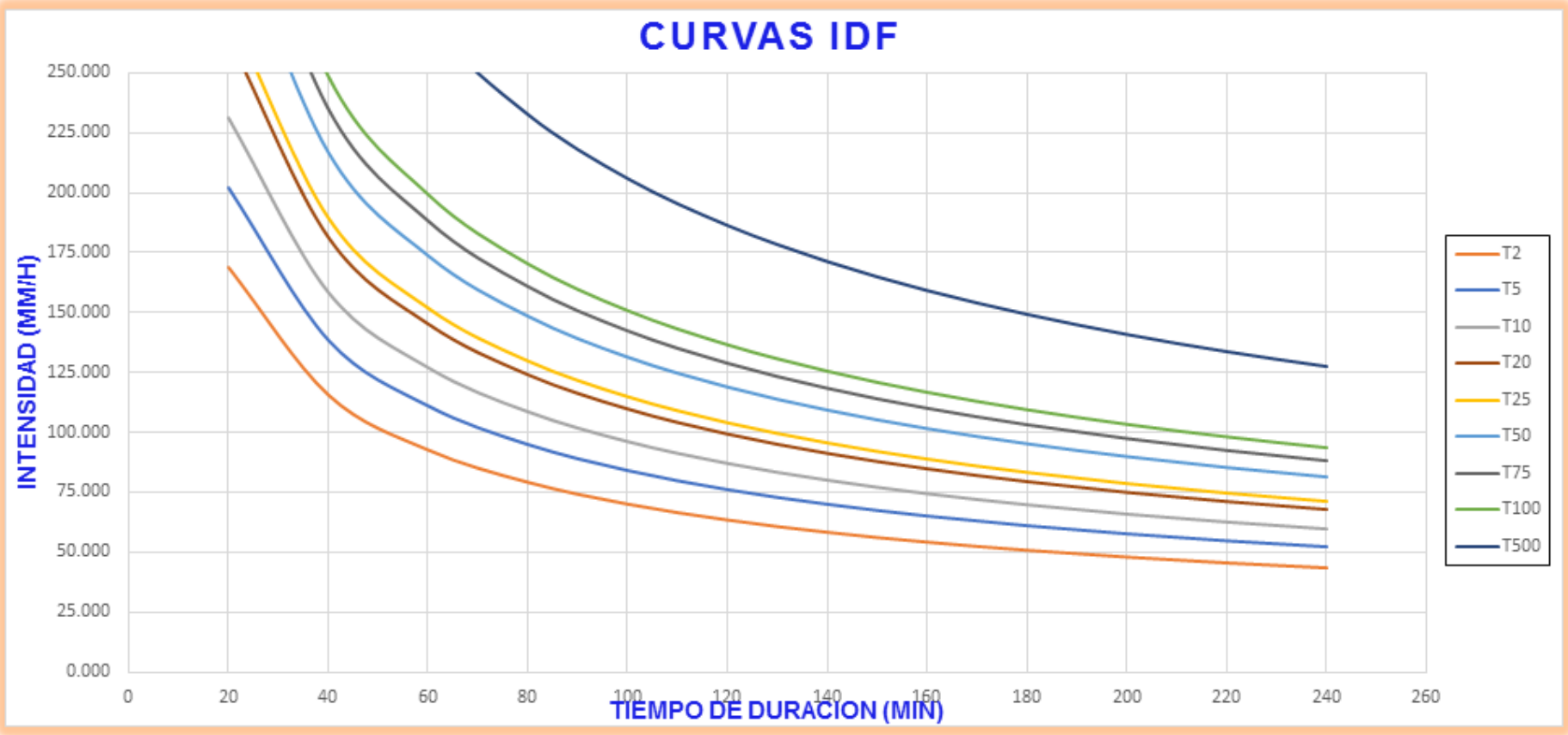


Tabla 29 Cunetas

TABLA DE DIMENSIONES DE CUNETAS							
N° CUNETA	LONGITUD	PROFUNDI DAD	TIRANTE HIDRÁULIC	TIRANTE	ANCHO	TALUD INTERIOR	TALUD EXTERIOR
	(m)	h (m)	Y (m)	T (m)	a (m)	Zb (m)	Za (m)
1	86.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
2	16.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
3	15.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
4	17.00	0.45	0.35	1.35	0.90	1:2.0	1:1.0
5	359.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
6	42.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
7	112.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
8	343.00	0.30	0.20	0.90	0.60	1:2.0	1:1.0
9	479.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
10	26.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
11	81.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
12	25.00	0.45	0.35	1.35	0.90	1:2.0	1:1.0
13	41.00	0.45	0.35	1.35	0.90	1:2.0	1:1.0
14	59.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
15	170.00	0.35	0.25	1.05	0.70	1:2.0	1:1.0
16	452.00	0.45	0.35	1.35	0.90	1:2.0	1:1.0
17	92.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
18	42.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
19	135.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
20	16.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
21	15.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
22	17.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
23	42.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
24	112.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
25	343.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
26	479.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
27	26.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
28	25.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
29	59.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
30	70.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
31	15.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
32	17.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
33	42.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
34	112.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
35	33.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
36	26.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
37	81.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
38	41.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
39	59.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
40	452.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
41	92.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0
42	42.00	0.40	0.30	1.20	0.80	1:2.0	1:1.0

Tabla 30 Alcantarillas

TABLA DE DIMENSIONES DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO				
N° DE ALCANTARILLA	PROGRESIVA	DIÁMETRO DE TUBERÍA		CAUDAL DE DISEÑO
		D (m)	D (m)	Q (m3/s)
1	Km 0+123.00	0.90	ø 36"	0.93
2	Km 0+148.00	0.90	ø 36"	0.93
3	Km 0+172.00	0.90	ø 36"	0.93
4	Km 0+193.00	0.90	ø 36"	0.93
5	Km 0+620.00	0.90	ø 36"	0.93
6	Km 0+728.00	0.90	ø 36"	0.93
7	Km 0+865.00	0.90	ø 36"	0.93
8	Km 1+301.00	0.90	ø 36"	0.93
9	Km 1+891.00	1.00	ø 40"	1.23
10	Km 2+143.00	0.90	ø 36"	0.93
11	Km 2+257.00	0.90	ø 36"	0.93
12	Km 2+338.00	0.90	ø 36"	0.93
13	Km 2+355.00	0.90	ø 36"	0.93
14	Km 2+467.00	0.90	ø 36"	0.93
15	Km 2+640.00	0.90	ø 36"	0.93
16	Km 3+189.00	1.00	ø 40"	1.23
17	Km 3+359.00	0.90	ø 36"	0.93
18	Km 3+423.00	0.90	ø 36"	0.93
19	Km 3+560.00	0.90	ø 36"	0.93
20	Km 3+698.00	0.90	ø 36"	0.93
21	Km 3+812.00	0.90	ø 36"	0.93
22	Km 3+993.00	0.90	ø 36"	0.93
23	Km 4+728.00	0.90	ø 36"	0.93
24	Km 4+865.00	0.90	ø 36"	0.93
25	Km 5+301.00	0.90	ø 36"	0.93
26	Km 5+891.00	0.90	ø 36"	0.93
27	Km 6+143.00	0.90	ø 36"	0.93
28	Km 6+338.00	0.90	ø 36"	0.93
29	Km 6+467.00	0.90	ø 36"	0.93
30	Km 6+540.00	0.90	ø 36"	0.93
31	Km 6+772.00	0.90	ø 36"	0.93
32	Km 6+893.00	0.90	ø 36"	0.93
33	Km 7+728.00	0.90	ø 36"	0.93
34	Km 7+865.00	0.90	ø 36"	0.93
35	Km 7+991.00	0.90	ø 36"	0.93
36	Km 8+143.00	0.90	ø 36"	0.93
37	Km 8+257.00	0.90	ø 36"	0.93
38	Km 8+396.00	0.90	ø 36"	0.93
39	Km 8+467.00	0.90	ø 36"	0.93
40	Km 10+189.00	0.90	ø 36"	0.93
41	Km 10+359.00	0.90	ø 36"	0.93
42	Km 10+423.00	0.90	ø 36"	0.93

4.3 DISEÑO GEOMÉTRICO

Tabla 31 Ajuste horizontal, elevación lateral, perfil transversal, curvatura horizontal, anchura de la carretera, distancia de avance visible, inclinación y velocidad planificada.

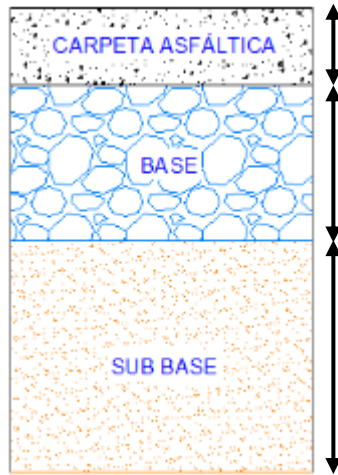
PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO	
CARACTERÍSTICAS DE TRÁNSITO	
Índice Medio Diario Anual	26 veh/día < 400 veh/día
CONTROLES BÁSICOS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO	
Clasificación según Demanda	Carretera de Tercera Clase
Clasificación según Orografía	Terreno Ondulado (Tipo 2)
CONTROLES BÁSICOS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO	
Velocidad de diseño	40 km/hr
Alineamiento horizontal	Km 11+297.31
Distancia de visibilidad de parada (Dp)	Con pendiente máxima de 9.96% (50m) en bajda
Distancia de visibilidad de adelantamiento (Da)	270 m
Peralte máximo	P (máx) = 8.00%
Radio horizontal Mínimo	R mín = 50 m
Radio excepcional	R mín = 25 m
Pendientes	S máx. = 9.96%
	S mín. = 1.44%
Sección transversal	Calzada=6.60 m.
Bombeo	-2.50% (Precipitación: 422.56mm/hr < 500 mm/hr)
Berma	Ancho = 0.90 m
	Bombeo = -4.0%
Taludes	Corte (H:V) = 1:1
	Relleno (V:H) = 1:1.5
Cunetas	Ancho hidráulico (a) = 0.80 m.
	Altura hidráulico (h) = 0.40 m.
	Talud externo (H:V) = 1:1
	Talud interno (H:V) = 1:2

4.4 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Tabla 32 Carpeta asfáltica, base, subbase

SN REQUERIDO	SN CALCULADO	ESPEORES EN CM		
		D ₁	D ₂	D ₃
2.36	2.39	5	10	15

Figura 12 Carpeta asfáltica, base, subbase



4.5 SEGURIDAD VIAL



Figura 13 Señales verticales

V. DISCUSIÓN:

En la planificación del tramo vial que conecta Trapiche con La Tranca y Arcay, en el Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento de La Libertad, se siguió el diseño establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y las normativas peruanas. Este tiene un tramo de 11,207 kilómetros de longitud. La calzada se proyecta con un ancho de 6.60 metros, incluyendo bermas laterales de 0.90 metros de ancho, con un 4.00% de inclinación para el drenaje, distribuyendo un 2.50% de inclinación en cada carril. La infraestructura contempla la instalación de alcantarillas, cunetas triangulares y la estructura del pavimento flexible se compone de una carpeta asfáltica de 0,05 metros, una base de 0,10 metros y una subbase de 0,15 metros.

Referente al levantamiento topográfico tramo: Trapiche - La Tranca – Arcay y Según, Jiménez (2012) señala que para este tipo de levantamiento se requiere de figuras, utilizando líneas, puntos, segmentos de líneas, planos, semirrectas y otros. Coincidimos que, para llegar a obtener el resultado del estudio topográfico, el terreno en Trapiche, La Tranca, Arcay presenta una orografía Ondulada y que en la trocha carrozable no presenta obras de arte careciendo de alcantarillas, cunetas, badenes etc.; teniendo este tipo consideraciones se tendrá que realizar movimiento de tierras como cortes y rellenos de acuerdo al trazo definitivo

Referente a la realización del estudio de mecánica de suelos considerando en todo el tramo de estudio la excavación de 22 calicatas cuya profundidad fue de 1.50m cada una de ellas, ; podemos decir que a nivel de fundación la estratigrafía de manera general corresponde a tres tipos de suelos como :limo inorgánico de baja compacidad y baja plasticidad ; arenas arcillosas de buena compacidad y baja plasticidad ,arenas limosas de buena compacidad y baja plasticidad ; teniendo un CBR de 11% como recomendación para el diseño de pavimento con estos resultados obtenidos tenemos un CBR regular y muy bueno como lo señala el Manuel de diseño de carreteras

Referente a la realización del estudio tráfico se tiene como resultado que el IMDA es de 26 veh/día. Estos resultados se comparan con lo señalado y obtenido por Tuesta & López (2021), quienes señalan el IMD fue de 212 veh/día y el terreno tiene una pendiente colaterales del 51% al 100% a la valoración dada coincidimos con los antecedentes y resultados porque permite evaluar las características y geometría de la infraestructura vial de la zona en la que se encuentra ubicada teniendo en cuenta un periodo de vida útil de 20 años ; considerando los parámetros mínimos que exigen las normas peruanas.

En relación al diseño geométrico del pavimento flexible en el tramo que va desde Trapiche hasta La Tranca y Arcay, en el Distrito de Parcoy, se siguió la metodología AASHTO 93 y la normativa del "DG-18". El objetivo principal era asegurar el buen funcionamiento de la carretera pavimentada, utilizando cálculos respaldados por tablas, figuras y cuadros. Los datos resultantes considera una velocidad de diseño de 40 km/h, una longitud de 11.207 km, una berma de 0,5 m de ancho, una calzada de 6 m con dos carriles, un peralte máximo del 8%, un radio mínimo de 50 m , una pendiente máxima de 9.96%, una pendiente mínima de 1.44%, un bombeo del 2.5%, y taludes de relleno de 1:1.5 y corte de 1:1. según De Solminihac (2018), la superficie desempeña un papel crucial en la estabilidad estructural, particularmente en las capas granulares. Se identifican la capa base y la capa subbase como componentes esenciales. Los resultados del estudio hidrológico revelaron una precipitación máxima anual de 1537,66 mm/año. Los parámetros para calcular la intensidad máxima fueron $m=0.195$, $k=758.5564$ y $n=0.5462$. En el análisis hidráulico, se determinan que las cunetas triangulares tienen dimensiones promedio de ancho=0.80 m y alto=0.40 m. Además, se proyectaron alcantarillas de alivio tipo TMC: 17 de Ø36" y 2 de Ø40".

Además, el pavimento flexible presenta carpeta asfáltica= 0.05m, base=0.10m

y subbase=0.15m, siendo una altura total de 0.30m de la estructura del pavimento. Además, ya obtenidos los resultados del conteo vehicular en el estudio tráfico, el cálculo de los ejes equivalentes (ESAL) según el Reglamento Nacional de vehículos; es de 392,064.03 Estos resultados se contrastan con lo obtenido por López & Tuesta (2021)

VI.- CONCLUSIONES:

- A raíz de la ejecución del levantamiento topográfico y en cumplimiento de las normativas peruanas, que establecieron un bombeo aproximado del 2.50%, y considerando que la calzada tiene un ancho de 6.60 metros, el tramo que va desde Trapiche hasta La Tranca y luego hasta Arcay. Abarca una longitud de 11.207 kilómetros. En términos de radiación topográfica, se registraron 5052 puntos utilizando el sistema de coordenadas UTM WGS84. Las curvas de nivel reflejan una topografía ondulada de tipo 02 en la zona de estudio, con elevaciones superiores a los 3200 metros sobre el nivel del mar y pendientes transversales inferiores al 50%
- Al analizar las regulaciones peruanas sobre el diseño geométrico, se presentan resultados que indican que, según el estudio de la mecánica de suelos, la estratigrafía en términos generales se clasifica en tres tipos de suelos: limo inorgánico con baja compacidad y baja plasticidad; arenas arcillosas con buena compacidad y baja plasticidad; y arenas limosas con buena compacidad y baja plasticidad. Se ha determinado un CBR del 11% para el diseño de la capa de rodadura que será parte integral del pavimento.
- Considerando la normatividad para el estudio de tránsito; tuvo un resultado un total de Ejes equivalentes de 39064.03 y un IMDA de 26 veh/día .
- En el diseño geométrico del pavimento flexible se determinaron las siguientes especificaciones: longitud de 11.207 km, un peralte máximo del 8%, un radio mínimo de 50 m, un radio excepcional de 25 m, una pendiente máxima y excepcional del 9.96%, un ancho de calzada de 6.60 m, un bombeo de la calzada de 2.50 m, un ancho de berma de 0.90 m con un bombeo del 4.0%, una inclinación de talud en corte de 1:1 y una inclinación del talud de relleno de 1: 1.5. En cuanto al diseño del pavimento flexible, se confirmó que la carpeta asfáltica tiene un espesor de 5 cm, la base de 10 cm y la subbase de 15 cm.
- Se está generando un conjunto de representaciones gráficas como

resultado final, que incluye: la representación gráfica del plan ubicación, dos planos topográficos, once planos de planta y perfil, tres planos de señalización, un plano de obras de arte, un plano de secciones típicas y cuarenta y cuatro planos de secciones transversales.

VII. RECOMENDACIONES:

1. En caso de llevar a cabo este proyecto de investigación, es aconsejable adherirse a la normativa actualizada DG-2018. Además, se enfatiza la importancia de preservar los insumos para asegurar la calidad de la obra y prolongar la vida útil del pavimento flexible.
2. Se propone realizar un estudio sobre las necesidades de movilidad de los habitantes en el tramo Trapiche, La Tranca, Arcay del Distrito de Parcoy. El objetivo es mejorar la fluidez del tráfico para desarrollar una infraestructura vial más adecuada a las características de la zona.
3. Al elaborar los estudios necesarios para el diseño geométrico del pavimento flexible, se insta a utilizar las normativas vigentes y actualizar los factores de incremento vehicular, ya que estos son cruciales para el proceso.
4. En el caso de la ejecución del proyecto de investigación, se aconseja considerar la seguridad correspondiente de acuerdo con las normas establecidas. Dado que el tramo en estudio presenta terreno accidentado, es fundamental salvar la vida de los transeúntes y prevenir accidentes de tránsito.

REFERENCIAS

AGUADO BRAVO, B A, 2020. *Diseño de un pavimento flexible utilizando geomallas en suelos arenosos en el AA.HH. Virgen de las Mercedes – Ventanilla*. [en línea]. Tesis de graduación. Lima: Universidad César Vallejo. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50324/Aguado_BBA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

AMASIFUEN VELA, L A, 2021. *Propuesta de diseño de espesor de pavimento flexible utilizando dos metodologías para la avenida Dos de Mayo, Ucayali*. [en línea]. Tesis de graduación. Callao: Universidad César Vallejo. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88765>

ARIAS, F, 2012. *El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica*. 6ta edición. 6ta reimpresión. Editorial Episteme. <https://es.slideshare.net/juancarlos777/el-proyecto-de-investigacion-fidias-arias-2012-6a-edicion>

ASTM D6433-03, 2004. *Procedimiento Estándar para la Inspección del Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estacionamientos*. <https://es.scribd.com/document/409330160/Manual-PCI-ASTM-D-6433-pdf>

BERNAL TORRES, Cesar, 2010. *Metodología de la investigación*. Tercera ed. Pearson Educación. Colombia. ISBN: 978-958-699-128-5. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

BERMUDEZ TUEROS, Carlos y RAMOS CERNA, Yuvickza, 2019. *Diseño estructural del pavimento flexible para el mejoramiento de la transitabilidad en la prolongación Av. Uno y la prolongación Sinchi Roca, en el centro poblado Alto Trujillo – La Libertad*. [en línea]. Tesis de graduación. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5380/1/T_CIV_CARLOS.B

ERMUDEZ_YUVICKZA.RAMOS_DISEÑO.ESTRUCTURAL_DATOS.pdf
DÍAS RUÍZ, M, 2020. *Diagnóstico y diseño de pavimento del segmento vial localizado en la calle 17ª entre las carreras 55 y 56, localidad de Puente Aranda*. [en línea]. Tesis de graduación. Colombia: Universidad Católica de Colombia. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25719/1/Trabajo%202.pdf>

ESCOBAR BELLIDO, Luis y HUINCHO OCHOA, Jesús, 2017. *Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento de Santa Rosa - Sachapite*. [en línea]. Tesis de graduación. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1388>

ESPINOZA CORREA, L E, 2018. *Análisis de alternativas en el diseño de pavimentos flexibles y rígidos por el método AASHTO 93* [en línea]. Tesis de graduación. Ecuador: Universidad de Cuenca. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30348/1/Trabajo%20de%20Titulaci%3%b3n.pdf>

HERNÁNDEZ R., FERNÁNDEZ C. y BAPTISTA M, 2014. *Metodología de la investigación* Sexta edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

ICG Norma técnica CE 010, S/F. Pavimentos urbanos. Instituto de la Construcción y Gerencia. https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos_Urbanos.pdf

MANUAL DE CARRETERAS, 2013. *Suelos, geología, geotecnia y pavimentos*. http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf

MENÉNDEZ, José, 2017. *Ingeniería y diseño de pavimentos*. ed. Instituto de la construcción y gerencia. Lima. ISBN: 9786124280153

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, 2021. *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*. [en línea]. Lima. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/otras/Glosario%20de%20Terminos%20Uso%20Frecuente%20-%20Enero%202021.pdf

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, 2018. *Manual de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito*. [en línea]. Lima [consulta: setiembre de 2021]. Disponible en <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=182>

MONTEALEGRE ARIAS, William y BETANCOURT CUELLAR, Cesar, 2019. *Diseño de un pavimento flexible por el método AASHTO utilizando como capa de rodadura un asfalto natural y chequearlo por el método racional*. [en línea]. Tesis de especialización. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13528/1/2019_%20Dise%C3%B1o_Pavimento_%20Racional.pdf

PÉREZ PÉREZ, Eswin, 2017. *Diseño con pavimento flexible y veredas de concreto para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en el pueblo joven Ricardo Palma*. [en línea]. Tesis de graduación. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32353?locale-attribute=e>

RAMIREZ VILLANUEVA, M M, 2018. *Propuesta de diseño del pavimento flexible para las calles 4, 5 y 6 del asentamiento humano Las Lomas sector I, distrito de Huanchaco – Trujillo – La Libertad* [en línea]. Tesis de graduación. Trujillo: Universidad Privada de Trujillo. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uprit.edu.pe/handle/UPRIT/71>

RODRÍGUEZ RUPA, J, 2018. *Análisis y propuesta de diseño del pavimento flexible en la carretera Carhuaz – Hualcán* [en línea]. Tesis de graduación. Huaraz: Universidad César Vallejo. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: file:///C:/Users/USER/Downloads/Rodr%C3%ADguez_RJJ.pdf

SÁNCHEZ MORALES, M C; PAVÓN MARRERO, D M; TEJEDA PIUSSEAUT, E, 2020. Propuesta de espesores mínimos de superficie y coeficientes de equivalencia de espesores para el diseño de pavimentos flexibles. *Revista de Arquitectura e Ingeniería* [en línea]. Cuba: vol. 14, núm. 1, pp.1-14. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193962633005>

SANCHEZ Vasquez, Oscar, 2019. Diseño de pavimento empleando el método Aashto 93 para el mejoramiento de la carretera Ayacucho - km. 0+000 – km. 50+000 [en línea]. Tesis de graduación. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3306/UNFV_SANCHEZ_VASQUEZ_OSCAR_ALEJANDRO_TITULO_PROFESIONAL_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TELLO SINARAHUA, K, 2021. *Propuesta de diseño de pavimento flexible y su relación con la mejora de la transitabilidad en la carretera Cacatachi – Rumisapa, departamento de San Martín* [en línea]. Tesis de graduación. Tarapoto: Universidad Científica del Perú. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1786/TELLO%20SINARAHUA%20KATERYN%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VENECIA CAMARGO, C A y NIÑO CASTELLANO, J S, 2021. *Diseño de la estructura de pavimento para la carrera 3 entre calles 2 y 2n en el Barrio Villa Fanny y la calle 1b entre carreras 1a y 1b en el Barrio Primero de Abril en San Alberto Cesar – Colombia* [en línea]. Tesis de graduación. Colombia: Universidad Católica de Colombia. [consulta: setiembre de 2022]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/27074/1/Dise%c3%b1o%20de%20la%20estructura%20de%20pavimento%20para%20la%20carrera%203%20entre%20calles%202%20y%202n%20en%20el%20barrio%20Villa%20Fanny%20y%20la%20calle%201b%20entre%20carreras%201a%20y%201b%20en%20el%20barrio%20Primero%20de%20Abril%20en%20San%20Alberto%20Ce.pdf>

ANEXOS

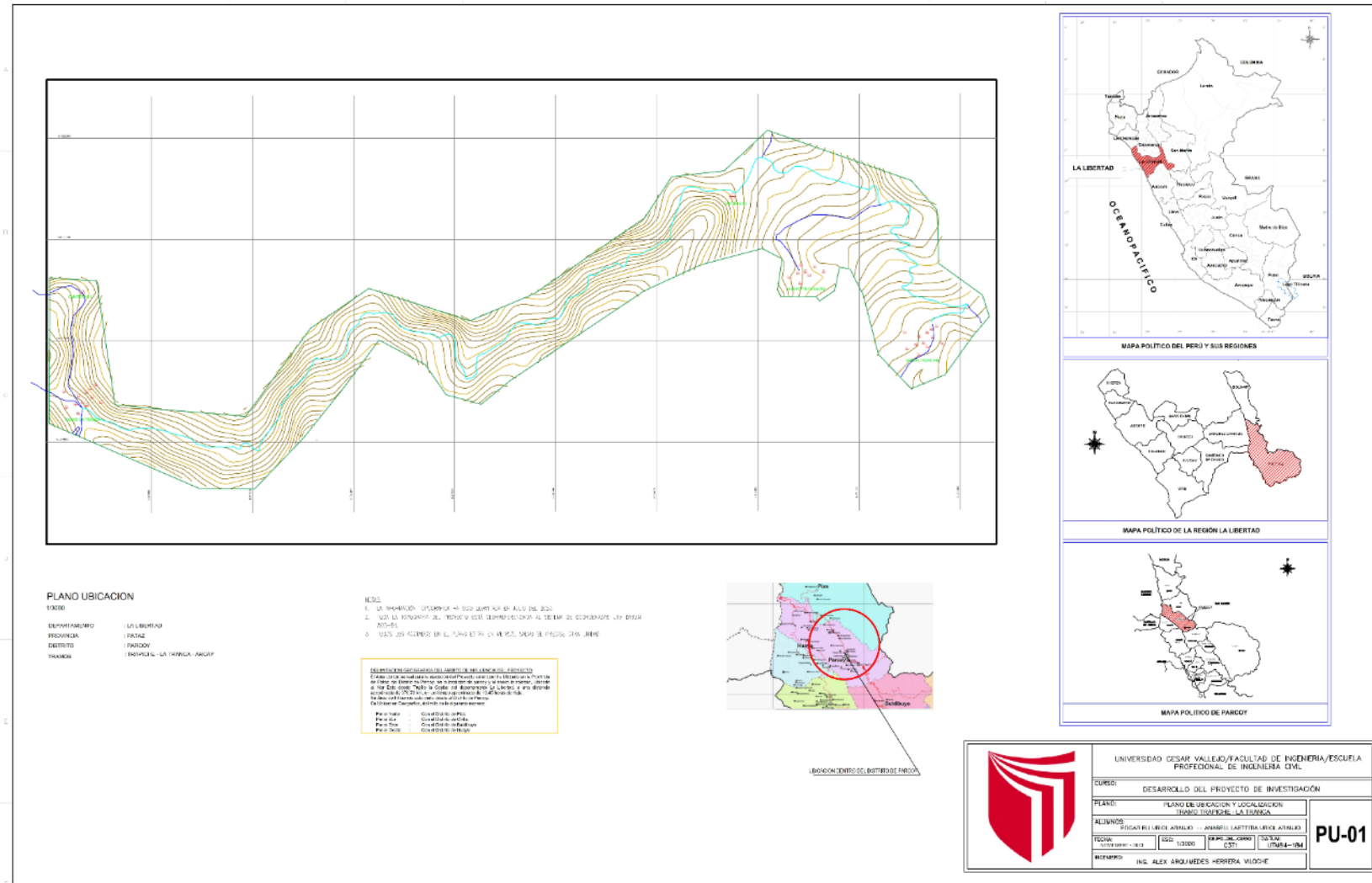
ANEXO 1

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Propuesta de diseño de pavimento flexible	Es un diseño que consta de pavimento compuesto por materiales asfálticos bituminosos con alta resistencia a álcalis, sales y ácidos (Palacio, 2019).	La propuesta de diseños se basa en estudios que determinan la capacidad permitida identifican el espesor de la capa. Estos estudios son: topográfico, de suelos y de tráfico.	Estudio topográfico	Distancia (m)	Razón y nominal
				Coordenadas (UTM)	
				Curvas de nivel	
			Estudio de suelos	Análisis granulométrico de suelos por tamizado	
				Límites de consistencia (%)	
				Contenido de humedad (%)	
				Proctor modificado	
			Estudio de tráfico	CBR (%)	
				Índice medio diario	
				Índice medio diario semanal	
				Índice medio diario anual	
			Diseño geométrico	Índice medio diario proyectado	
				Espesores del pavimento	

ANEXO 2

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN: TRAMO TRAPICHE – LA TRANCA



PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN: TRAMO LA TRANCA - ARCAÏ

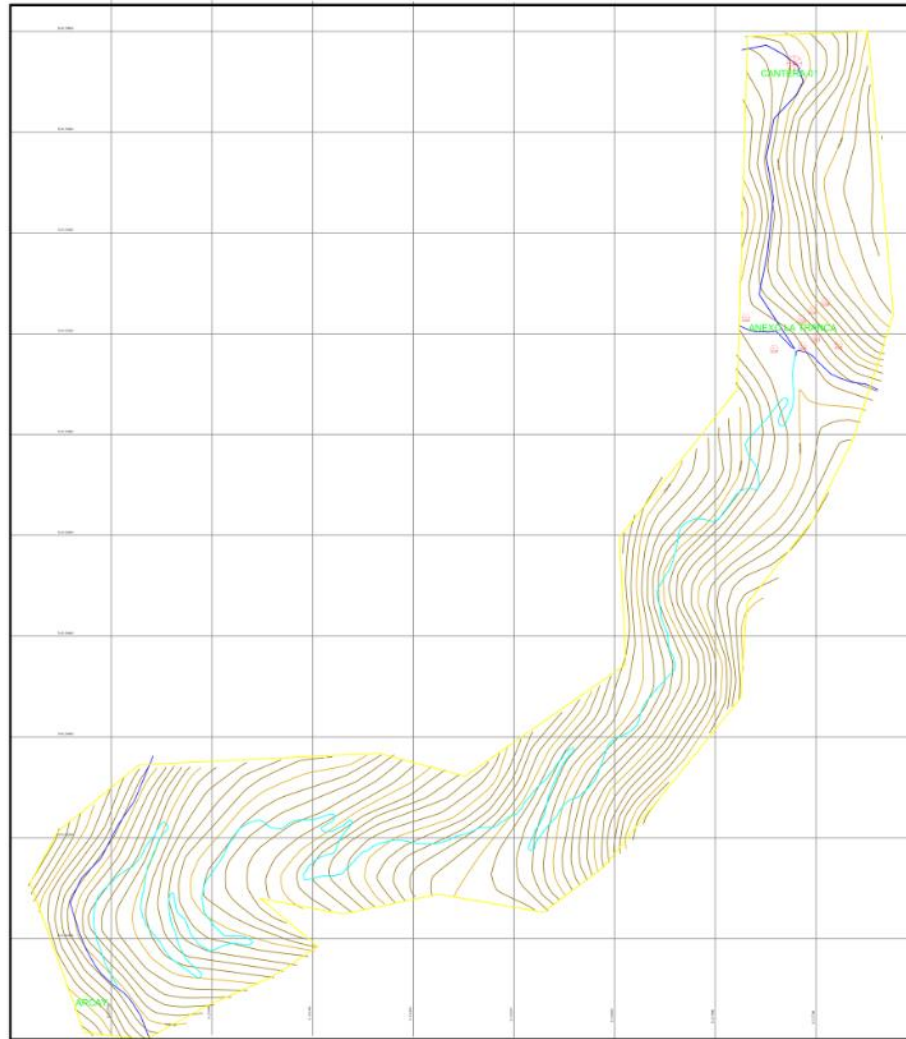
PLANO UBICACION 1:5000

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
 PROVINCIA : PATATE
 DISTRITO : PARCOÏ
 TRAMOS : TRANCA - LA TRANCA - ARCAÏ

- NOTAS:
1. LA INFORMACION TOPOGRAFICA HA SIDO LEVANTADA EN JULIO DEL 2023.
 2. TODA LA TOPOGRAFIA DEL PROYECTO ESTA GEORREFERENCIADA AL SISTEMA DE COORDINADAS UTM UTM4-19J.
 3. TODOS LOS ACCESOS EN EL PLANO ESTAN EN METROS, SALVO DE PRECISO OTRO UNIDAD.

DELIMITACION GEOGRAFICA DEL AMBITO DE REFERENCIA DEL PROYECTO
 El área dentro del cual se realiza la ejecución del Proyecto se encuentra ubicada en la Provincia de Patate, del Distrito de Parcoï, con la finalidad de construir un tramo de acceso, ubicado a 10 km del centro urbano de Parcoï, a una altura de 1100 m s.n.m., en un terreno perteneciente a 11,000 hectáreas de agua. Su área de influencia es de 1000 hectáreas de terreno de cultivo.
 Su Ubicación Geográfica, dentro de la siguiente manera:

- Por el Norte: Con el Distrito de Patate
- Por el Sur: Con el Distrito de Patate
- Por el Oeste: Con el Distrito de Parcoï
- Por el Este: Con el Distrito de Parcoï



MAPA POLÍTICO DEL PERÚ Y SUS REGIONES



MAPA POLÍTICO DE LA REGION LA LIBERTAD



MAPA POLÍTICO DE PARCOÏ



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO/FACULTAD DE INGENIERIA/ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

PLANO: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION
 TRAMO LA TRANCA - ARCAÏ

ALUMNOS: EDGAR ELURIO ARALLAO — ANABEL LAETITIA URDO ARALLAO

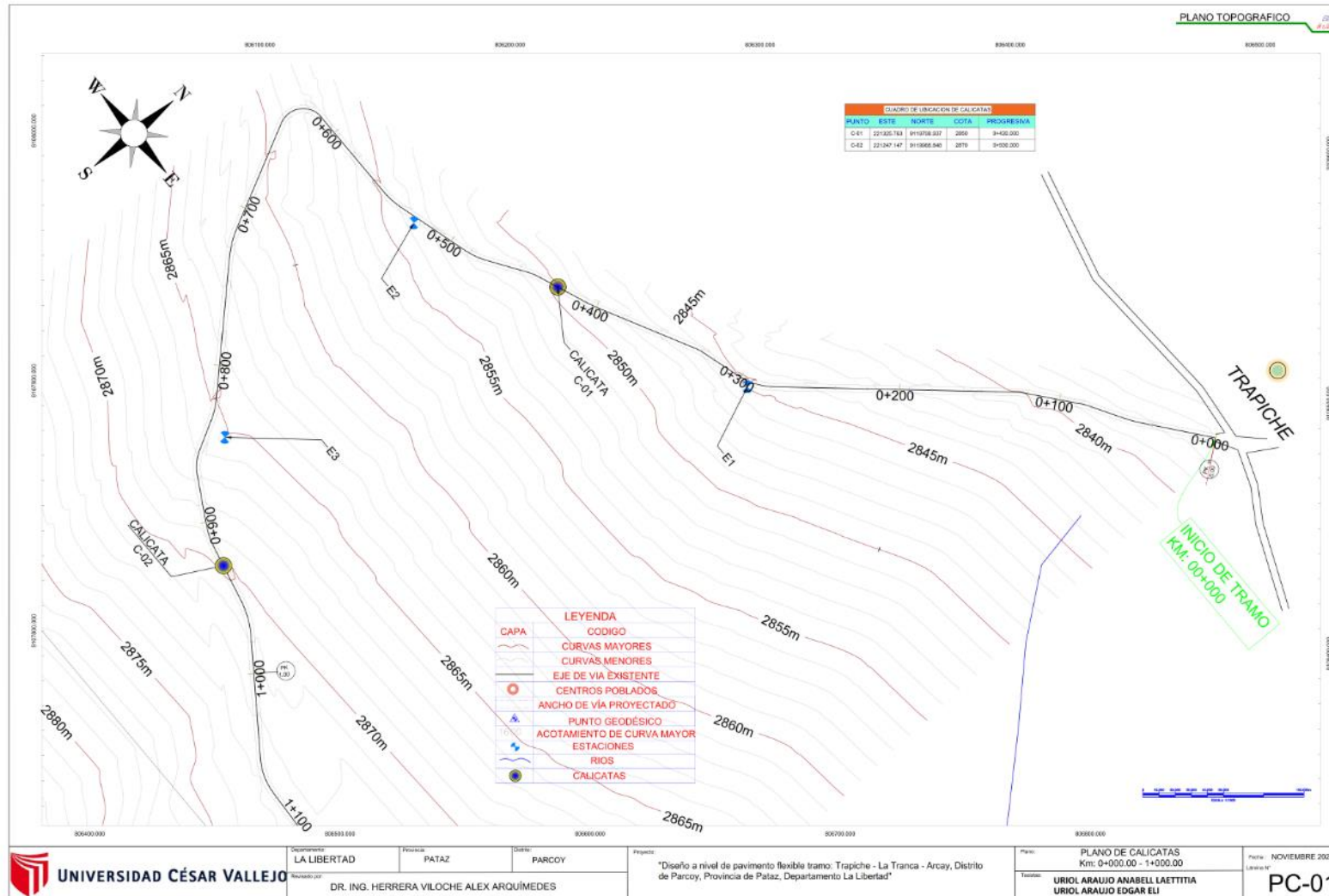
FECHA: NOVIEMBRE 2023 ESCALA: 1:5000 MAPA DE COORDENADAS: UTM4-19J

INGENIERO: ING. ALEX ARQUIMEDES HERRERA VILCHE

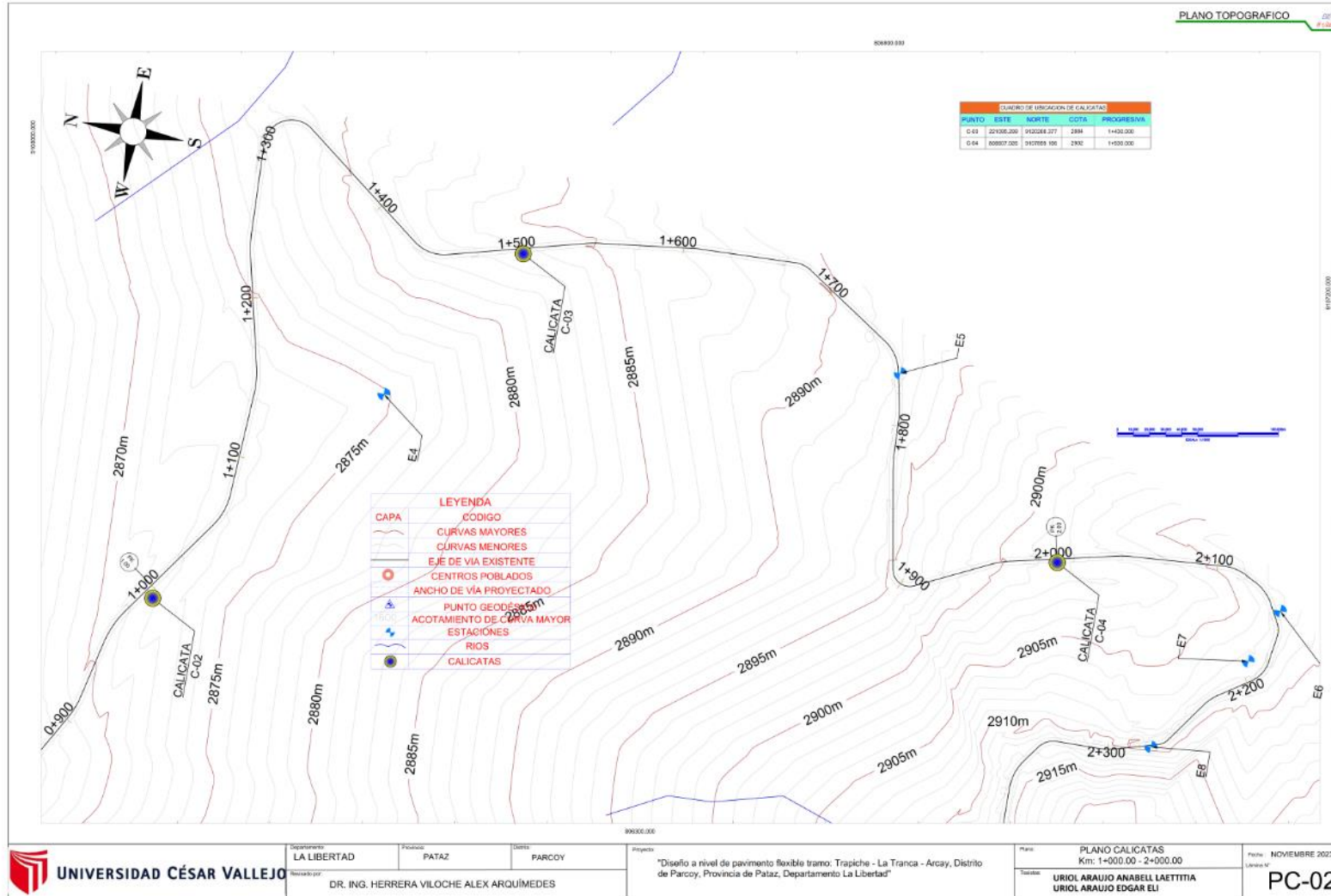
PU-02

ANEXO 3

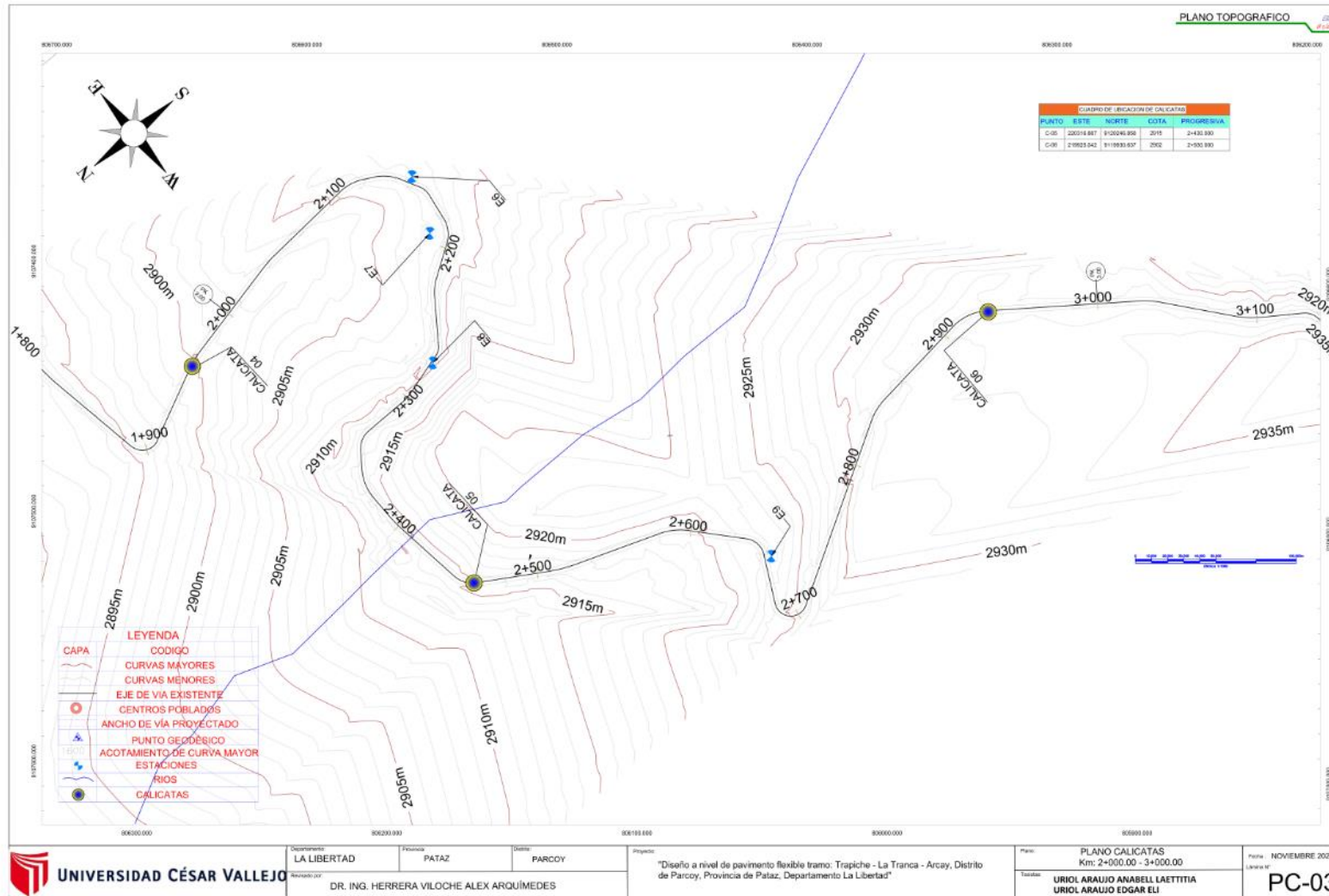
PLANO DE CALICATAS KM:000+000.00 – KM 1+000.00



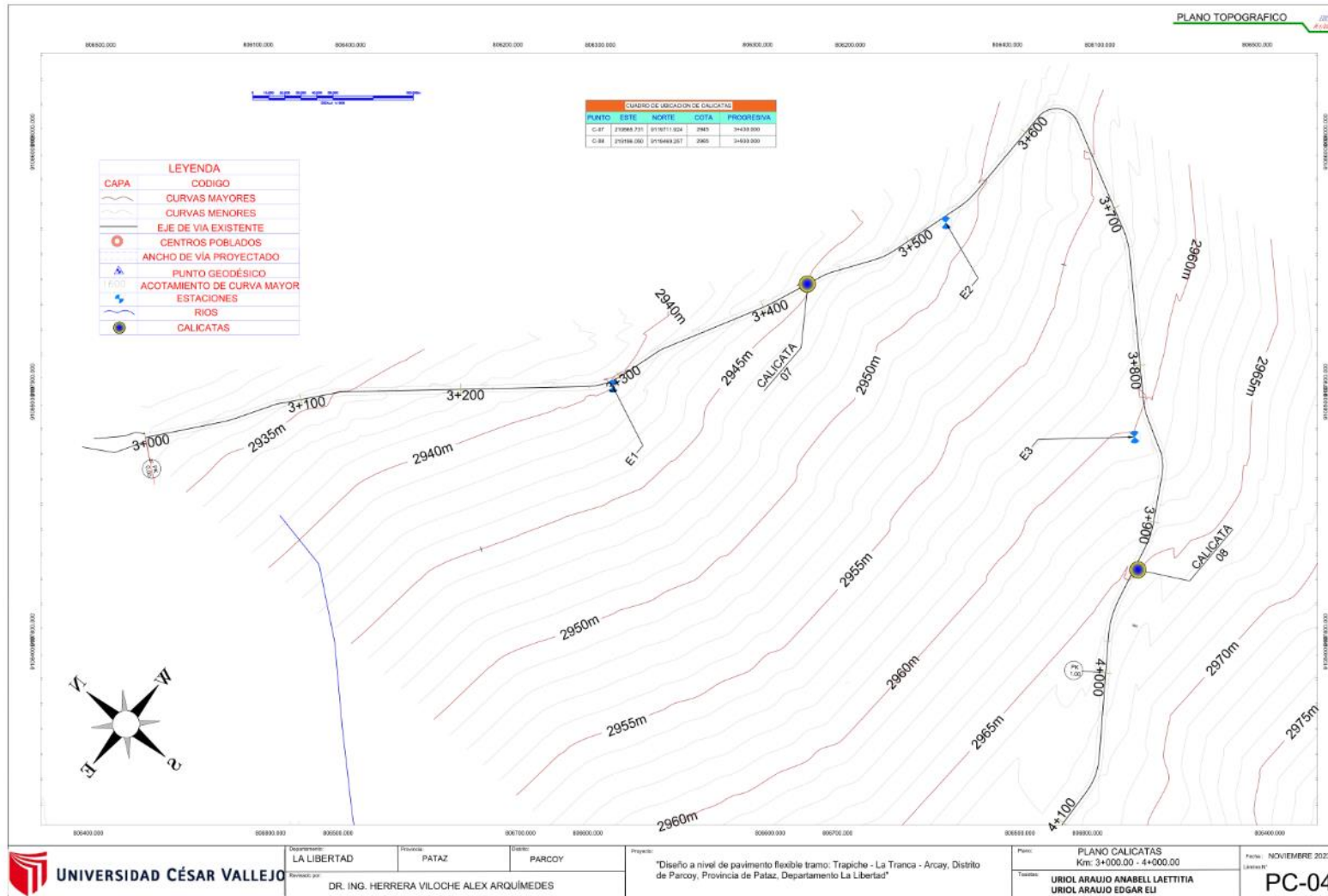
PLANO DE CALICATAS KM 1+000.00 – KM 2+000.00



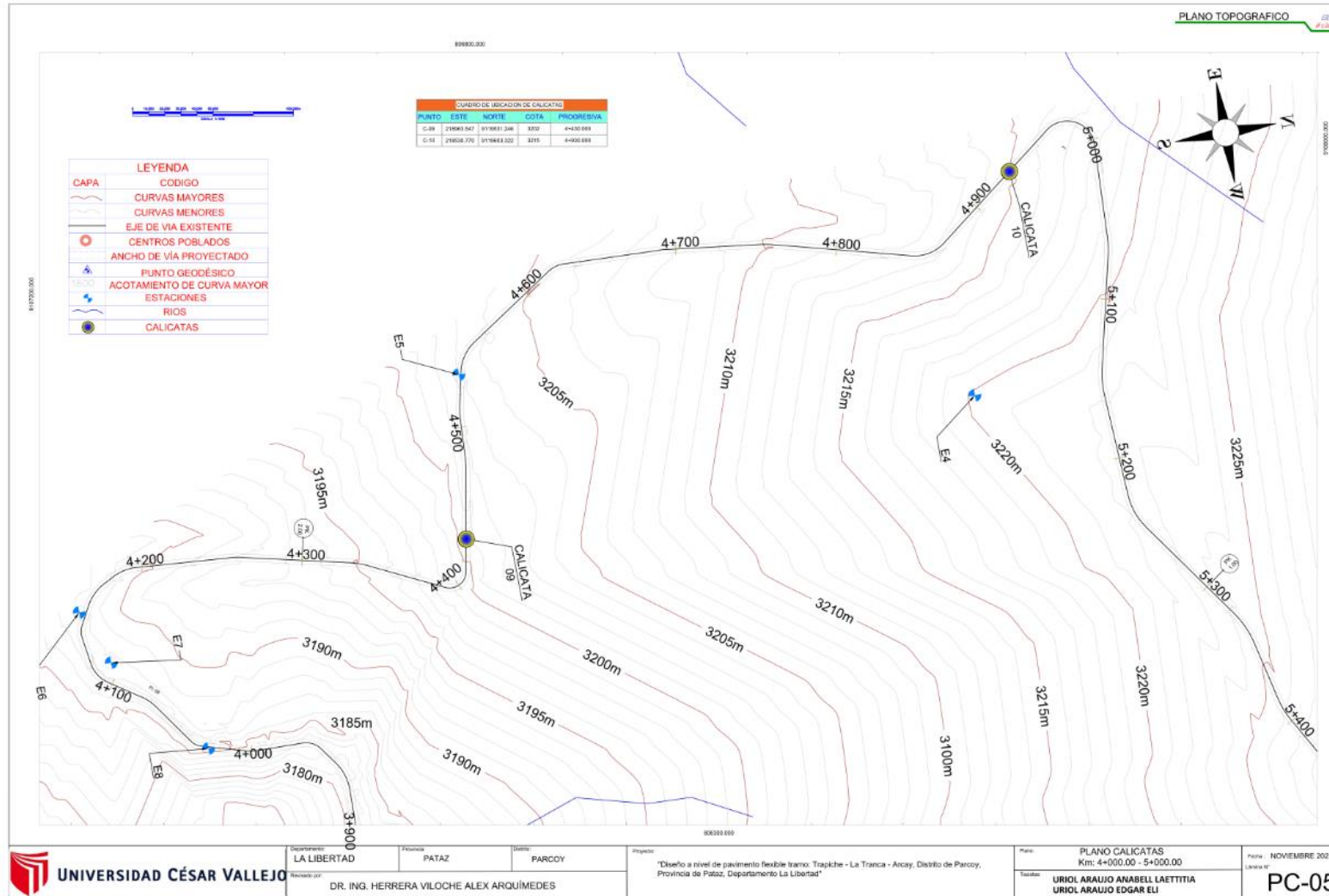
PLANO DE CALICATAS KM 2+000.00 – KM 3+000.00



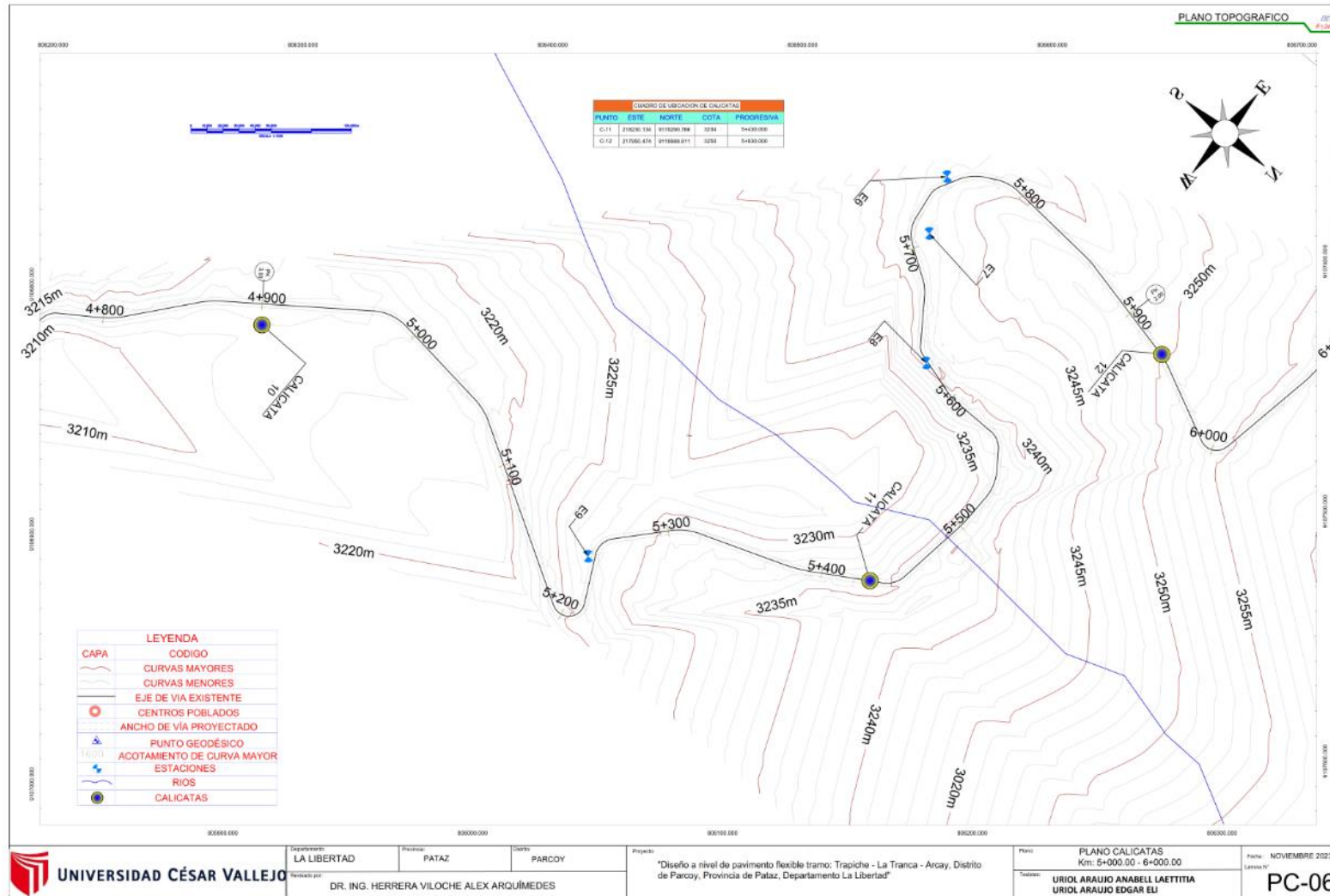
PLANO DE CALICATAS KM 3+000.00 – KM 4+000.00



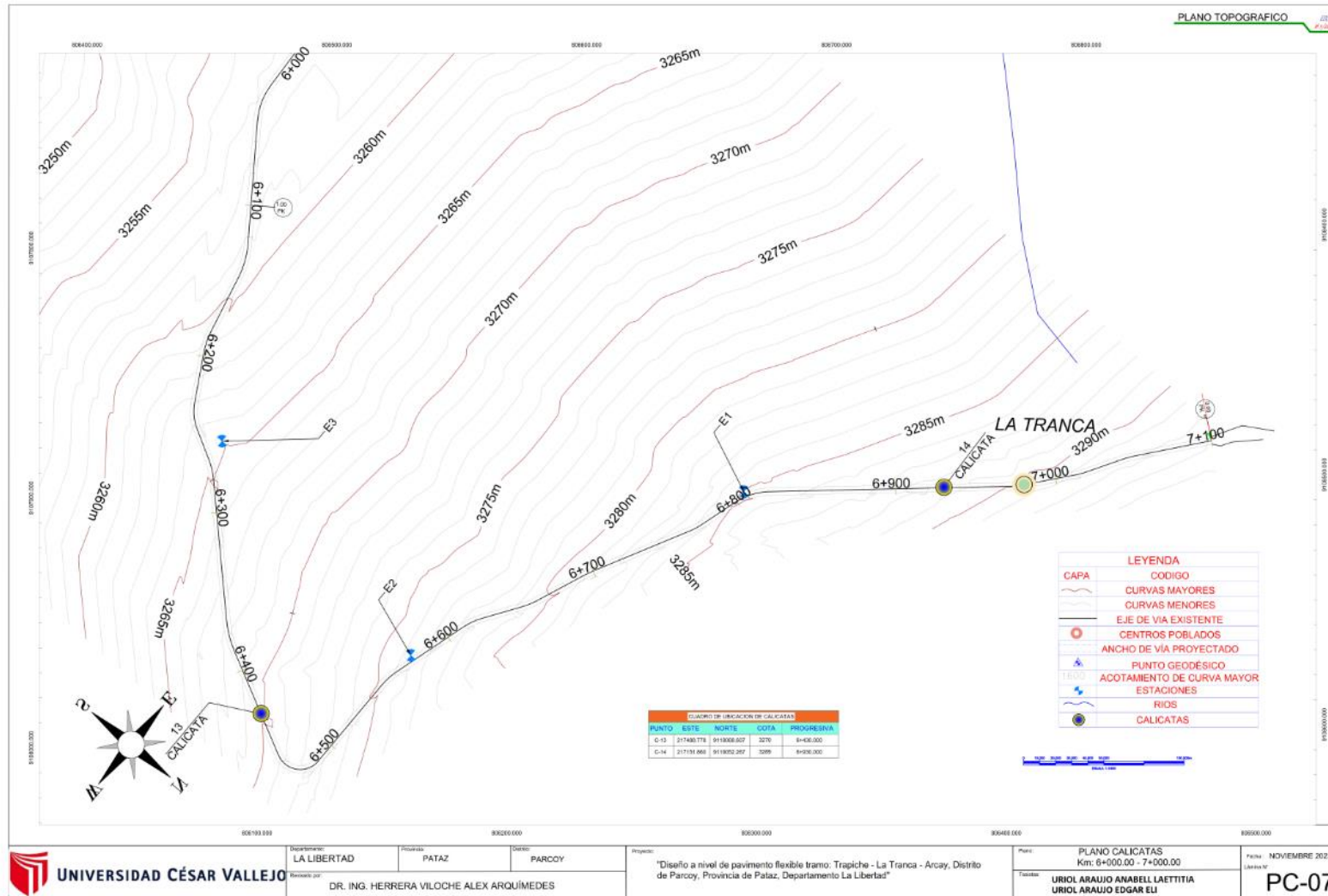
PLANO DE CALICATAS KM 4+000.00 – KM 5+000.00



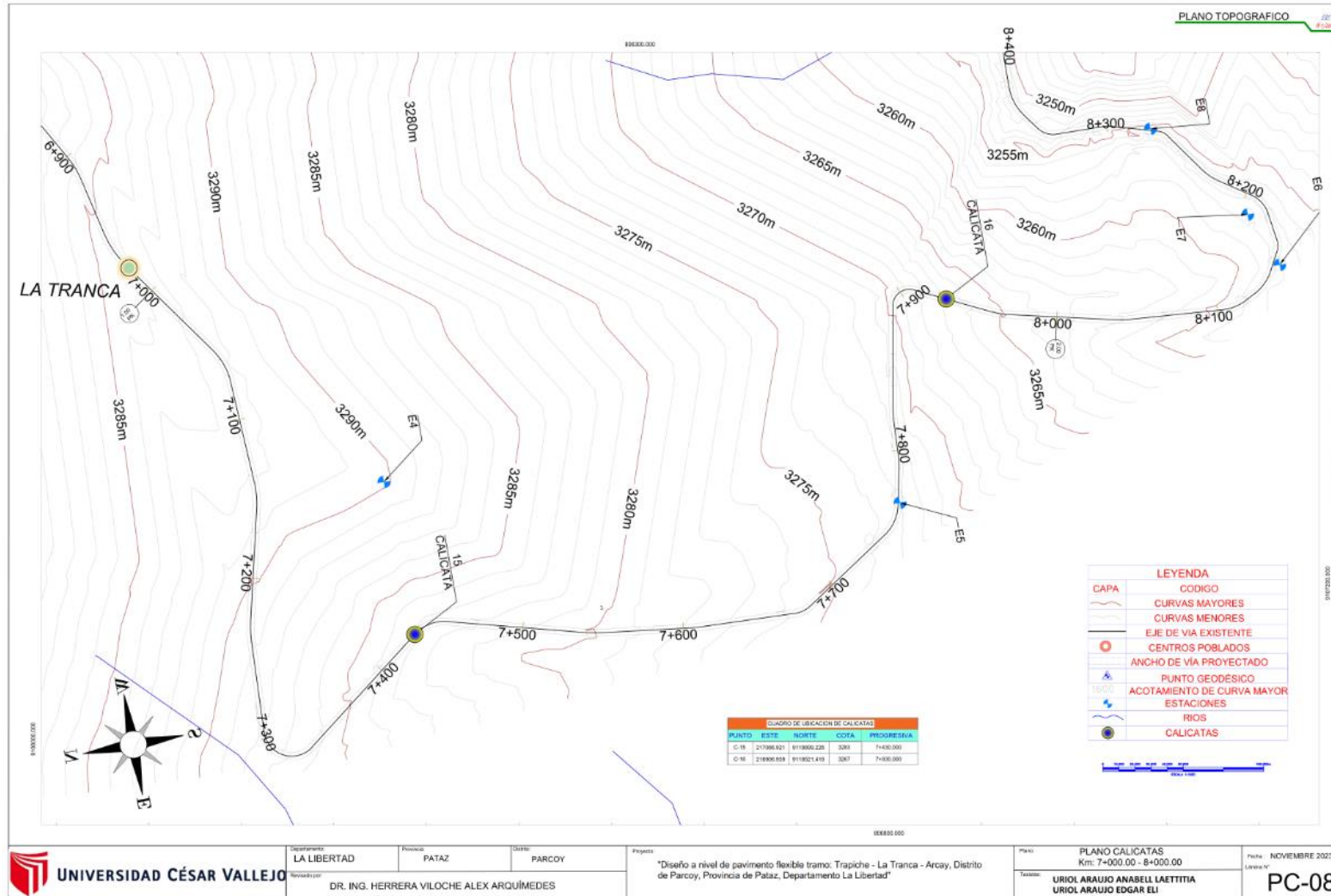
PLANO DE CALICATAS KM 5+000.00 – KM 6+000.00



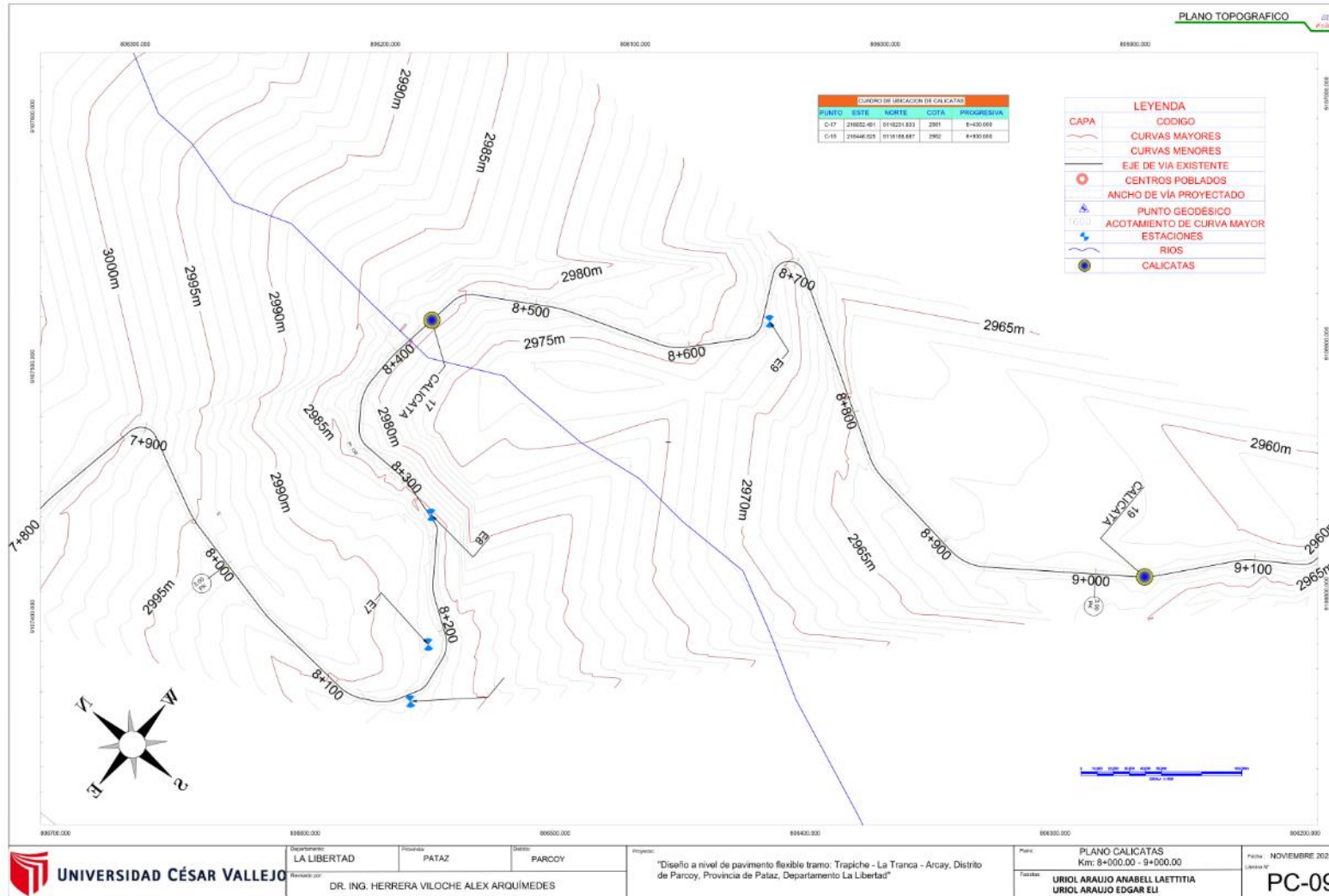
PLANO DE CALICATAS KM 6+000.00 – KM 7+000.00



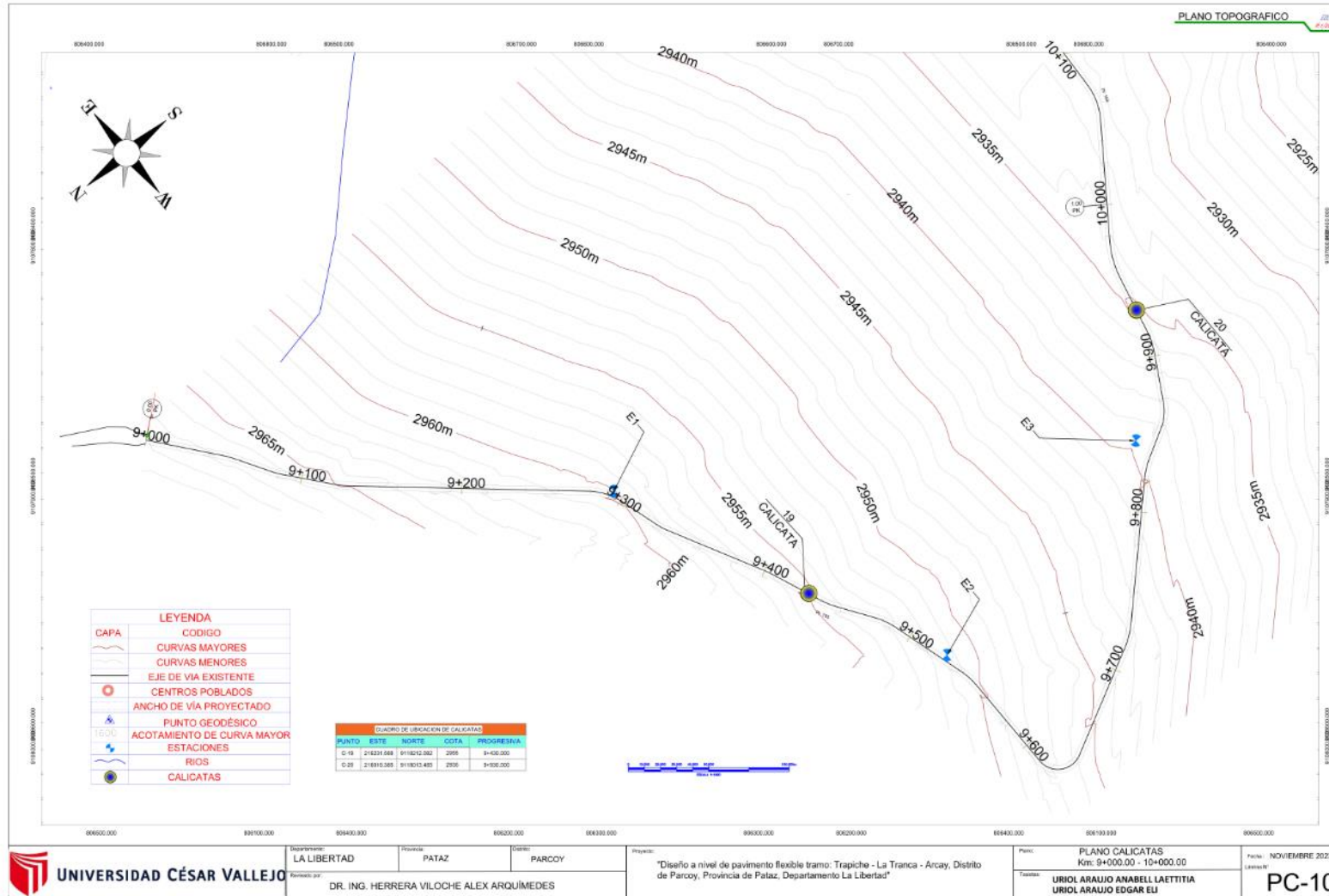
PLANO DE CALICATAS KM 7+000.00 – KM 8+000.00



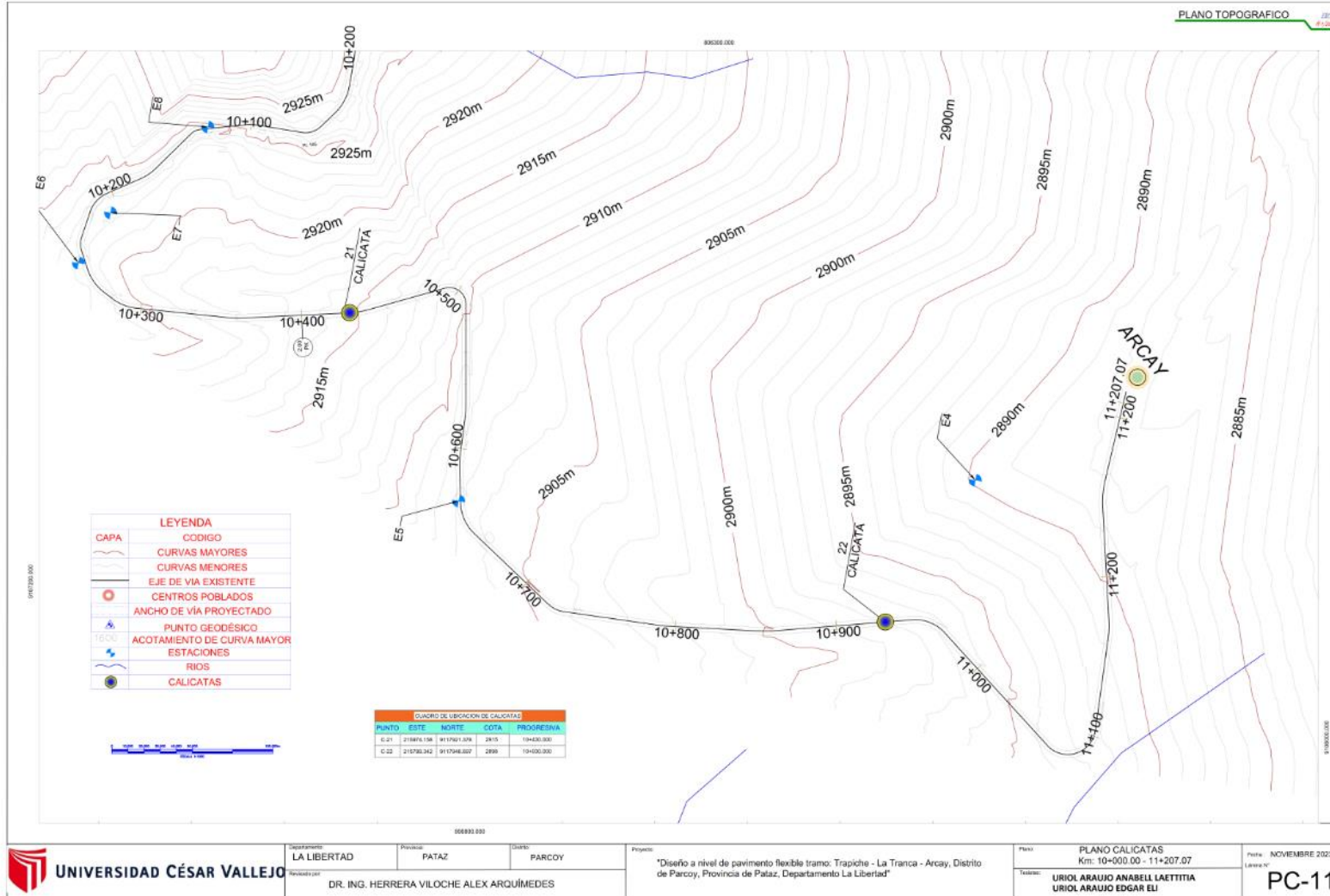
PLANO DE CALICATAS KM 8+000.00 – KM 9+000.00



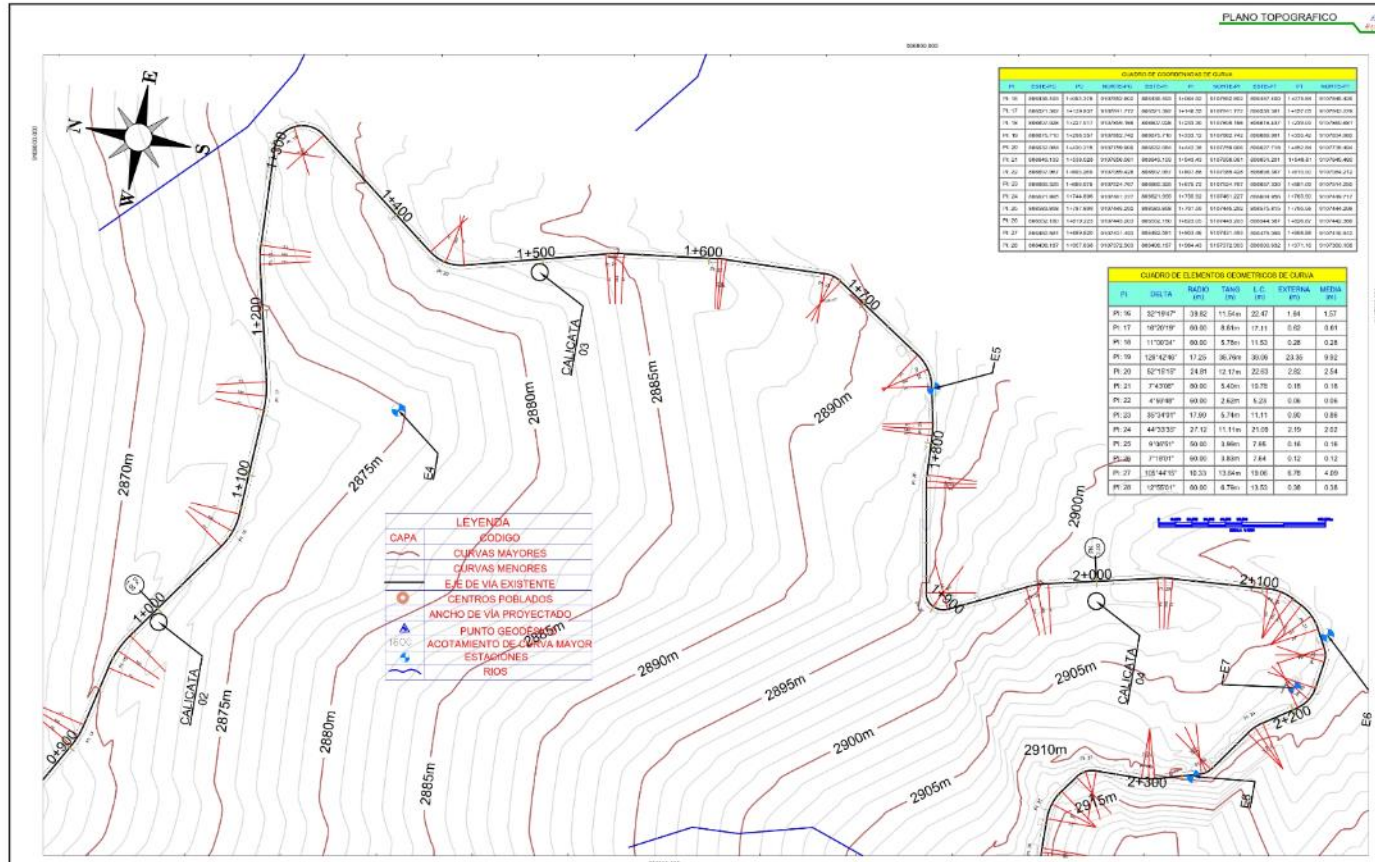
PLANO DE CALICATAS KM 9+000.00 – KM 10+000.00



PLANO DE CALICATAS KM 10+000.00 – KM 11+207.07



PLANO TOPOGRAFICO KM:1+000.00 – KM 2+000.00



CUADRO DE COORDENADAS DE CURVAS

PI	COORDENADAS	PI	COORDENADAS	PI	COORDENADAS
PI 16	2870.00	PI 17	2875.00	PI 18	2880.00
PI 19	2885.00	PI 20	2890.00	PI 21	2895.00
PI 22	2900.00	PI 23	2905.00	PI 24	2910.00
PI 25	2915.00	PI 26	2920.00	PI 27	2925.00
PI 28	2930.00	PI 29	2935.00	PI 30	2940.00

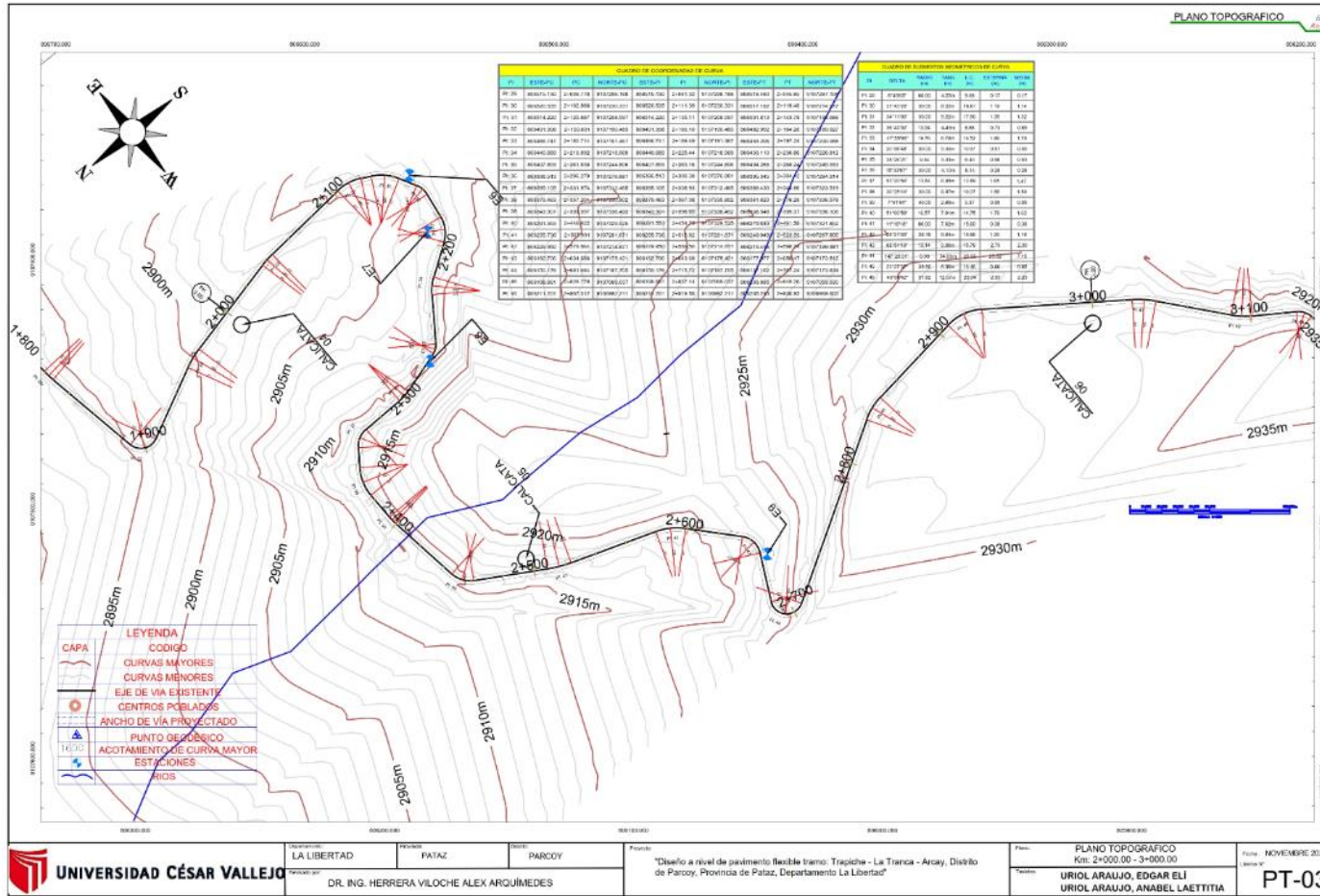
CUADRO DE ELEMENTOS GEOMETRICOS DE CURVA

PI	ANGULO	RADIOS	TANG.	E.C.	EXTERNA	METRO
PI 16	32°19'17"	33.82	11.54m	22.87	1.84	1.57
PI 17	10°50'18"	60.00	8.68m	17.11	0.02	0.61
PI 18	11°50'24"	60.00	5.76m	11.52	0.28	0.28
PI 19	12°12'49"	17.25	36.79m	30.06	23.35	9.92
PI 20	62°10'15"	24.01	12.17m	22.03	2.82	2.54
PI 21	7°43'06"	60.00	5.40m	15.78	0.18	0.18
PI 22	4°39'48"	60.00	2.62m	5.23	0.06	0.06
PI 23	30°34'31"	17.50	5.78m	11.11	0.00	0.88
PI 24	44°23'33"	27.12	11.11m	21.08	2.19	2.02
PI 25	9°29'51"	60.00	3.86m	7.86	0.16	0.16
PI 26	7°18'01"	60.00	3.80m	2.84	0.12	0.12
PI 27	10°44'15"	16.33	13.64m	19.16	6.76	4.09
PI 28	12°29'51"	60.00	4.76m	13.02	0.06	0.38

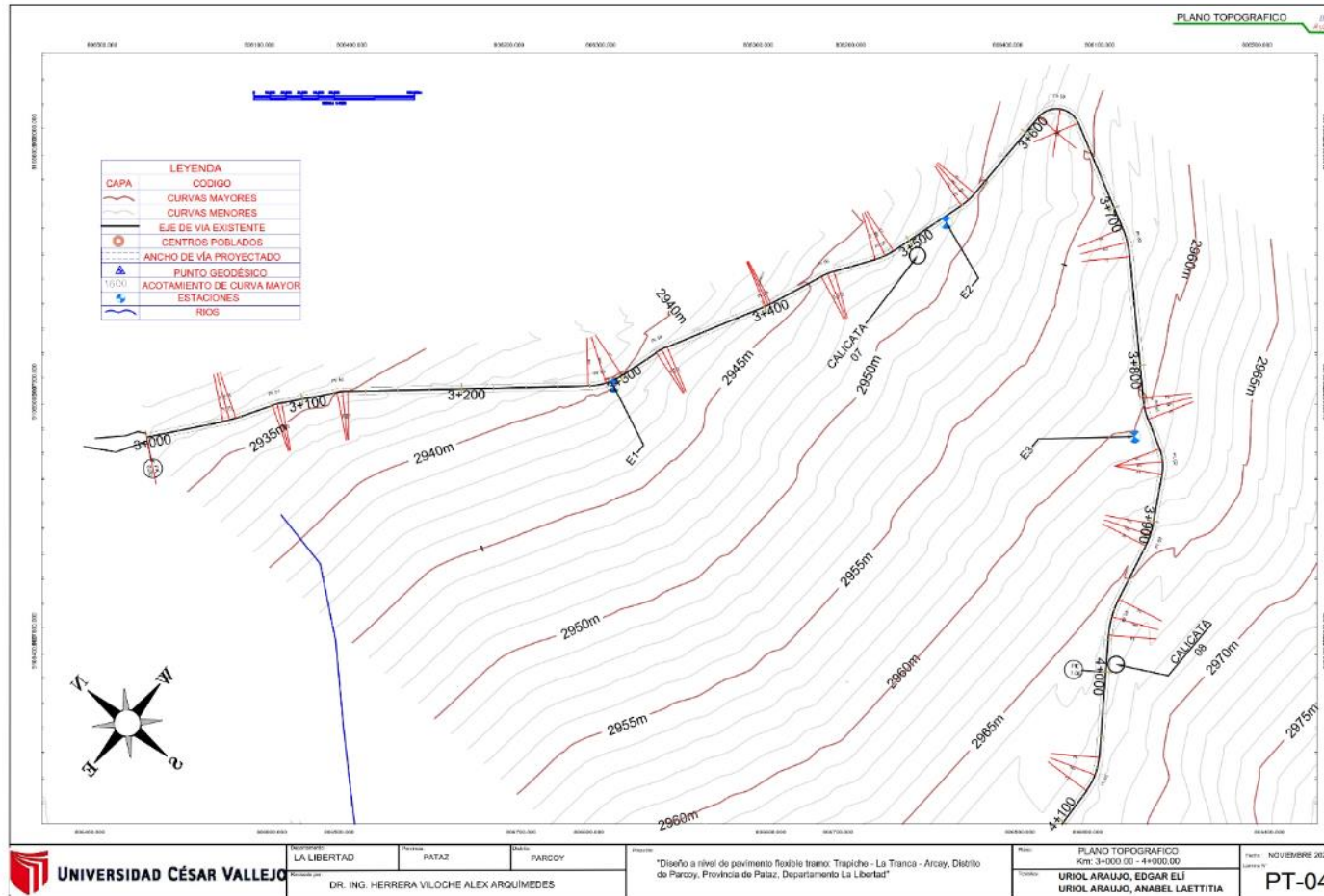
LEYENDA

CAPA	CODIGO
(Symbol)	CURVAS MAYORES
(Symbol)	CURVAS MENORES
(Symbol)	EJE DE VIA EXISTENTE
(Symbol)	CENTROS POBLADOS
(Symbol)	ANCHO DE VIA PROYECTADO
(Symbol)	PIUNTO GEOMETRICO
(Symbol)	ACOTAMIENTO DE CURVA MAYOR
(Symbol)	ESTACIONES
(Symbol)	RIOS

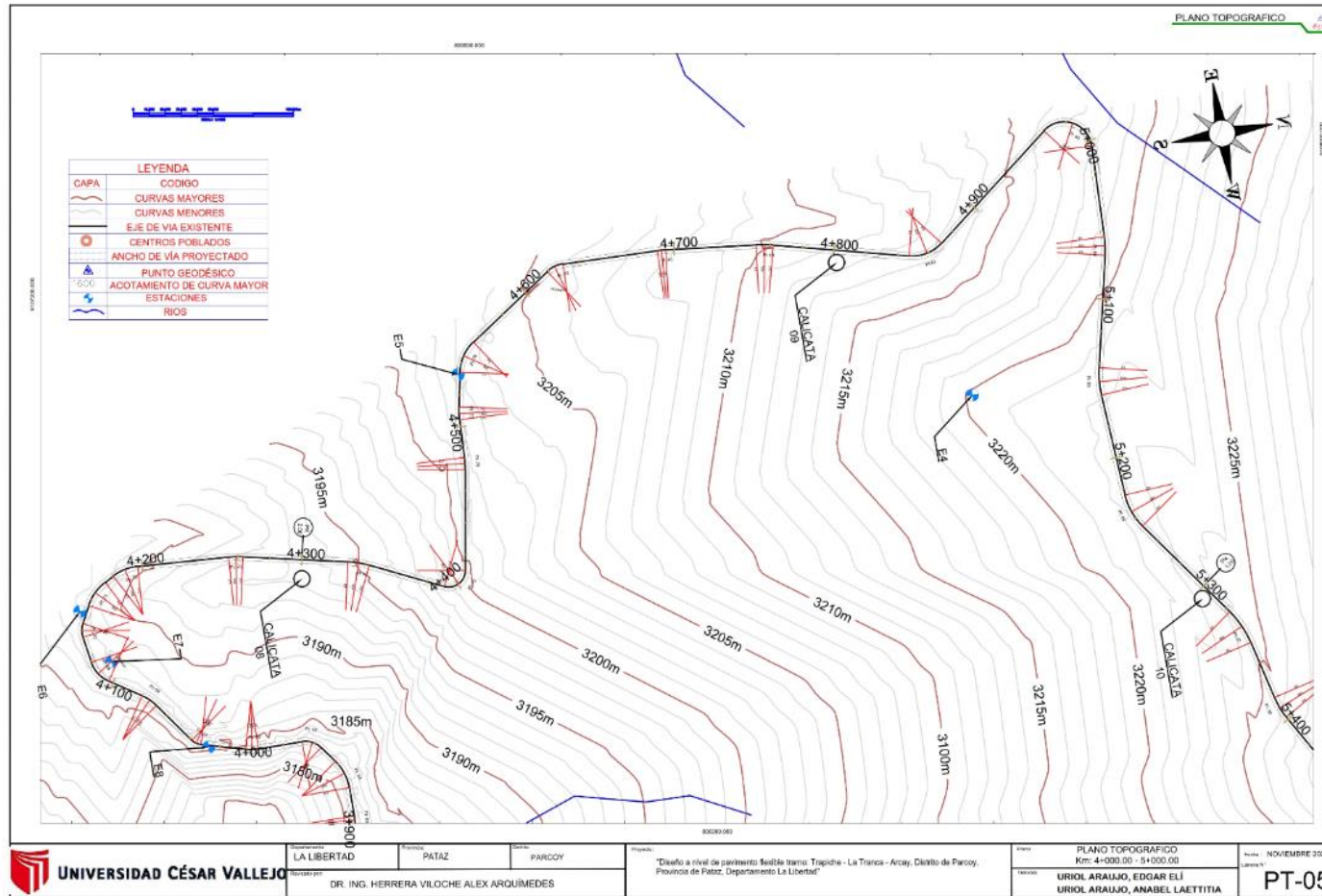
PLANO TOPOGRAFICO KM:2+000.00 – KM 3+000.00



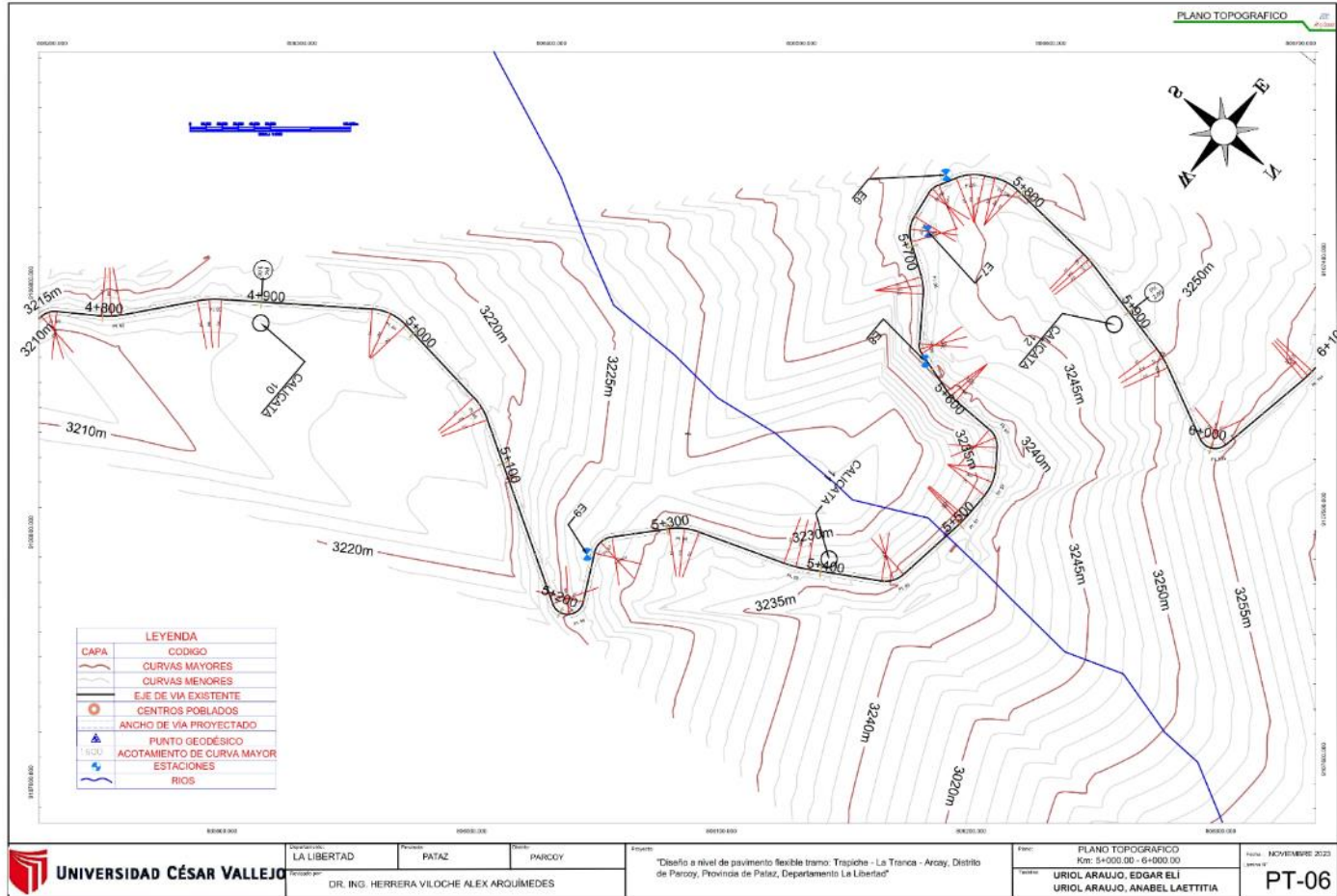
PLANO TOPOGRAFICO KM:3+000.00 – KM 4+000.00



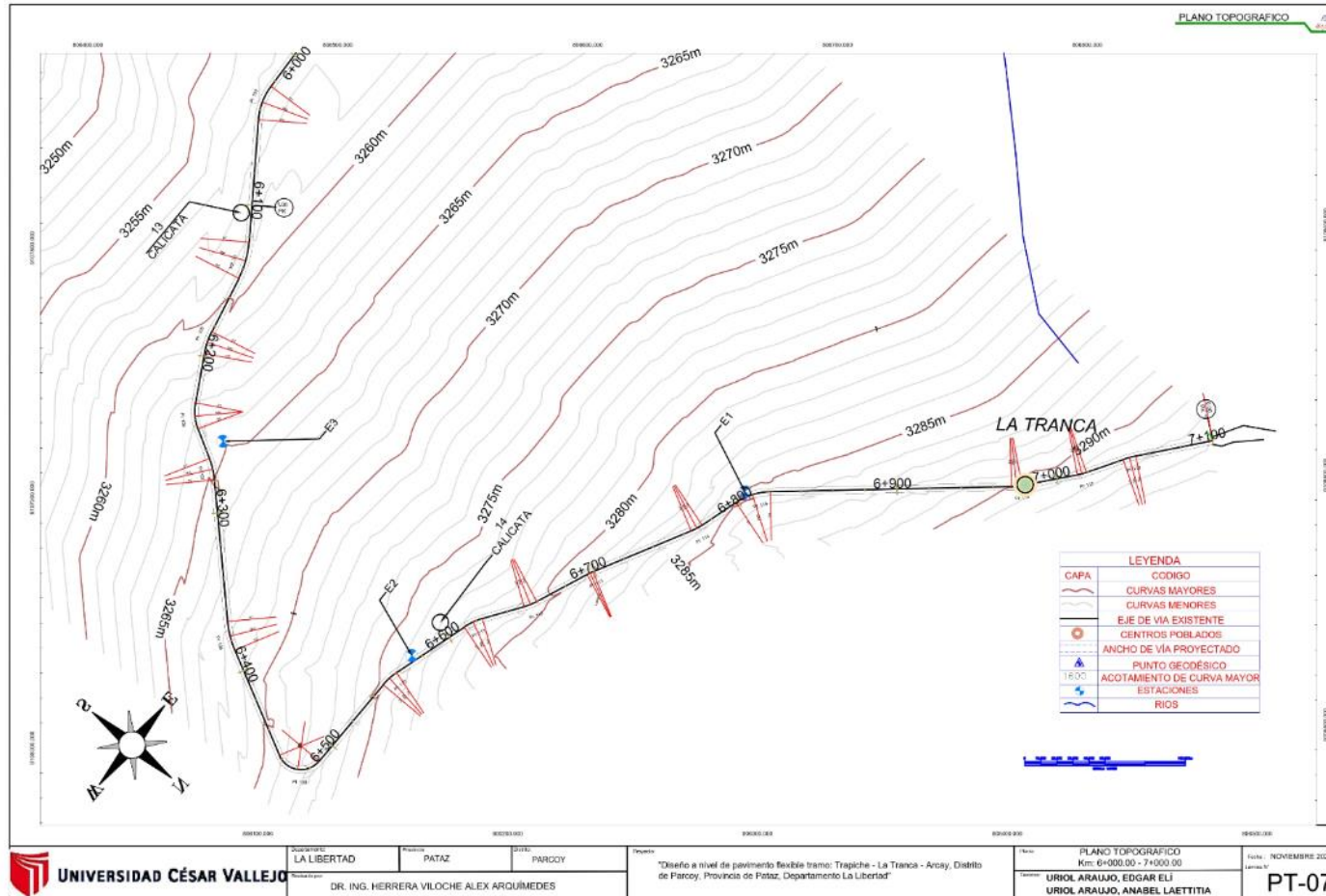
PLANO TOPOGRAFICO KM:4+000.00 – KM 5+000.00



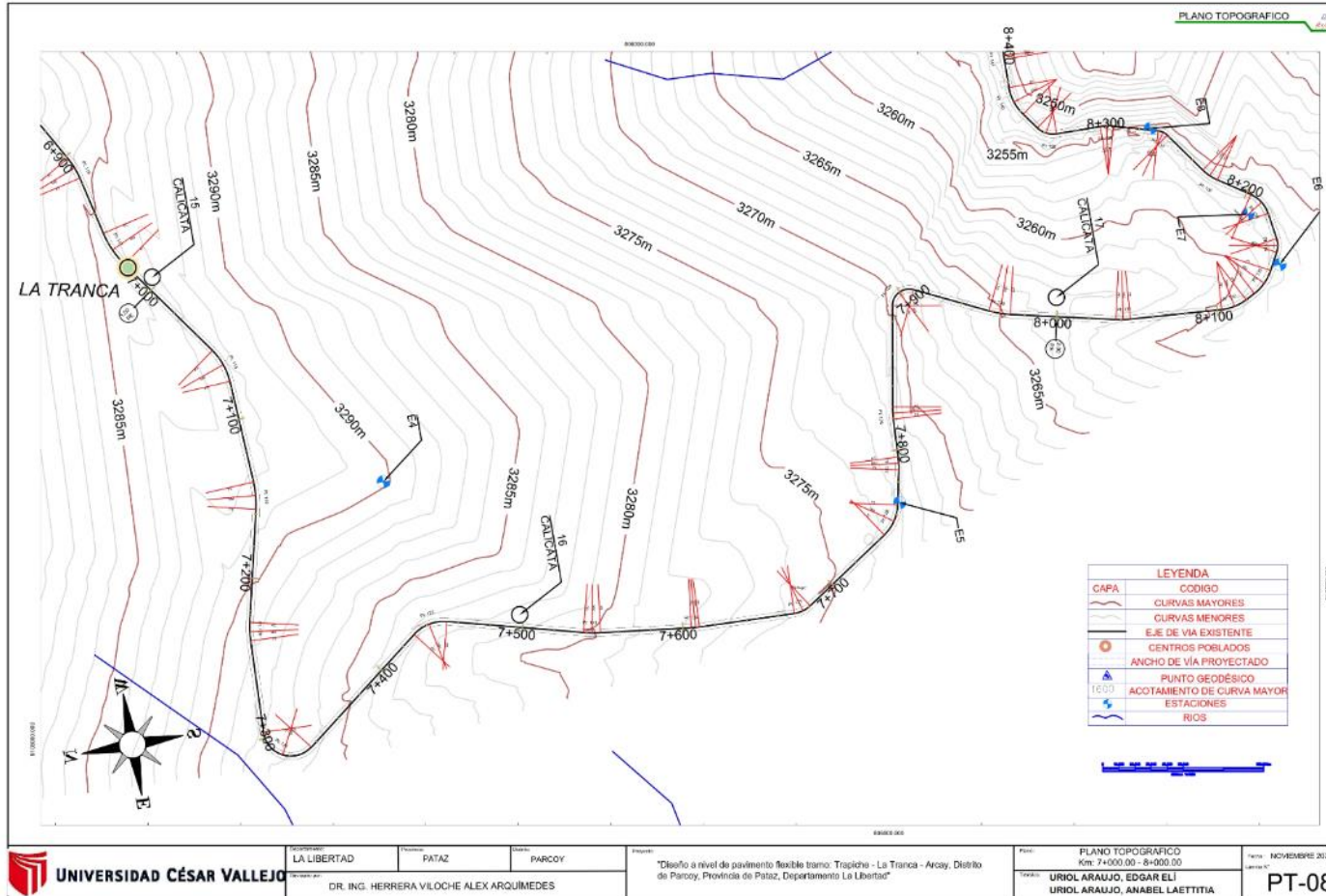
PLANO TOPOGRAFICO KM:5+000.00 – KM 6+000.00



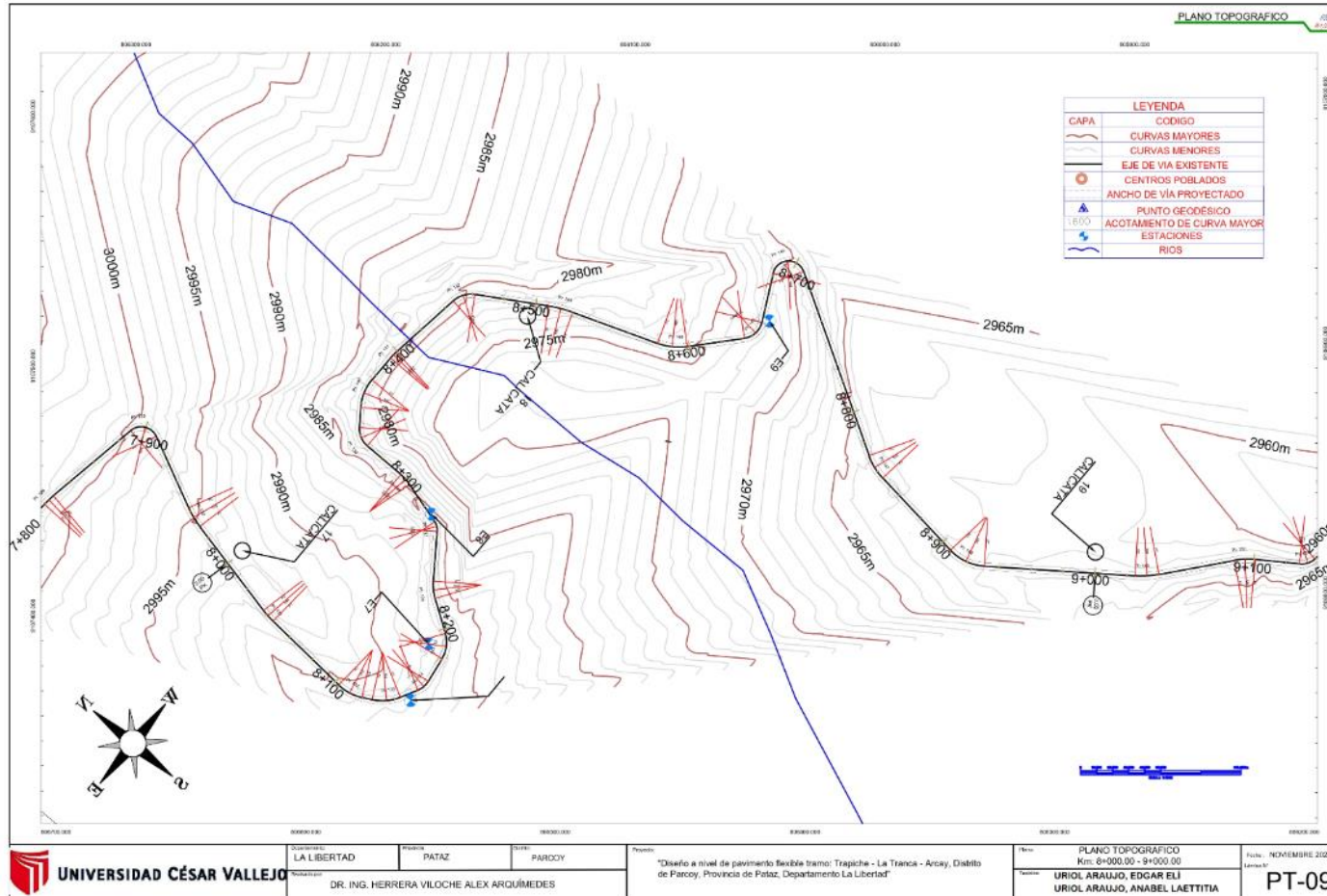
PLANO TOPOGRAFICO KM:6+000.00 – KM 7+000.00



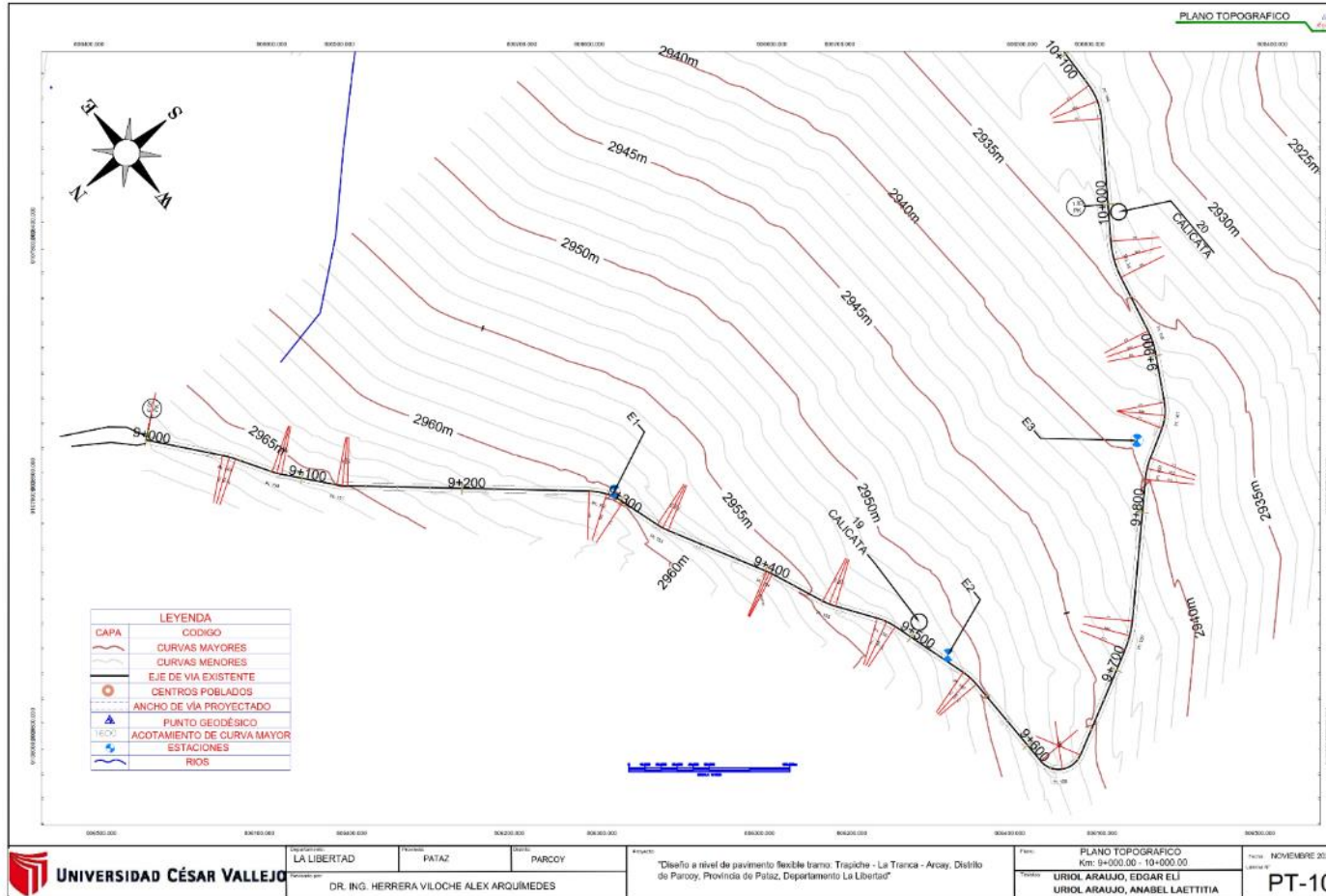
PLANO TOPOGRAFICO KM:7+000.00 – KM 8+000.00



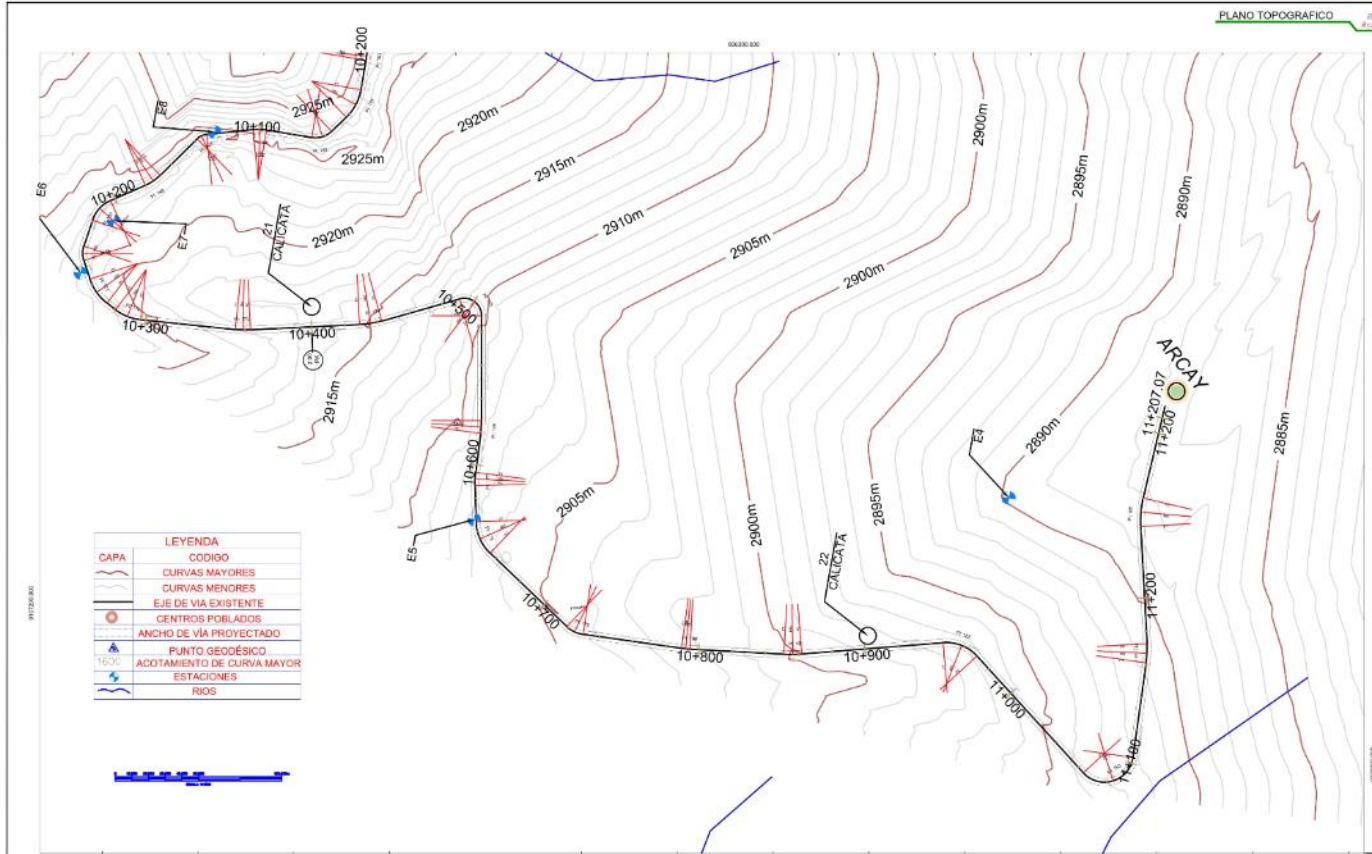
PLANO TOPOGRAFICO KM:8+000.00 – KM 9+000.00



PLANO TOPOGRAFICO KM:9+000.00 – KM 10+000.00

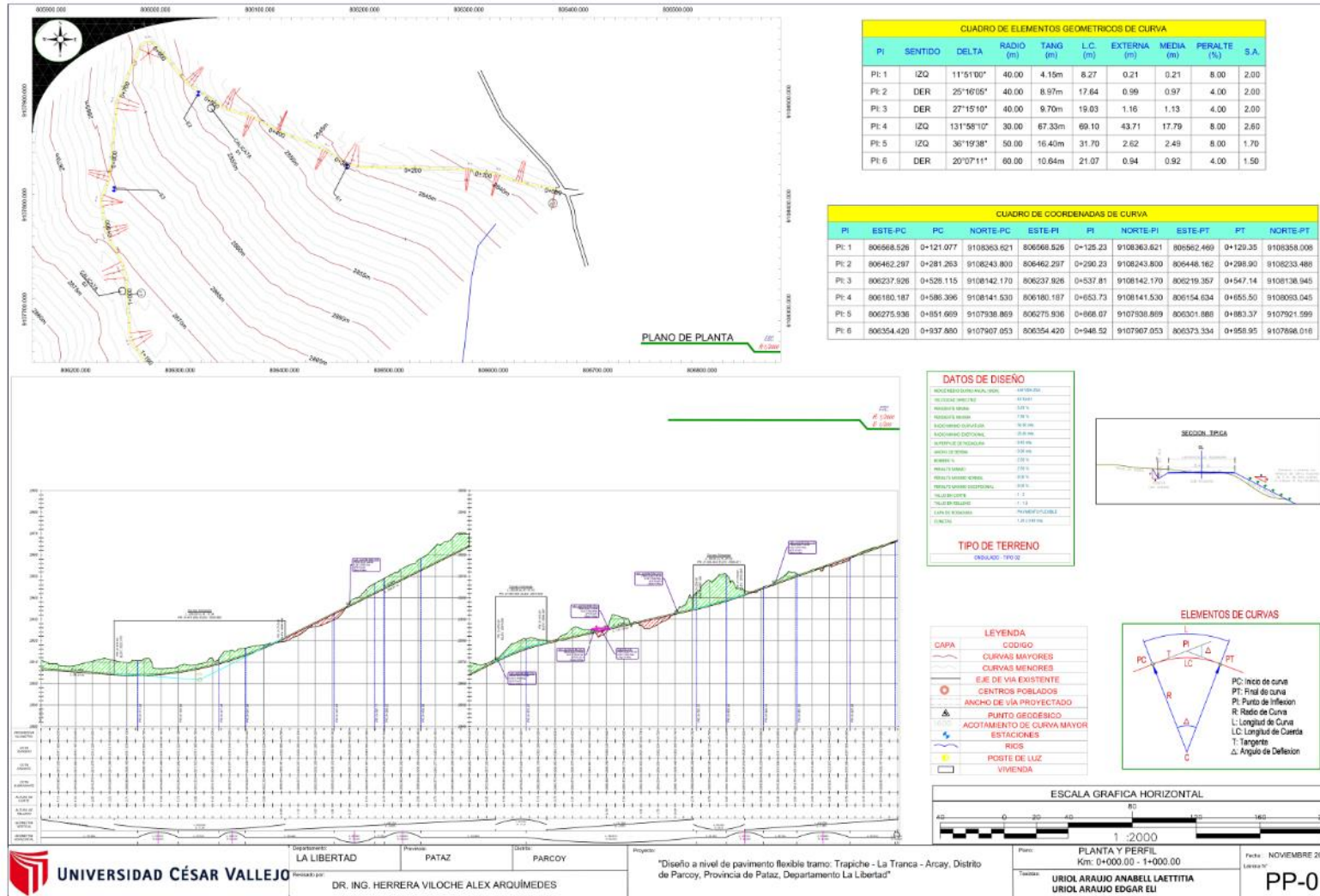


PLANO TOPOGRAFICO KM:10+000.00 – KM 11+207.07

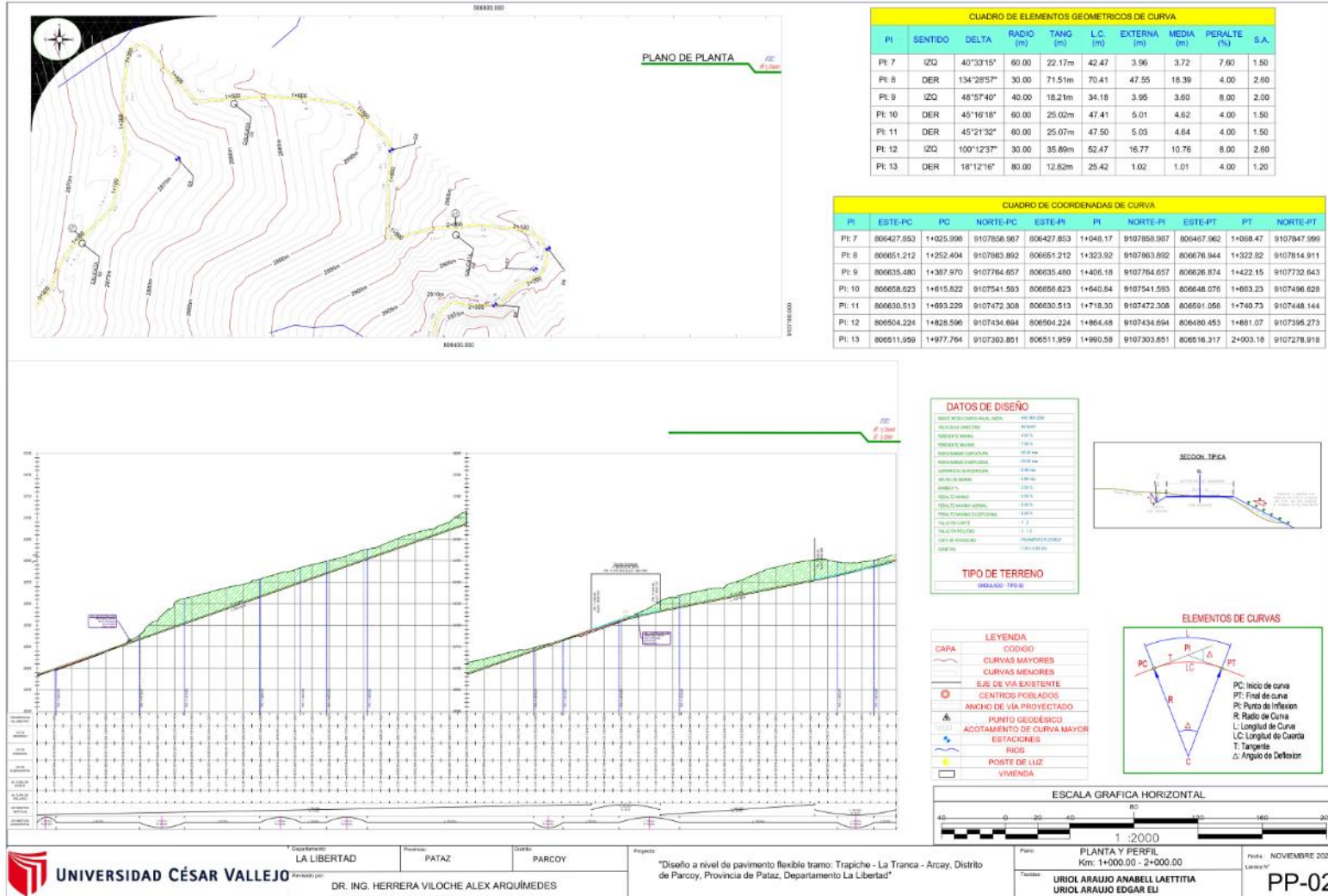


ANEXO 5

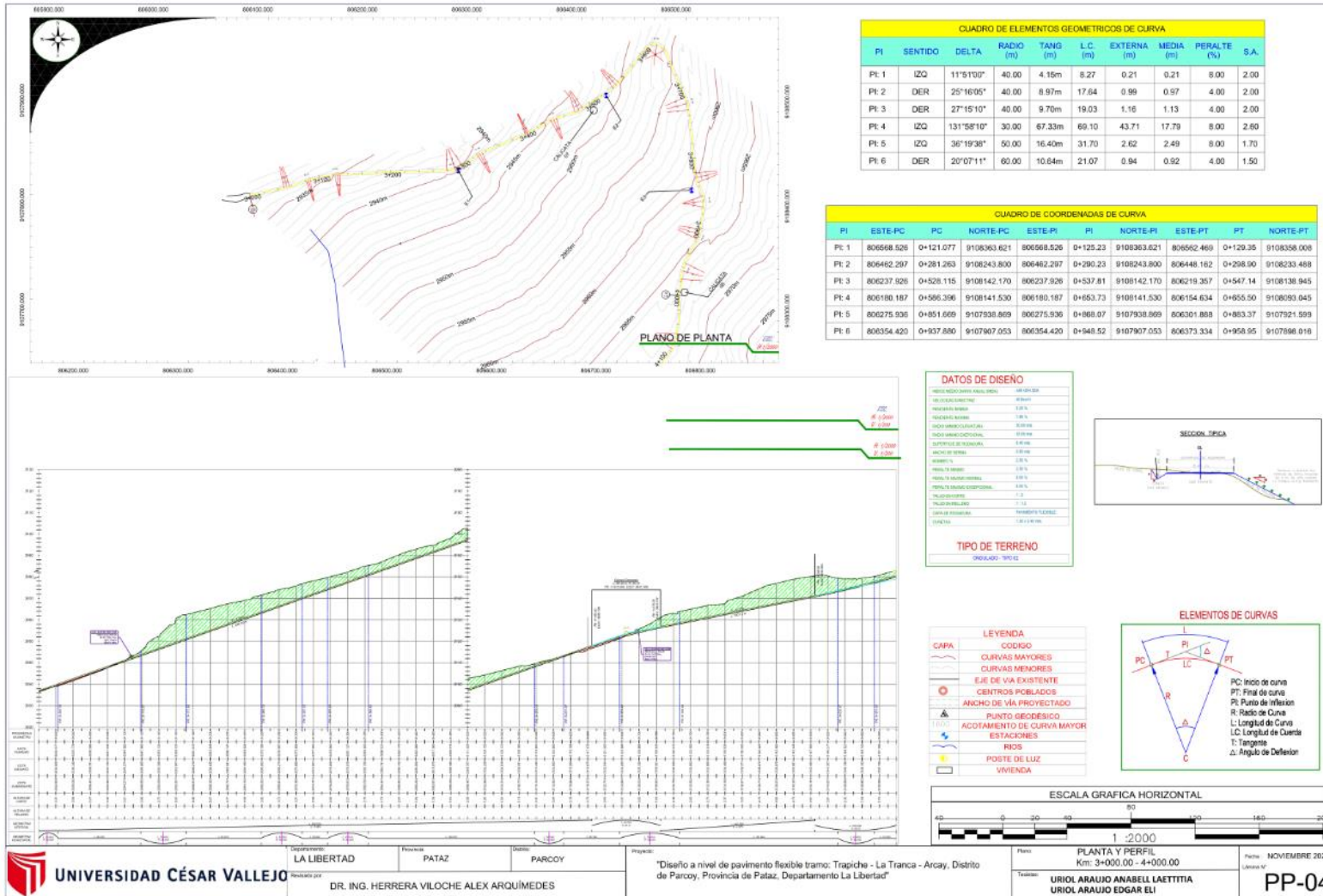
PLANO DE PLANTA Y PERFIL KM:0+000.00 – KM 1+000.00



PLANO DE PLANTA Y PERFIL KM:1+000.00 – KM 2+000.00



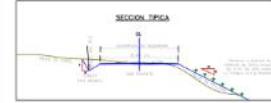
PLANO DE PLANTA Y PERFIL KM:3+000.00 – KM 4+000.00



CUADRO DE ELEMENTOS GEOMETRICOS DE CURVA									
PI	SENTIDO	DELTA	RADIO (m)	TANG (m)	L.C (m)	EXTERNA (m)	MEDIA (m)	PERALTE (%)	S.A.
PI: 1	IZQ	11°5'10"	40.00	4.16m	8.27	0.21	0.21	8.00	2.00
PI: 2	DER	25°16'05"	40.00	8.97m	17.54	0.99	0.97	4.00	2.00
PI: 3	DER	27°15'10"	40.00	9.70m	19.03	1.16	1.13	4.00	2.00
PI: 4	IZQ	131°58'10"	30.00	67.33m	69.10	43.71	17.70	8.00	2.60
PI: 5	IZQ	36°19'38"	50.00	16.40m	31.70	2.62	2.49	8.00	1.70
PI: 6	DER	20°07'11"	60.00	10.64m	21.07	0.94	0.92	4.00	1.50

CUADRO DE COORDENADAS DE CURVA									
PI	ESTE-PC	PC	NORTE-PC	ESTE-PI	PI	NORTE-PI	ESTE-PT	PT	NORTE-PT
PI: 1	806568.526	0+121.077	9108363.821	806568.526	0+125.23	9108363.821	806562.469	0+129.35	9108358.008
PI: 2	806462.297	0+281.263	9108243.800	806462.297	0+290.23	9108243.800	806448.162	0+298.90	9108233.488
PI: 3	806237.926	0+528.115	9108142.170	806237.926	0+537.81	9108142.170	806218.307	0+547.14	9108138.945
PI: 4	806180.187	0+586.396	9108141.530	806180.187	0+653.73	9108141.530	806154.634	0+655.50	9108089.045
PI: 5	806275.936	0+851.669	9107938.869	806275.936	0+868.07	9107938.869	806301.888	0+863.37	9107921.599
PI: 6	806354.420	0+837.880	9107807.053	806354.420	0+948.52	9107807.053	806373.334	0+958.95	9107898.016

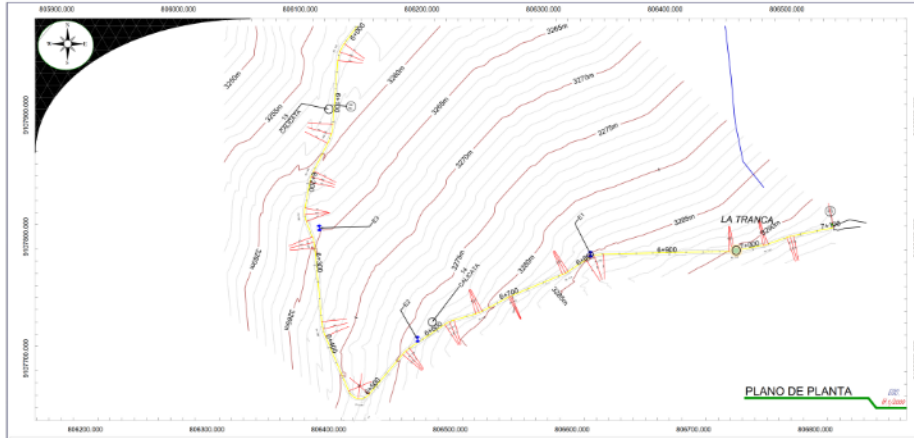
DATOS DE DISEÑO	
PROYECTO	RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA
ESTADO	ESTUDIO PRELIMINAR
FECHA	10/05/2023
PROYECTANTE	URIOL ARAUJO ANABELL LAETITIA
REVISOR	URIOL ARAUJO EDGAR ELI
APROBADO	
TIPO DE TERRENO	90% SUELO



LEYENDA	
CAJA	CODIGO
---	CURVAS MAYORES
---	CURVAS MENORES
---	EJE DE VIA EXISTENTE
○	CENTROS POBLADOS
---	ANCHO DE VIA PROYECTADO
▲	PUNTO GEODESICO
---	ACOTAMIENTO DE CURVA MAYOR
---	ESTACIONES
---	RIOS
---	POSTE DE LUZ
---	VIVIENDA

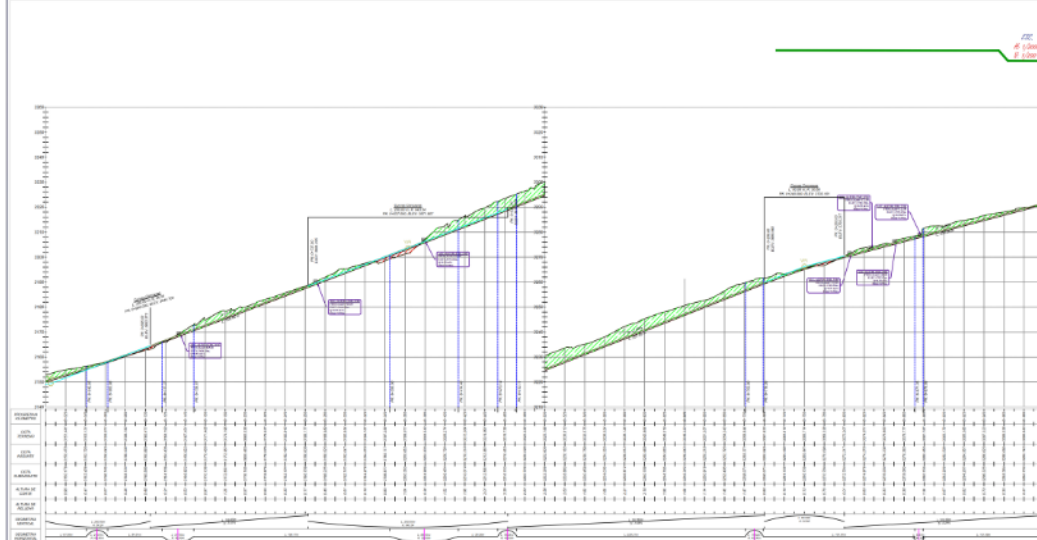


PLANO DE PLANTA Y PERFIL KM:6+000.00 – KM 7+000.00



CUADRO DE ELEMENTOS GEOMETRICOS DE CURVA									
PI	SENTIDO	DELTA	RADIO (m)	TANG (m)	L.C. (m)	EXTERNA (m)	MEDIA (m)	PERALTE (%)	S.A.
PI: 1	IZQ	11°5'10"	40.00	4.15m	8.27	0.21	0.21	8.00	2.00
PI: 2	DER	25°16'05"	40.00	8.97m	17.64	0.99	0.97	4.00	2.00
PI: 3	DER	27°15'10"	40.00	9.70m	19.03	1.16	1.13	4.00	2.00
PI: 4	IZQ	131°58'10"	30.00	67.33m	69.10	43.71	17.79	8.00	2.60
PI: 5	IZQ	36°19'38"	60.00	16.40m	31.70	2.62	2.49	8.00	1.70
PI: 6	DER	20°07'11"	60.00	10.64m	21.07	0.94	0.92	4.00	1.50

CUADRO DE COORDENADAS DE CURVA									
PI	ESTE-PC	PC	NORTE-PC	ESTE-PI	PI	NORTE-PI	ESTE-PT	PT	NORTE-PT
PI: 1	806568.526	0+121.077	9108383.621	806568.526	0+125.23	9108363.621	806562.469	0+129.35	9108358.008
PI: 2	806482.297	0+281.263	9108243.800	806482.297	0+290.23	9108243.800	806448.162	0+298.00	9108233.488
PI: 3	806237.526	0+528.115	9108142.170	806237.526	0+537.81	9108142.170	806219.357	0+547.14	9108138.945
PI: 4	806190.187	0+586.396	9108141.530	806190.187	0+653.73	9108141.530	806154.634	0+655.50	9108093.045
PI: 5	806275.536	0+851.689	9107938.669	806275.536	0+868.07	9107938.669	806301.888	0+863.37	9107921.599
PI: 6	806354.420	0+937.880	9107907.053	806354.420	0+948.52	9107907.053	806373.334	0+958.95	9107898.016

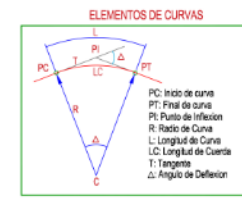


DATOS DE DISEÑO	
INDICEDOR CARRO MAX. BREV.	400 VEH/DI
VELOCIDAD DISEÑO	40 KM/H
ANCHO DE VÍA	3.50 m
ANCHO DE CALZADA	3.50 m
ANCHO DE ACERQUE	0.50 m
ANCHO DE VÍA PROYECTADO	4.50 m
ANCHO DE CARRETERA	4.50 m
ANCHO DE SENDA	0.50 m
PERALTE SUPLENTE	0.00 %
PERALTE SUPLENTE EXISTENTE	0.00 %
VALORES DISEÑO	11.2
VALORES EXISTENTE	11.2
CAPAS DE PAVIMENTO	PAVIMENTO FLEXIBLE
CONCRETO	0.00 m

TIPO DE TERRENO
ONDALEJO: 100.00

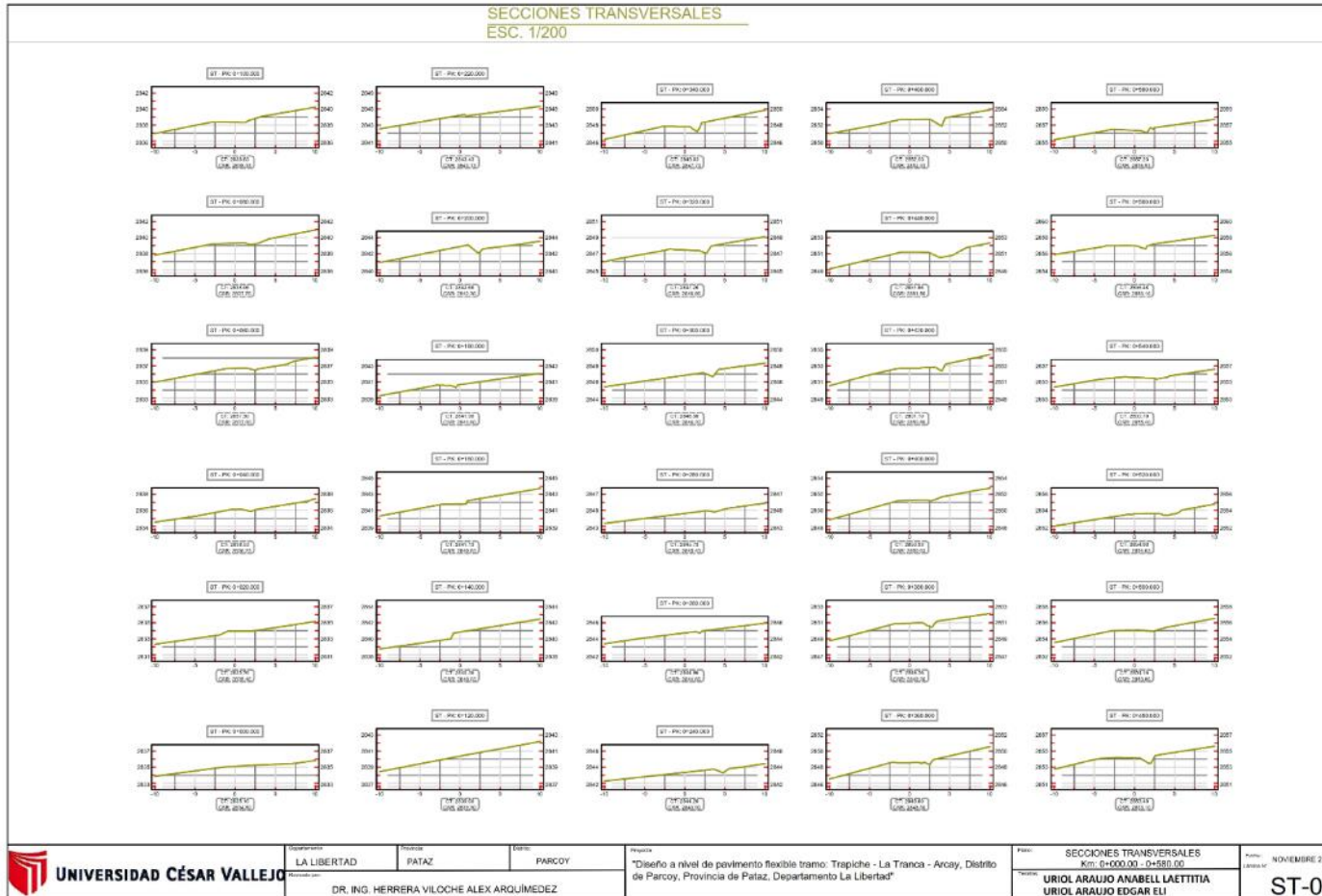


LEYENDA	
CAPA	CODIGO
---	CURVAS MAYORES
---	CURVAS MENORES
---	EJE DE VIA EXISTENTE
○	CENTROS POBLADOS
○	ANCHO DE VIA PROYECTADO
△	PUNTO GEODESICO
---	ACOTAMIENTO DE CURVA MAYOR
---	ESTACIONES
---	RIOS
---	POSTE DE LUZ
---	VIVIENDA



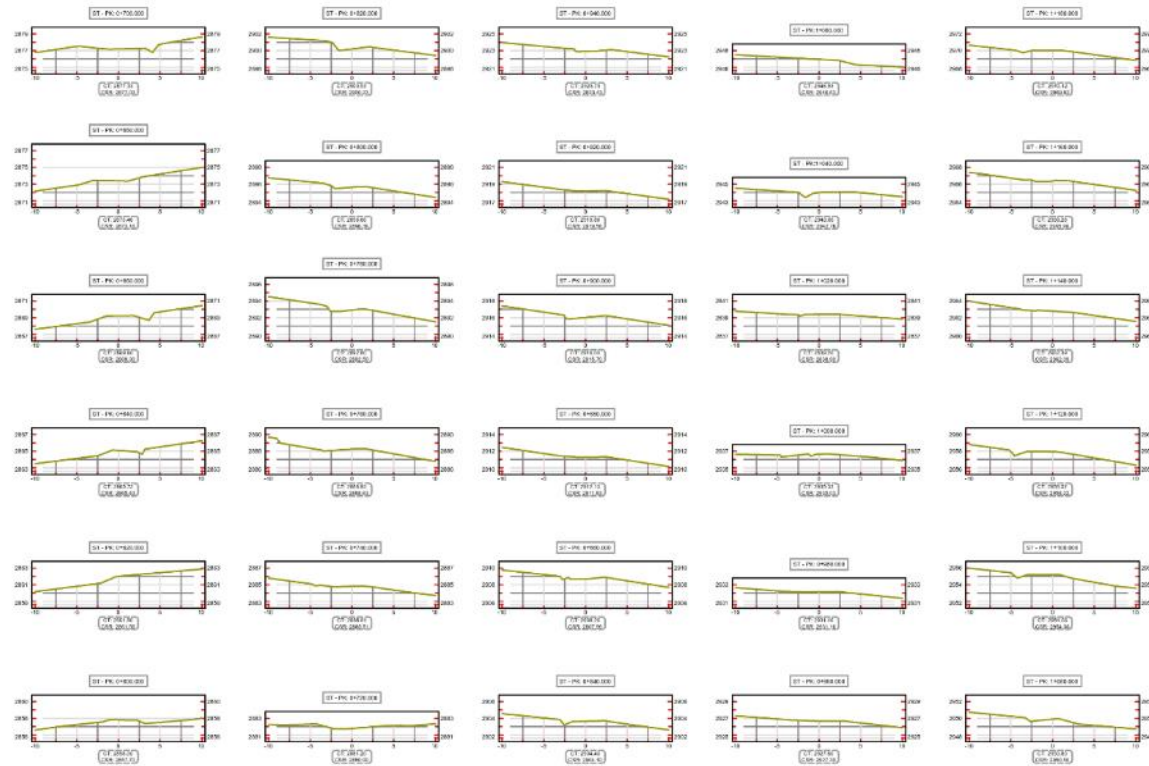
ANEXO 6

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM:0+000.00 – KM 0+580.00

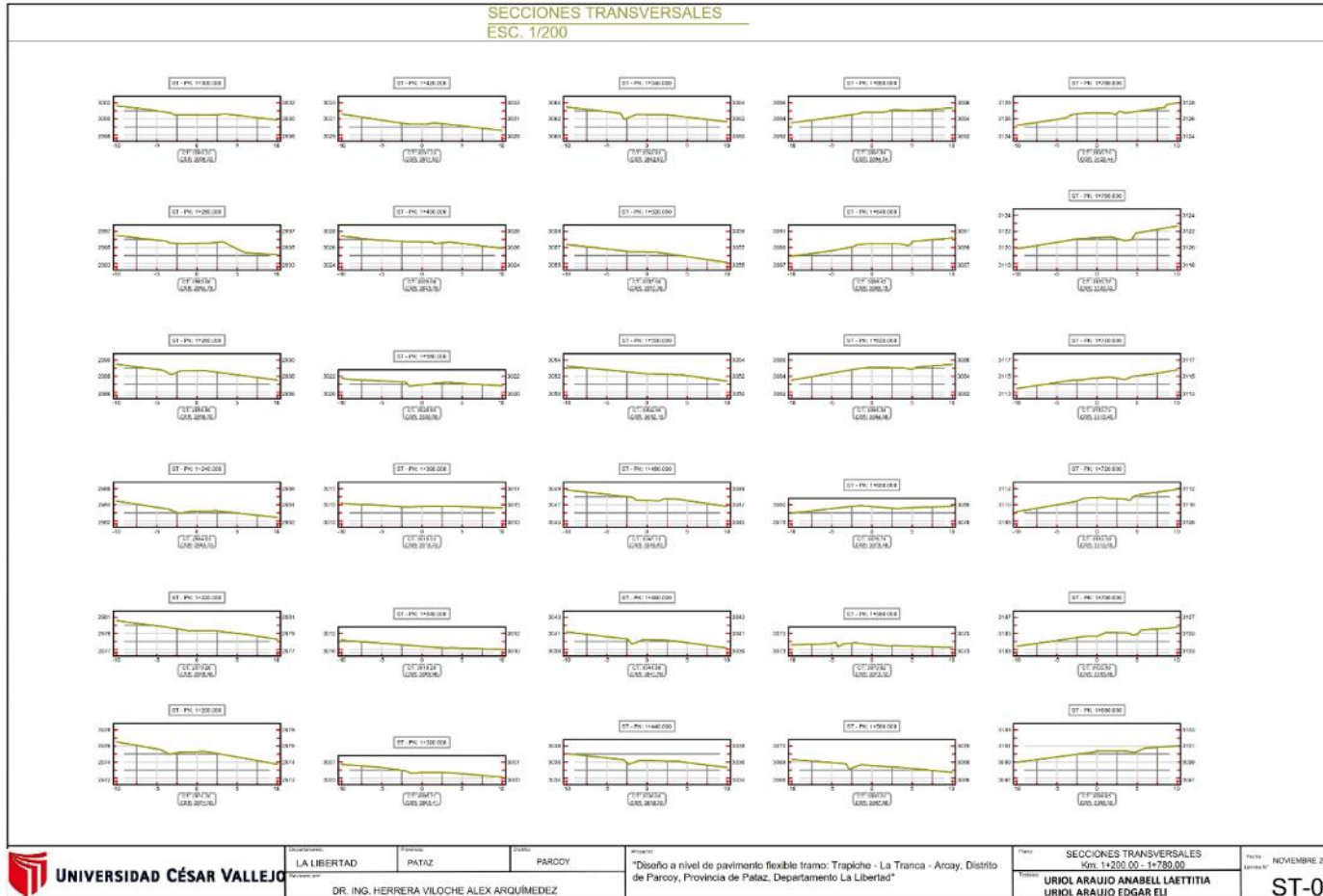


PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM:0+600.00 – KM 1+180.00

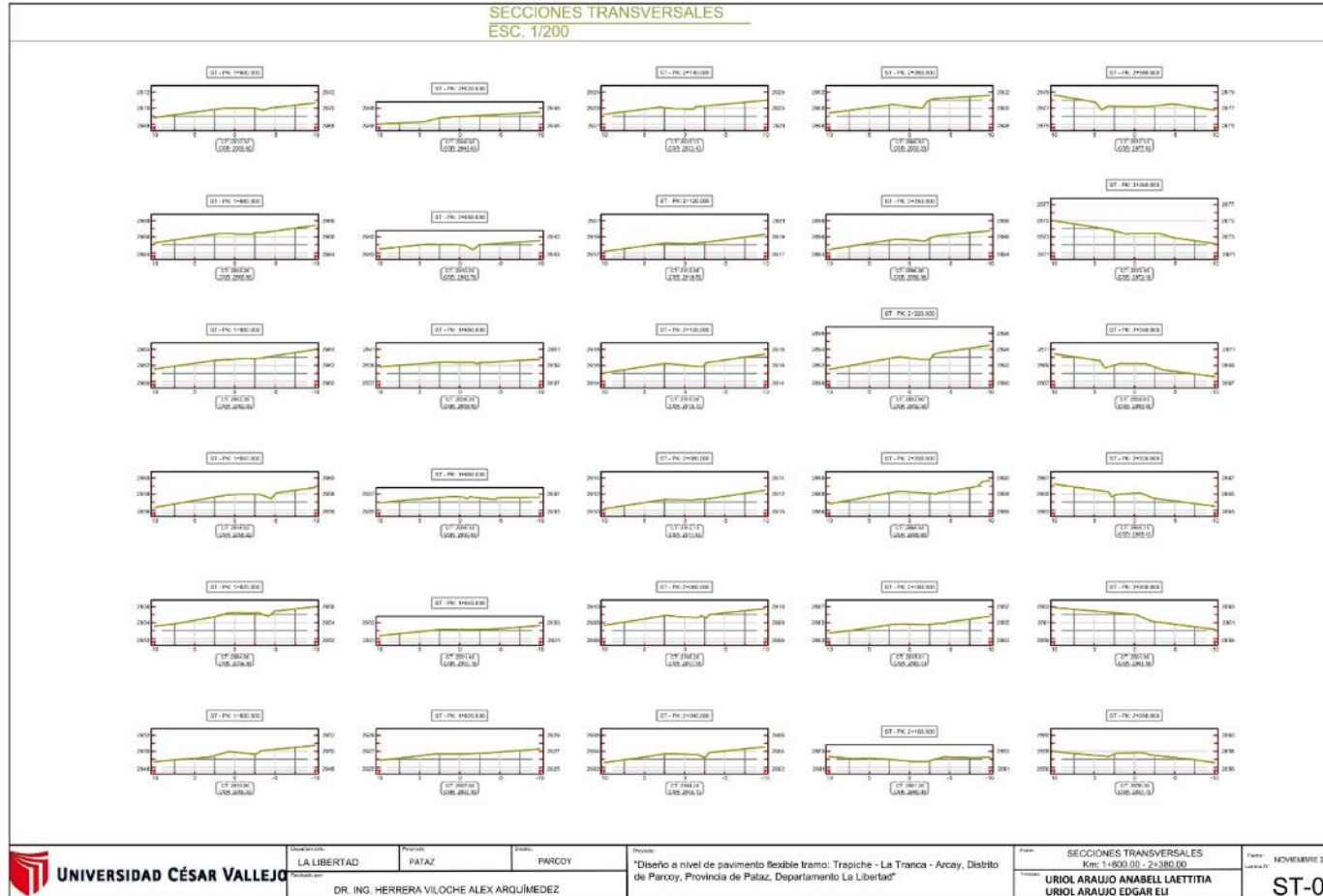
SECCIONES TRANSVERSALES ESC. 1/200



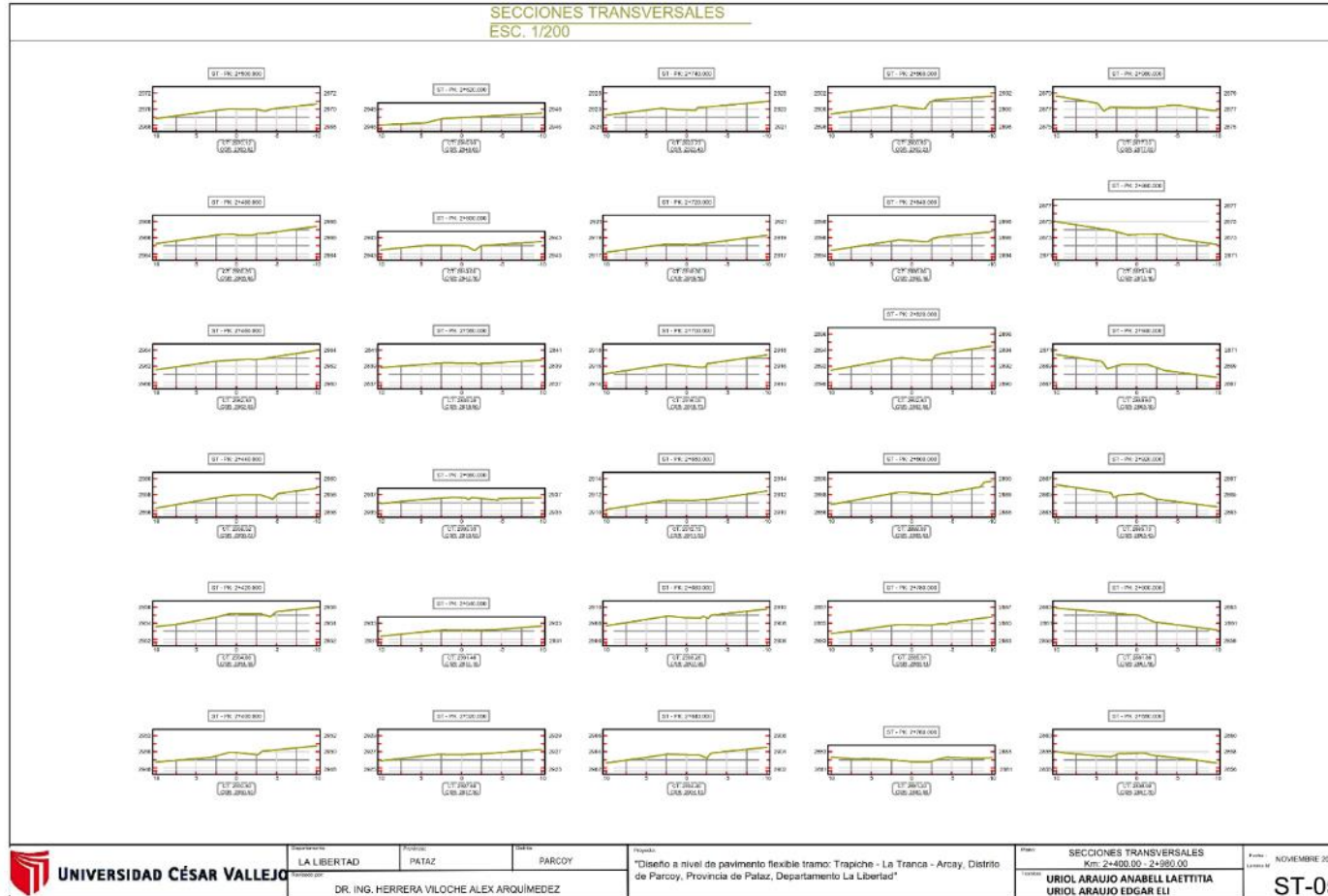
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 1+200.00 – KM 1+780.00



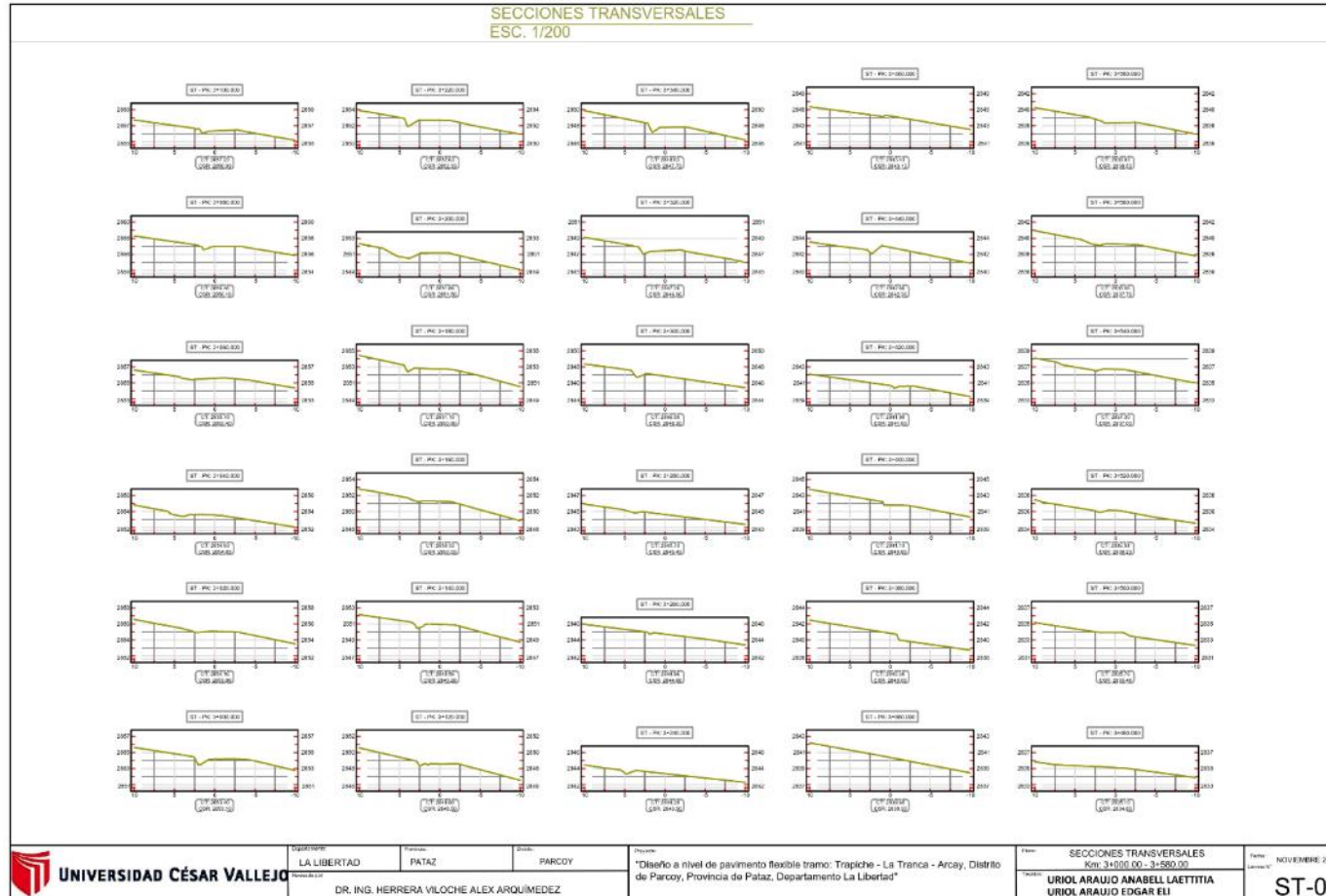
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM:1+800.00 – KM 2+380.00



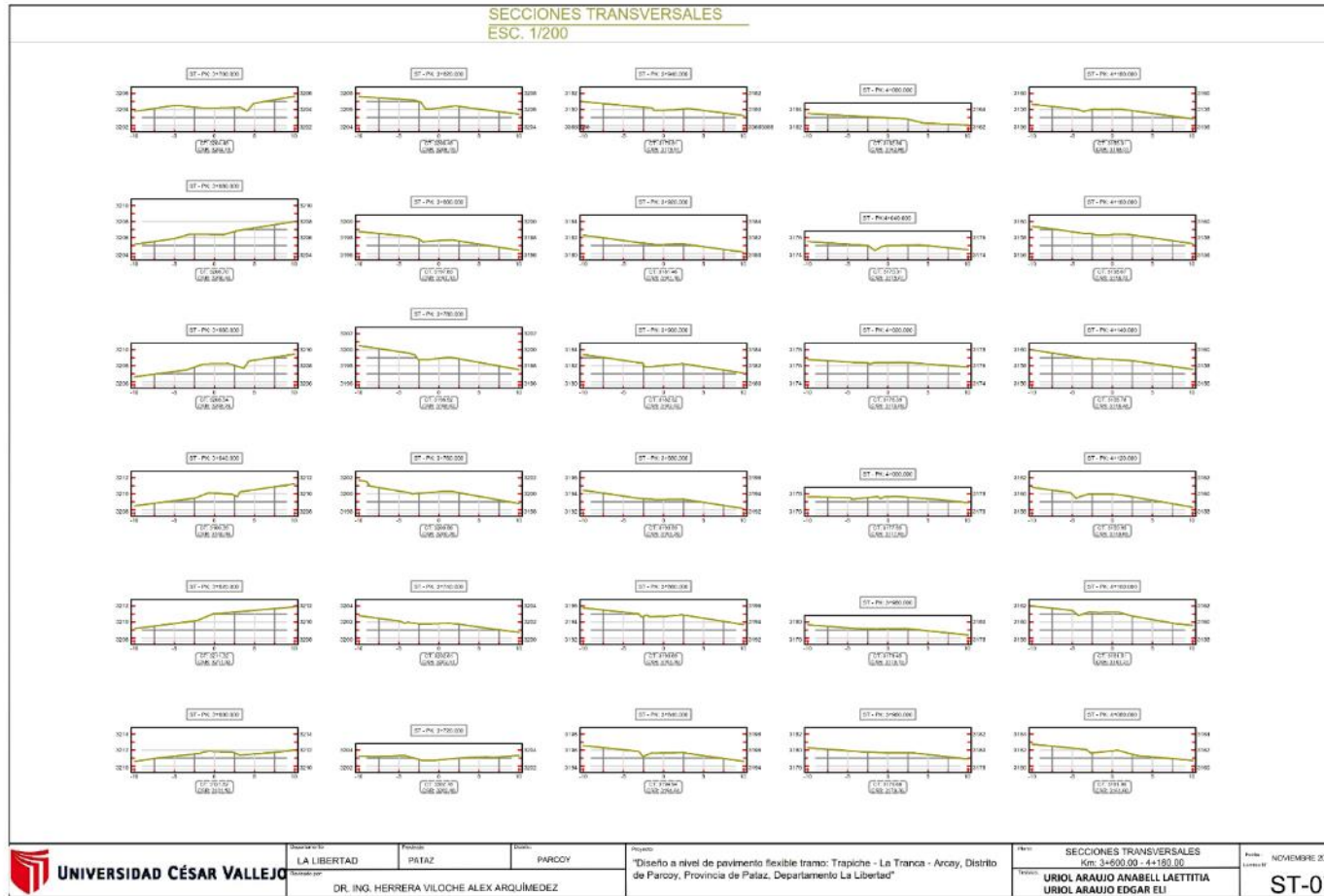
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 2+400.00 – KM 2+980.00



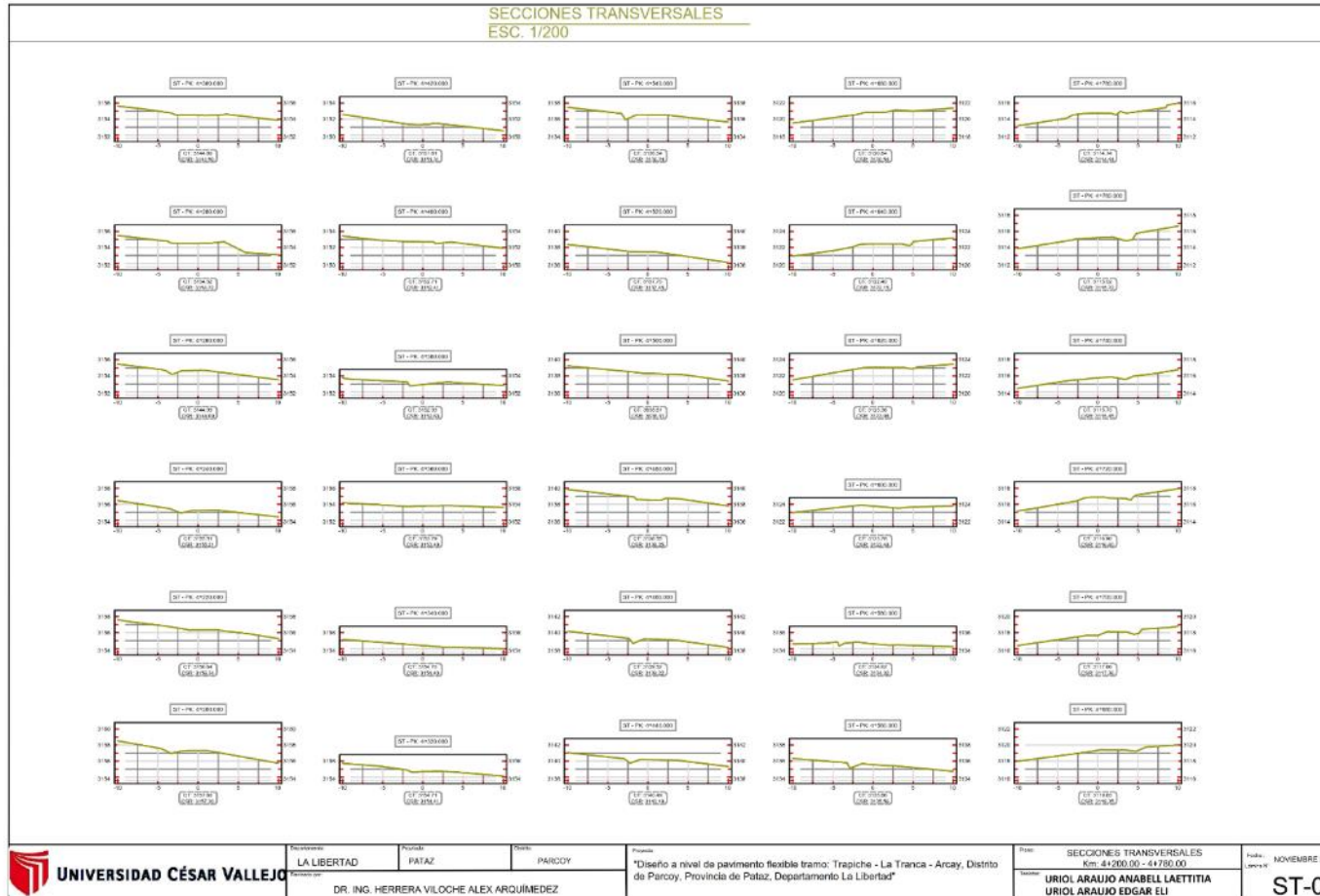
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 3+000.00 – KM 3+580.00



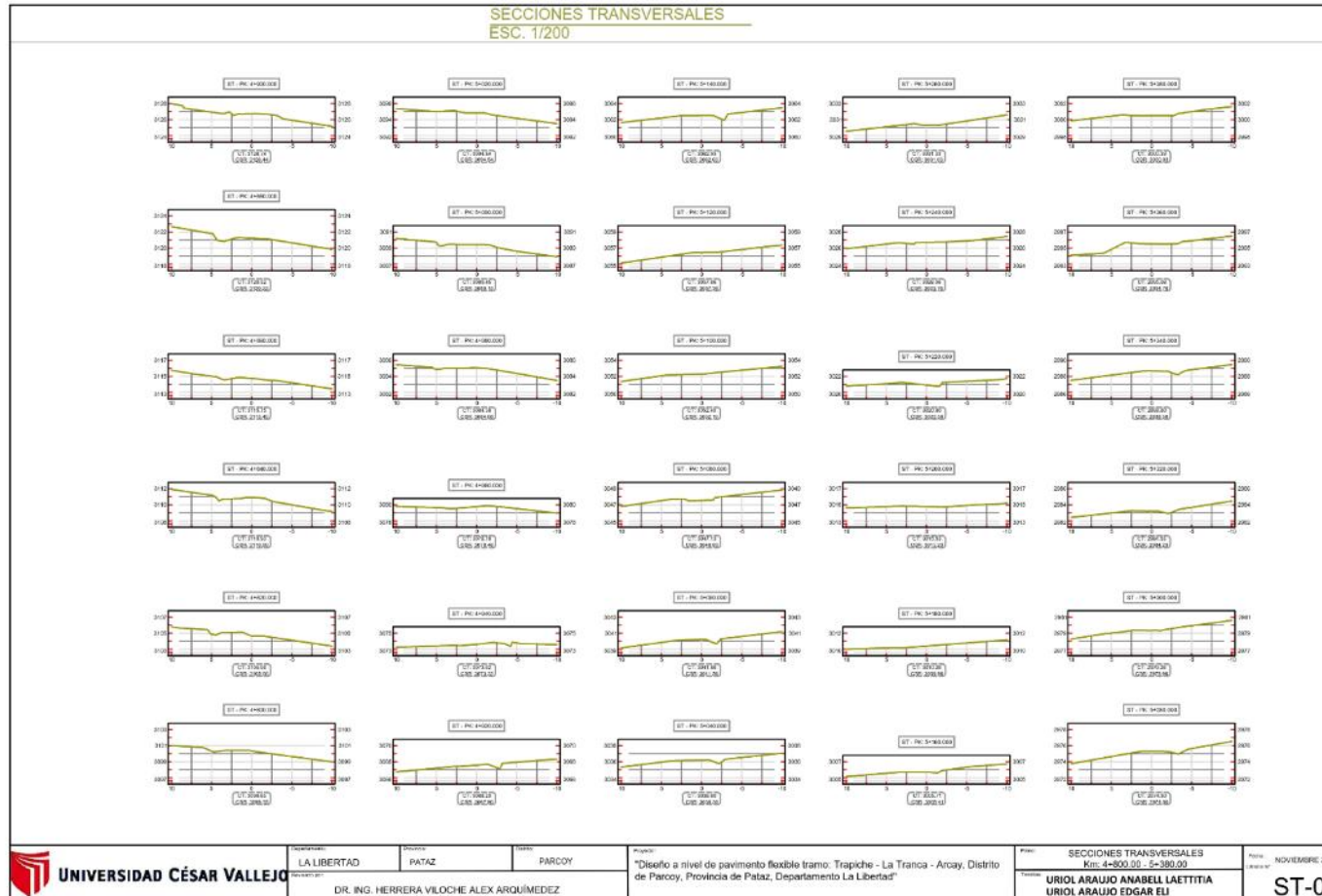
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 3+600.00 – KM 4+180.00



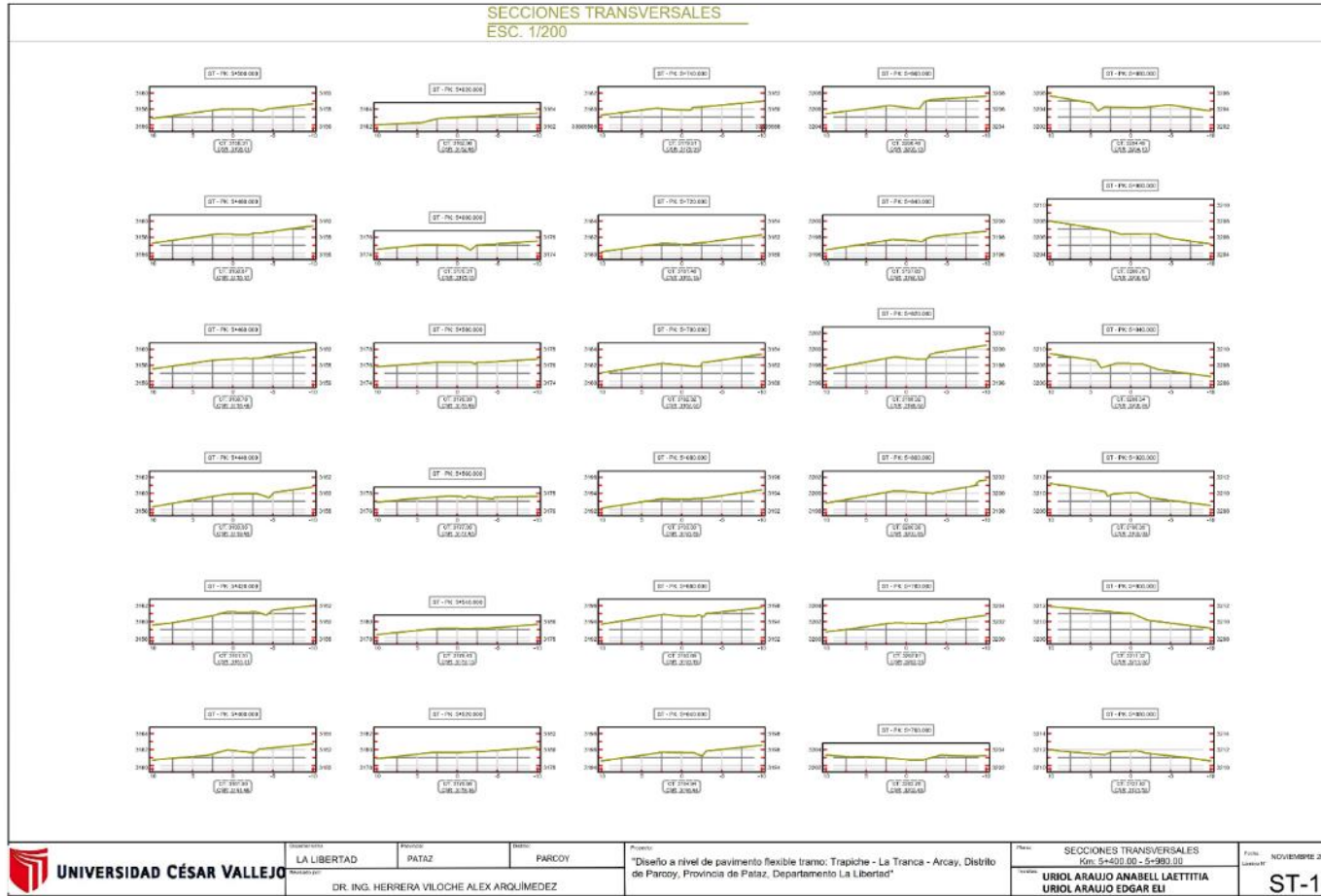
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 4+200.00 – KM 4+780.00



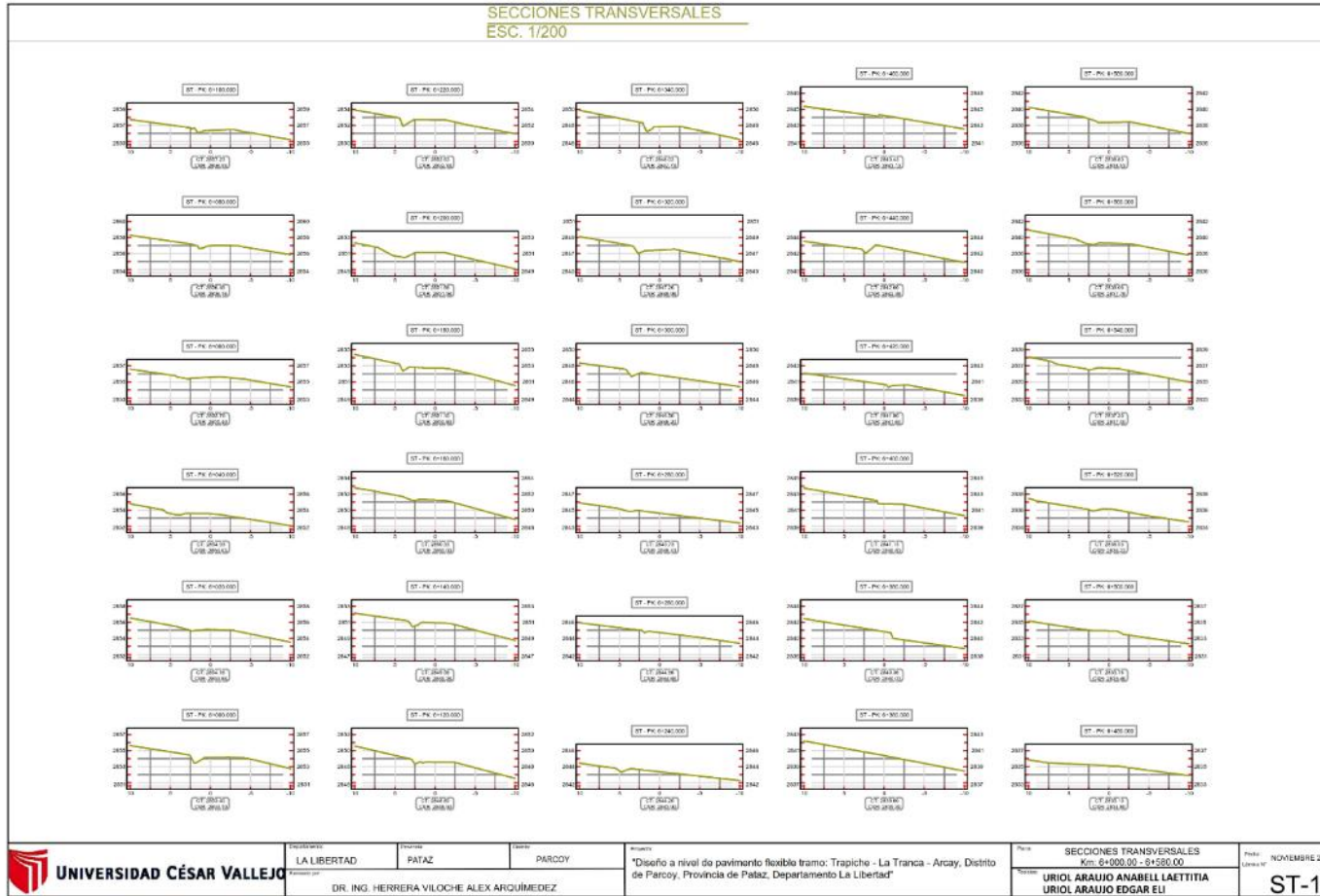
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 4+800.00 – KM 5+380.00



PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 5+400.00 – KM 5+980.00

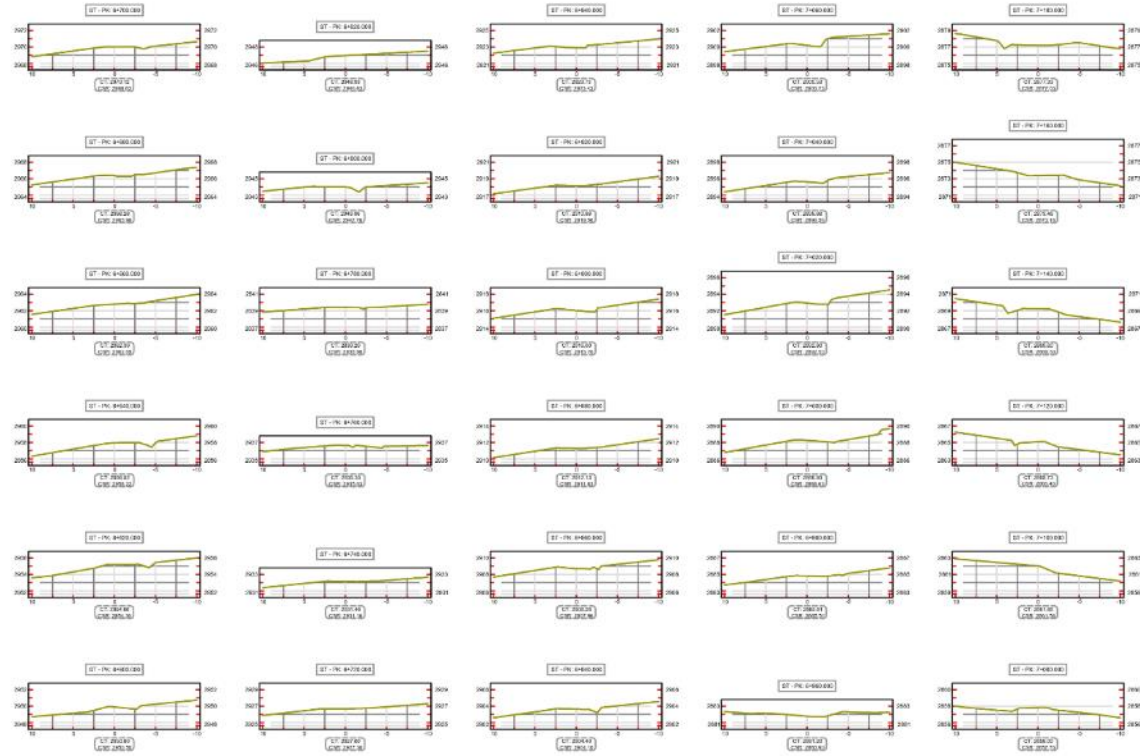


PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM:6+000.00 – KM 6+580.00

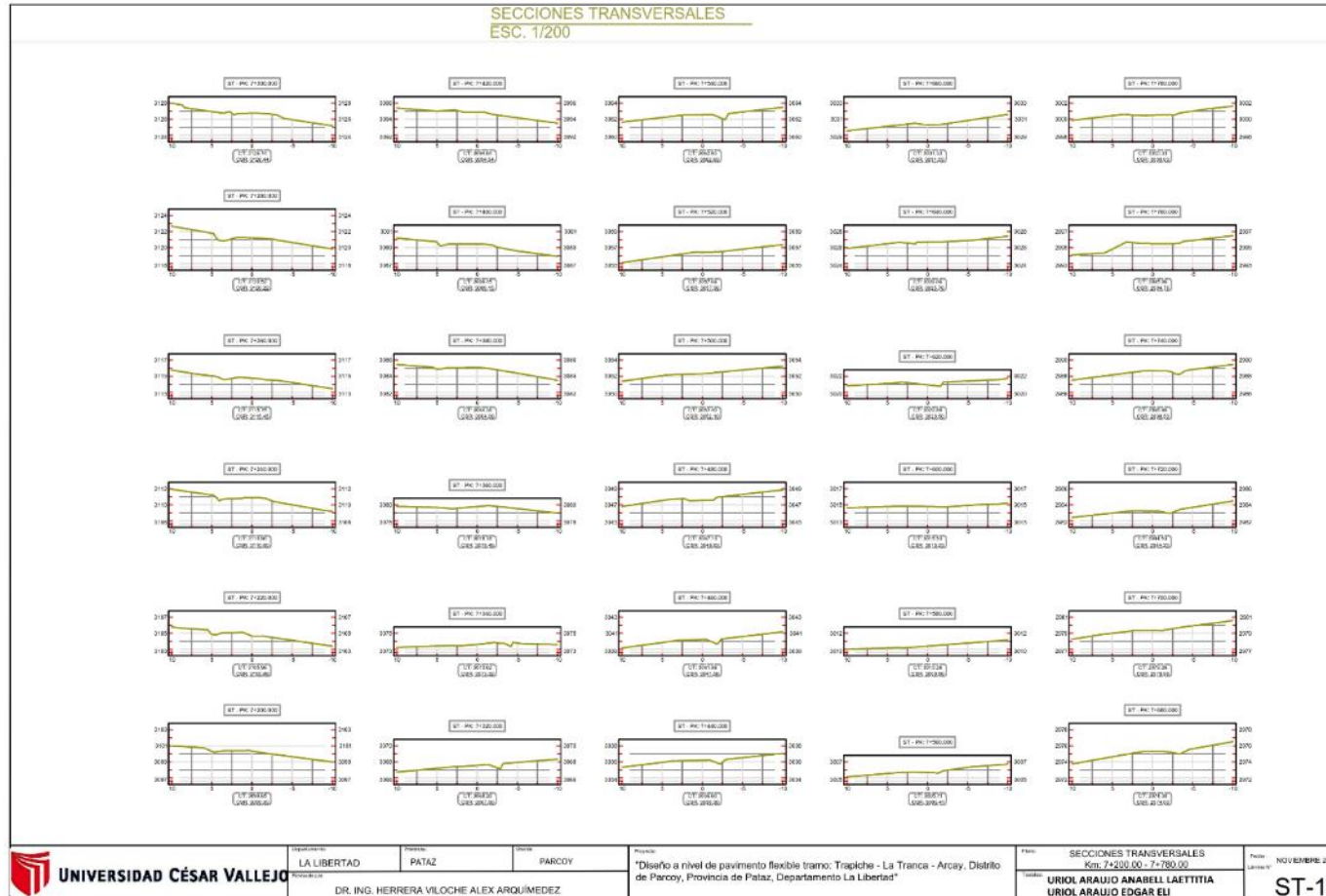


PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 6+600.00 – KM 7+180.00

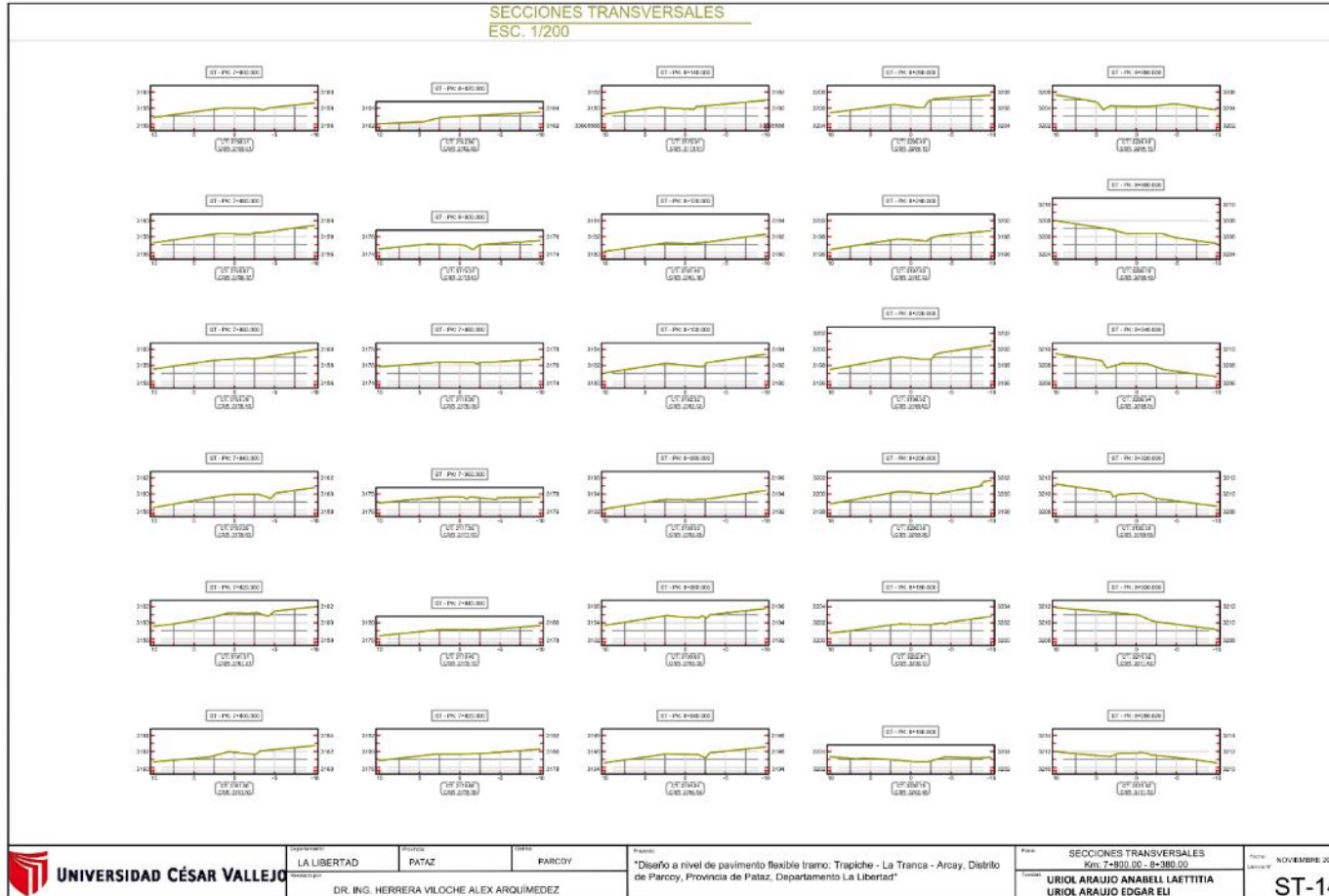
SECCIONES TRANSVERSALES ESC. 1/200



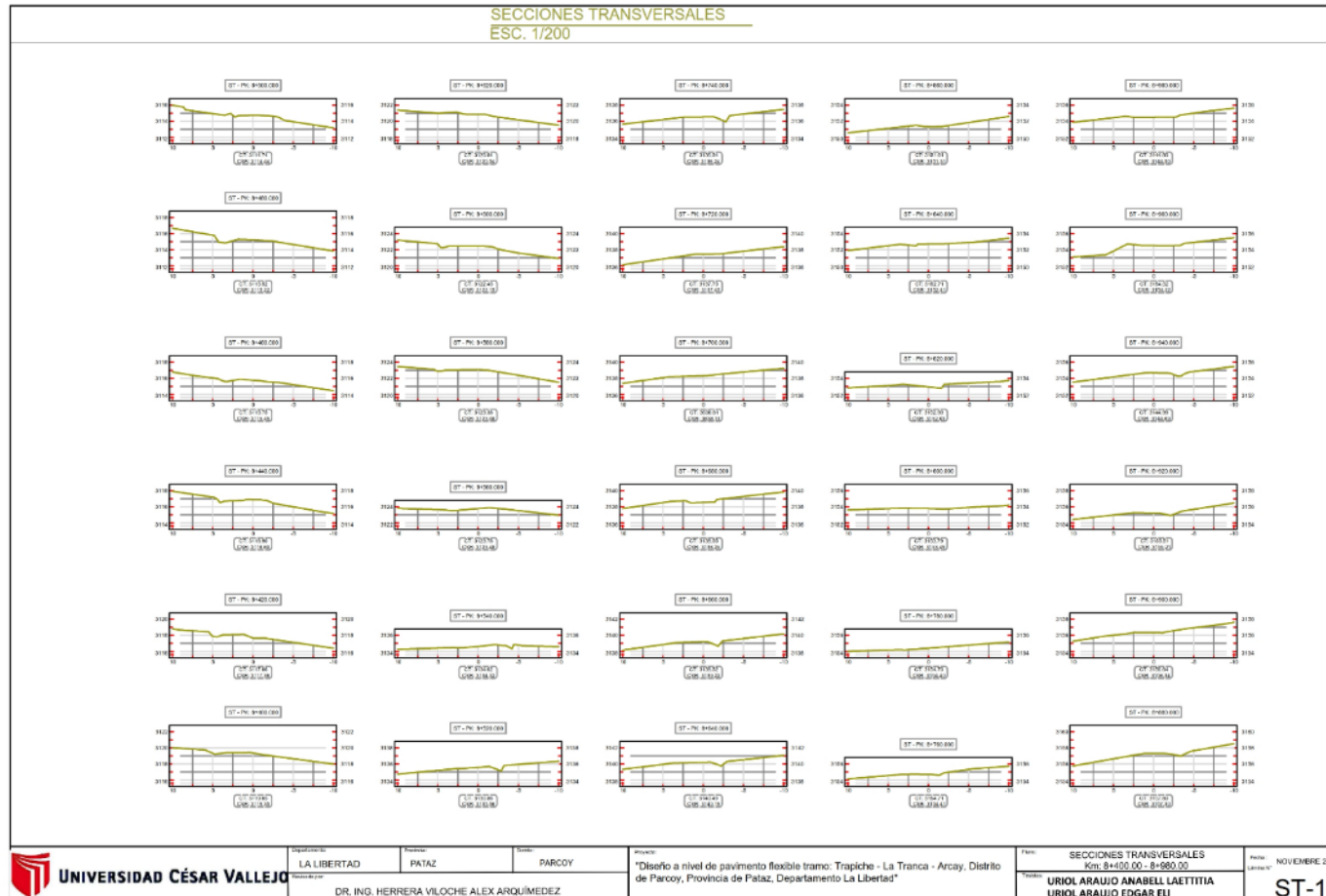
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 7+200.00 – KM 7+780.00



PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 7+800.00 – KM 8+380.00

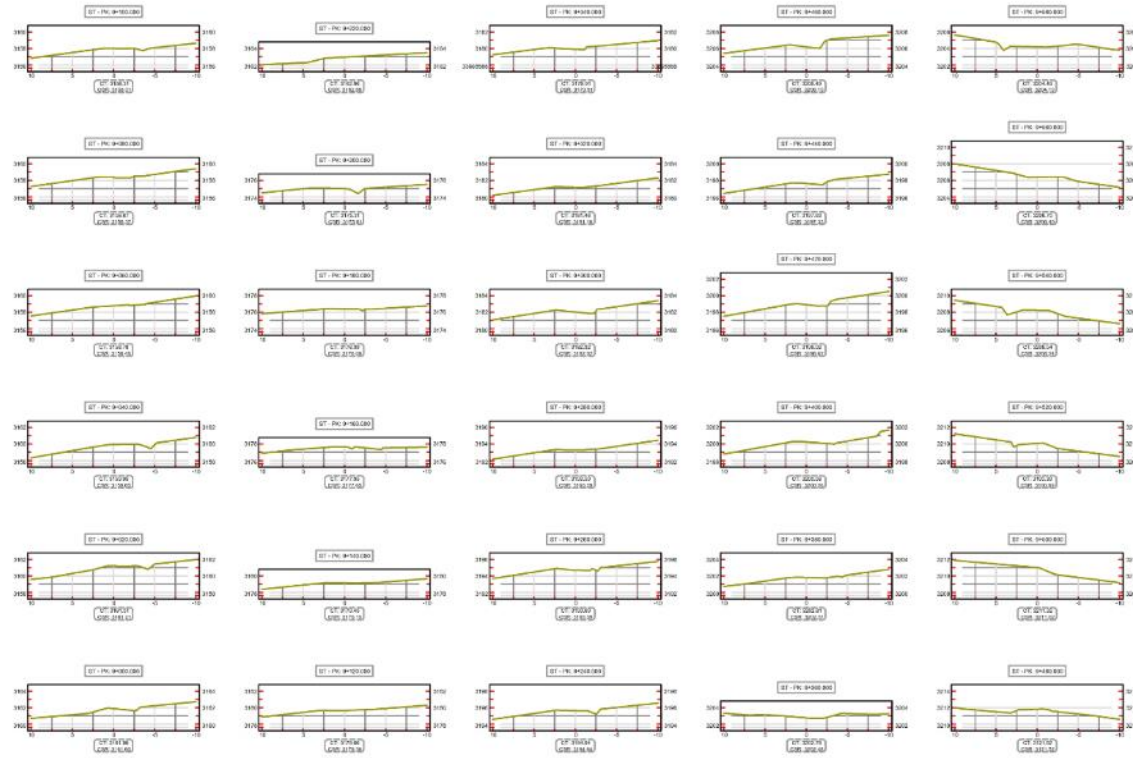


PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 8+400.00 – KM 8+980.00

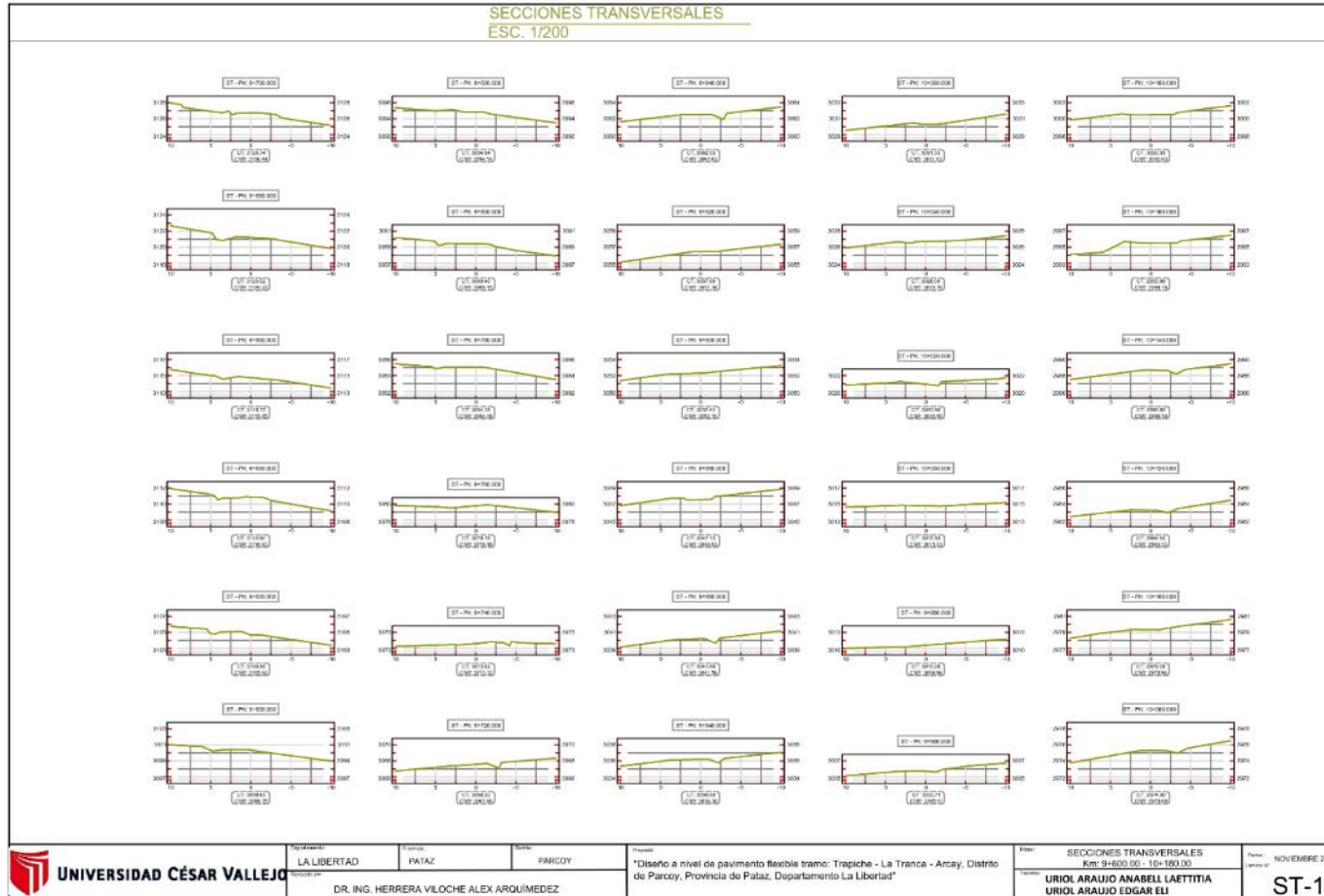


PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 9+000.00 – KM 9+580.00

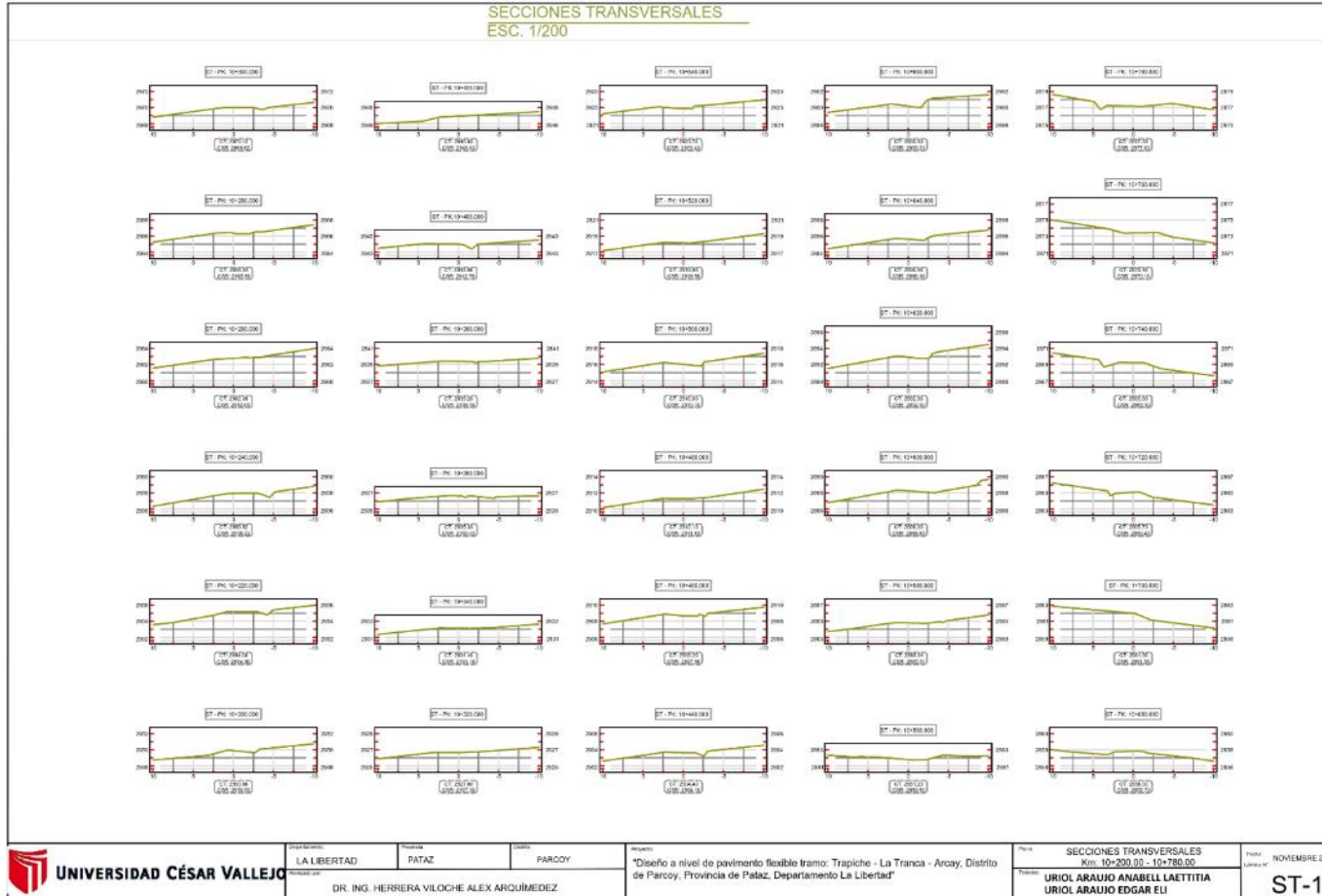
SECCIONES TRANSVERSALES ESC. 1/200



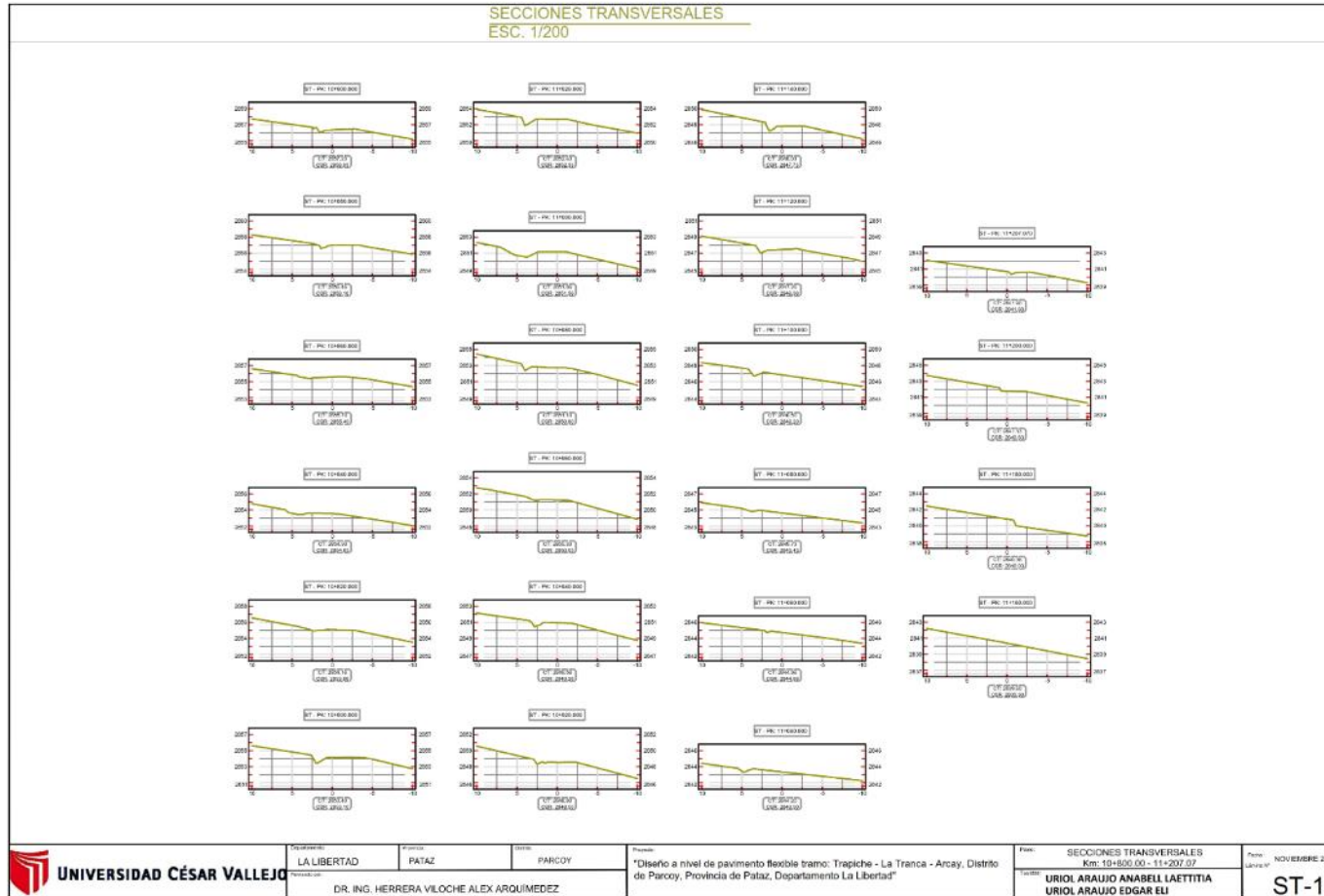
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM: 9+600.00 – KM 10+180.00



PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM:10+200.00 – KM 10+780.00



PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES KM:10+800.00 – KM 11+207.07



ANEXOS 7

PANEL FOTOGRAFICO DE LOS ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS

PESOS DE MUESTRAS



SECADOS DE MUESTRAS



ENSAYO DEL LIMITE LIQUIDO



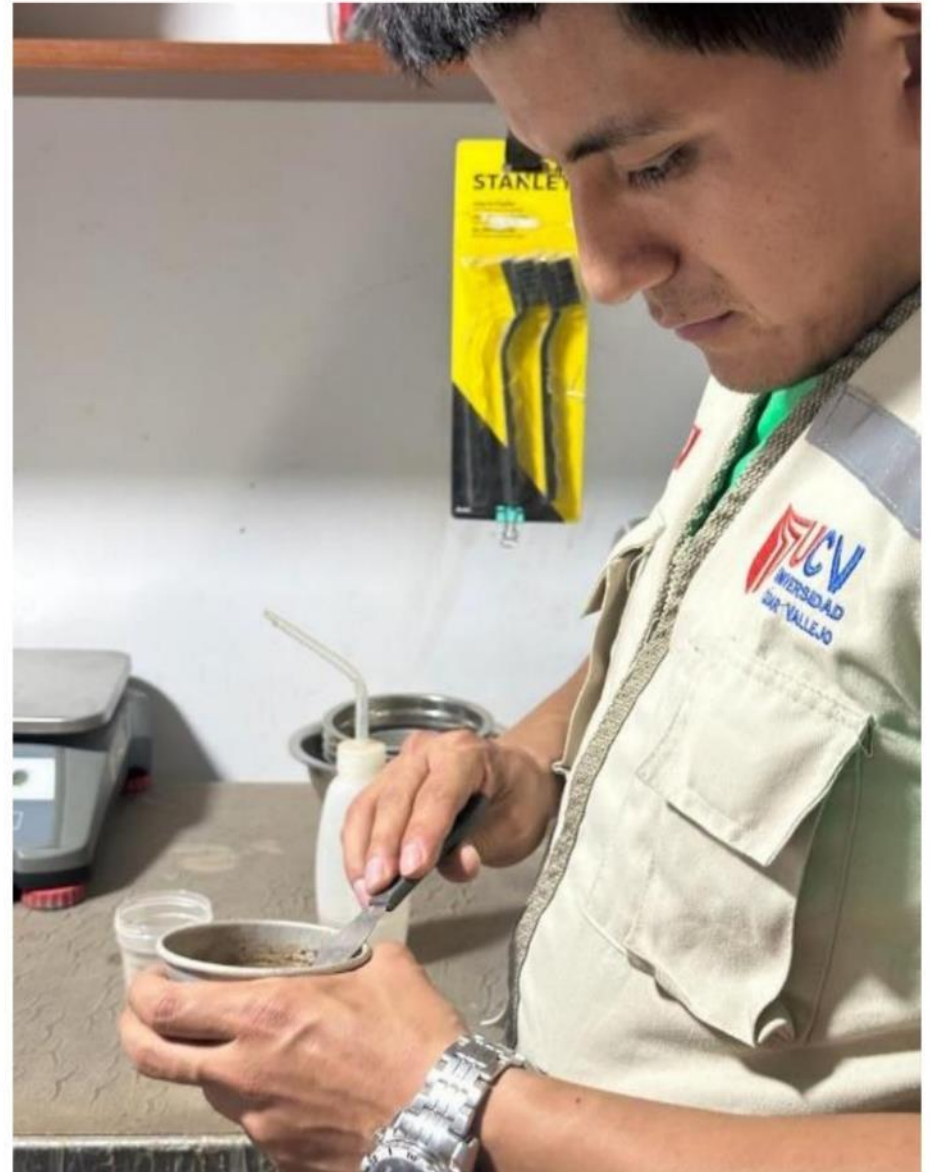
ENSAYO DEL LIMITE LIQUIDO



CASUELA O APARATO DE CASA GRANDE



MUESTRAS PARA ENSAYOS DEL LIMITE PLASTICO



DETERMINACION DE PLASTICIDAD



ENSAYO DE LIMITE PLASTICO



ROLLO DE DIÁMETRO UNIFORME EN LA TOTALIDAD DE LA LONGITUD



RODADURA DE LOS ROLLOS HUMEDOS



PROCEDIMIENTO ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



PREPARACION DE LA MUESTRA



CUARTEO DE SUELOS



CUARTEO DE MUESTRAS



MUESTRAS PARA EL TAMIZADO



TAMIZADO DE MUESTRAS



ANEXOS 7

PANEL FOTOGRAFICO DEL IMD EN UN PUNTO DE ESTACION

RECOPILACION DEL IMD EN UN PUNTO DE ESTACION



RECOPIACION DEL IMD EN UN PUNTO DE ESTACION



RECOPIACION DEL IMD EN UN PUNTO DE ESTACION



RECOPILACION DEL IMD EN UN PUNTO DE ESTACION



ANEXOS 8

PANEL FOTOGRAFICO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTOS UTILIZADOS - PRISMA



EQUIPOS UTILIZADOS – ESTACION TOTAL



INSTRUMENTOS UTILIZADOS – TRIPODE



NIVELACION DE LA ESTACION TOTAL



INICIO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



INICIO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO A LO LARGO DEL TRAMO: TRAPICHE-LA TRANCA-ARCAJ



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO A LO LARGO DEL TRAMO: TRAPICHE-LA TRANCA-ARCAJ



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO A LO LARGO DEL TRAMO: TRAPICHE-LA TRANCA-ARCAJ



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO A LO LARGO DEL TRAMO: TRAPICHE-LA TRANCA-ARCAJ



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO A LO LARGO DEL TRAMO: TRAPICHE-LA TRANCA-ARCAJ



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO A LO LARGO DEL TRAMO: TRAPICHE-LA TRANCA-ARCAJ



OBTENCION DE MUESTRAS DE SUELOS ATRAVES DE CALICATAS



OBTENCION DE MUESTRAS DE SUELOS ATRAVES DE CALICATAS



OBTENCION DE MUESTRAS DE SUELOS ATRAVES DE CALICATAS



CALICATAS DE 1.50 M



OBTENCION DE MUESTRAS DE SUELOS ATRAVES DE CALICATAS



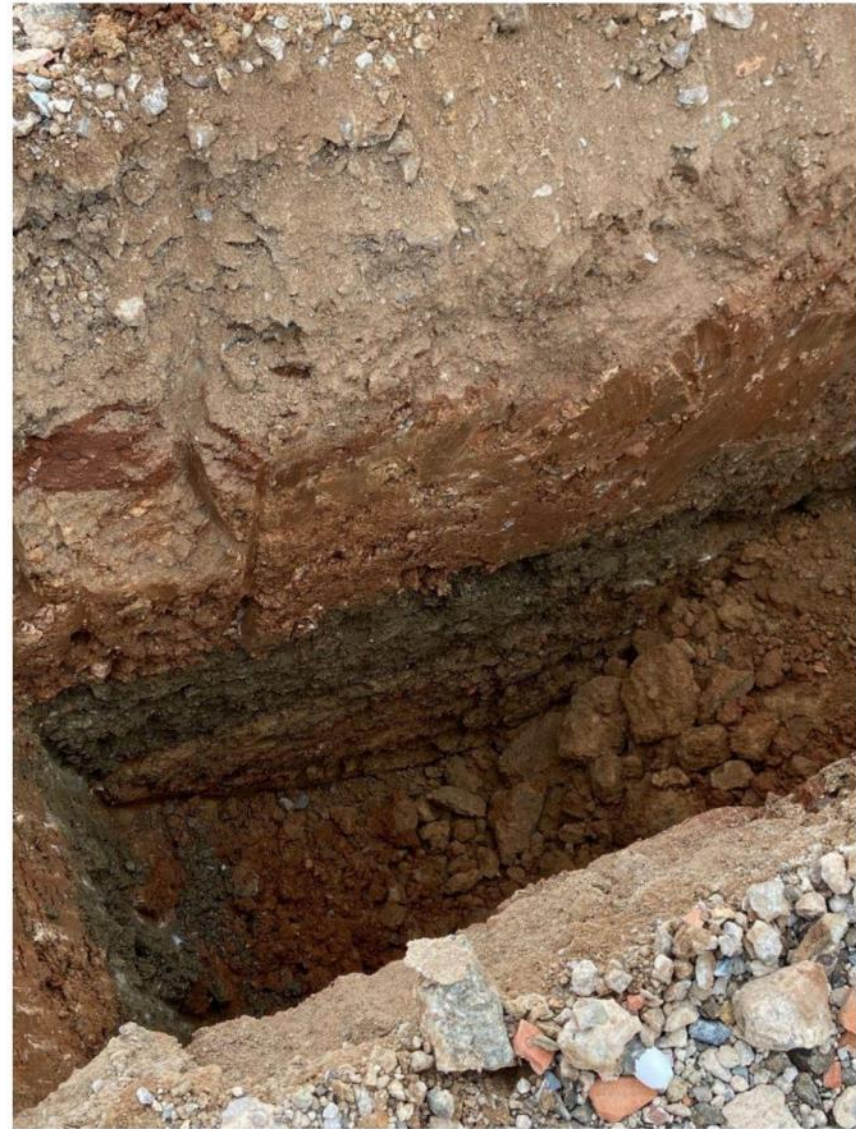
OBTENCION DE MUESTRAS DE SUELOS ATRAVES DE CALICATAS



OBTENCION DE MUESTRAS DE SUELOS ATRAVES DE CALICATAS



CALICATAS DE 1.50 M



ANEXOS 9

ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS

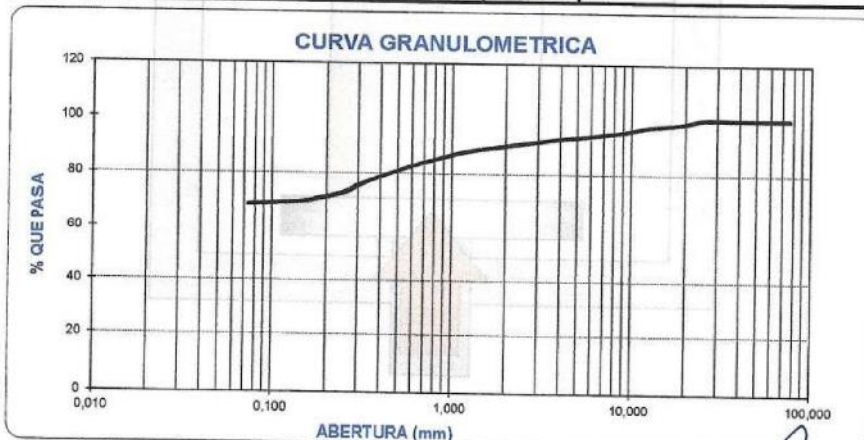


INGEOGAMA S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422						
PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº 1	MUESTRA:		E-2	ESTRATO:	1.20 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1510,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	462,21		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	1047,79		Km=0+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 20,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 16,54
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 3,46
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : ML
3/4"	19,050	25,23	1,67	1,67	98,33	Clas. AASHTO : A-4 (6)
1/2"	12,700	16,94	1,12	2,79	97,21	
3/8"	9,525	24,32	1,61	4,40	95,60	
1/4"	6,350	23,54	1,56	5,96	94,04	
Nº 4	4,750	17,86	1,18	7,15	92,85	
8	2,360	30,94	2,05	9,19	90,81	
10	2,000	9,89	0,65	9,85	90,15	
16	1,180	33,54	2,22	12,07	87,93	
20	0,850	35,21	2,33	14,40	85,60	
30	0,600	42,34	2,80	17,21	82,79	
40	0,420	53,31	3,53	20,74	79,26	
50	0,300	55,45	3,67	24,41	75,59	
60	0,250	31,80	2,11	26,51	73,49	
80	0,180	30,19	2,00	28,51	71,49	
100	0,150	12,74	0,84	29,36	70,64	
200	0,074	18,91	1,25	30,61	69,39	
<200		1047,79	69,39	100,00	0,00	
Total		1510,00				

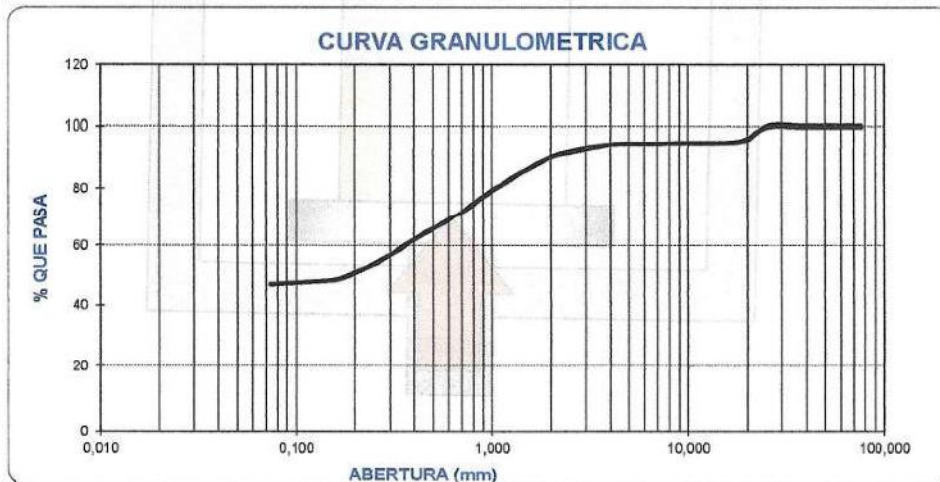


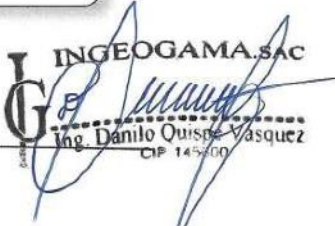
INGEOGAMA S.A.C.
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422						
PROYECTO:		"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"				
TESISTAS:		EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO				
RESPONSABLE:		ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ				
CALICATA:		N° 2	MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1.20 m
UBICACIÓN:		DEP. LA LIBERTAD	PROV. PATAZ			
FECHA:		SETIEMBRE	2023	DIST. PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)		1180,00	TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY			
PESO SECO LAVADO (gr.)		626,43	PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)		553,57	Km=0+930			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 26,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 17,57
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 8,43
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. STCS : SC
3/4"	19,050	53,45	4,53	4,53	95,47	Clas. AASHTO : A-4 (2)
1/2"	12,700	7,32	0,62	5,15	94,85	
3/8"	9,525	1,02	0,09	5,24	94,76	
1/4"	6,350	2,45	0,21	5,44	94,56	
N° 4	4,750	2,43	0,21	5,65	94,35	
8	2,360	30,32	2,57	8,22	91,78	P. Unitario : 8,34
10	2,000	17,32	1,47	9,69	90,31	
16	1,180	95,85	8,12	17,81	82,19	
20	0,850	70,54	5,98	23,79	76,21	
30	0,600	85,76	7,27	31,06	68,94	
40	0,420	71,54	6,06	37,12	62,88	
50	0,300	72,56	6,15	43,27	56,73	
60	0,250	33,87	2,87	46,14	53,86	
80	0,180	48,94	4,15	50,29	49,71	
100	0,150	16,03	1,36	51,64	48,36	
200	0,075	17,03	1,44	53,09	46,91	
< 200		553,57	46,91	100,00	0,00	
Total		1180,00				




INGEOGAMA.SAC
 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145/00



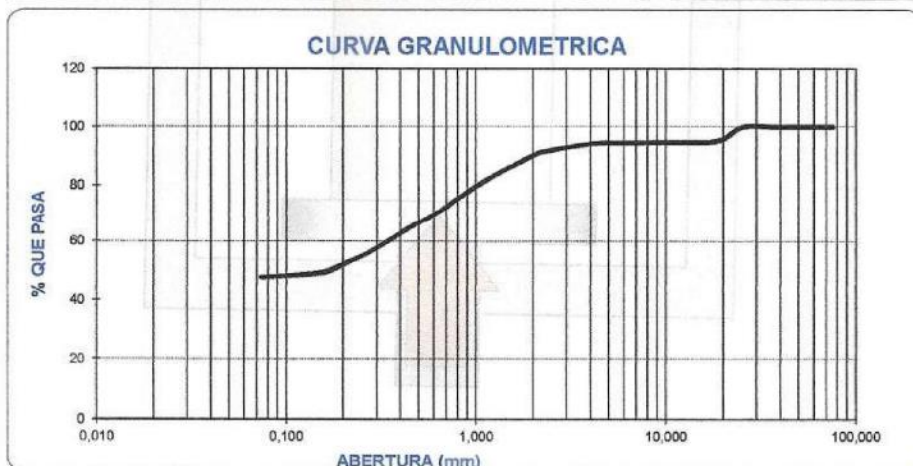
INGEOGAMA S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS. CONCRETO. ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:		"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"				
TESISTAS:		EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO				
RESPONSABLE:		ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ				
CALICATA:		Nº 3	MUESTRA:		E-2 ESTRATO: 1,20 m	
UBICACIÓN:		DEP. LA LIBERTAD	PROV. PATAZ			
FECHA:		SEPTIEMBRE	2023	DIST. PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)		1185,00	TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY			
PESO SECO LAVADO (gr.)		620,97	PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)		564,03	Km=01+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 25,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 17,34
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 7,66
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SC
3/4"	19,050	53,46	4,51	4,51	95,49	Clas. AASHTO : A-4 (2)
1/2"	12,700	5,38	0,45	4,97	95,03	
3/8"	9,525	0,92	0,08	5,04	94,96	
1/4"	6,350	2,54	0,21	5,26	94,74	PESO UNITARIO VOLUMETRICO
Nº 4	4,178	2,29	0,19	5,45	94,55	
8	2,360	30,43	2,57	8,02	91,98	P. Unitario :
10	2,000	18,02	1,52	9,54	90,46	
16	1,180	93,58	7,90	17,44	82,56	CONTENIDO DE HUMEDAD
20	0,850	69,65	5,88	23,31	76,69	
30	0,600	83,54	7,05	30,36	69,64	
40	0,420	71,31	6,02	36,38	63,62	W(%) : 7,87
50	0,300	72,62	6,13	42,51	57,49	
60	0,250	34,56	2,92	45,43	54,57	OBSERVACIONES
80	0,180	48,56	4,10	49,52	50,48	
100	0,150	17,54	1,48	51,00	49,00	
200	0,074	16,57	1,40	52,40	47,60	Arenas arcillosas de buena compacidad y baja plasticidad; material que pasa el 48,28% en la malla Nº 200. Estrato de color marrón claro.
< 200		564,03	47,60	100,00	0,00	
Total		1185,00				

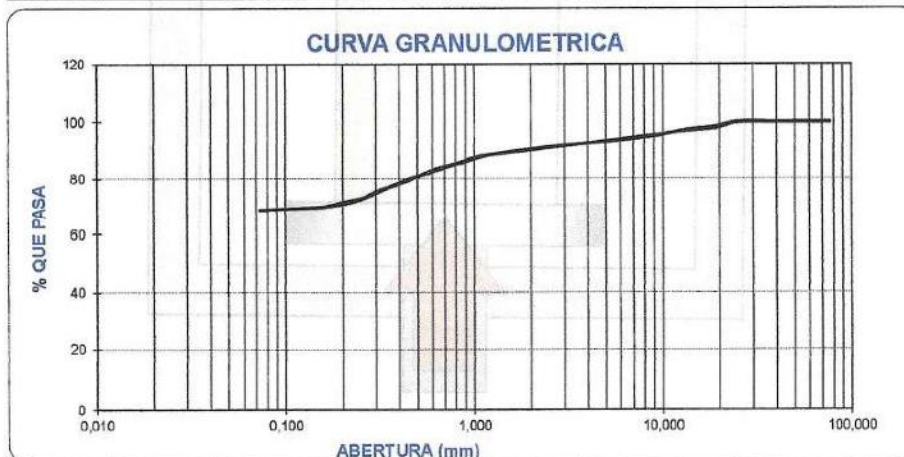


INGEOGAMA S.A.C.
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422						
PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCA Y DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº 4	MUESTRA:	E-2	ESTRATO:	1.30 m	
UBICACIÓN:	DEP. LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ			
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1498,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCA Y			
PESO SECO LAVADO (gr.)	463,62		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	1034,38		K _{tr} =01+930			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 19,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 16,29
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 2,71
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : ML
3/4"	19,050	26,43	1,76	1,76	98,24	Clas. AASHTO : A-4 (6)
1/2"	12,700	16,99	1,13	2,90	97,10	
3/8"	9,525	23,84	1,59	4,49	95,51	PESO UNITARIO VOLUMETRICO
1/4"	6,350	22,53	1,50	5,99	94,01	
Nº 4	4,178	18,87	1,26	7,25	92,75	P. Unitario : 90,68
8	2,380	30,94	2,07	9,32	90,68	
10	2,000	8,93	0,60	9,92	90,08	CONTENIDO DE HUMEDAD
16	1,180	32,54	2,17	12,09	87,91	
20	0,850	36,61	2,44	14,53	85,47	W(%) : 9,44
30	0,600	43,45	2,90	17,43	82,57	
40	0,420	54,92	3,67	21,10	78,90	OBSERVACIONES
50	0,300	56,43	3,77	24,87	75,13	
60	0,250	32,09	2,14	27,01	72,99	
80	0,180	29,82	1,99	29,00	71,00	
100	0,150	11,43	0,76	29,76	70,24	
200	0,074	17,80	1,19	30,95	69,05	
<200		1034,38	69,05	100,00	0,00	Limo inorgánico de baja compacidad y baja plasticidad; material que pasa el 69,36% en la malla Nº 200. Estrato de color beige pardo claro.
Total		1498,00				



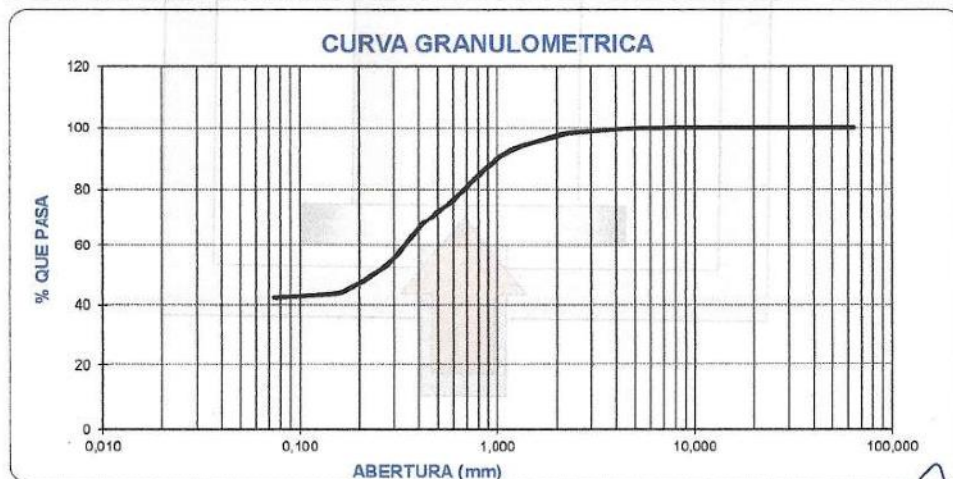


INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS. CONCRETO. ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO						
ASTM D-422						
PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº5	MUESTRA:	E-2	ESTRATO:	1.30 m	
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SEPTIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	800,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	462,13		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	337,87		Km=02+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 19,00
2"	50,600	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 16,33
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 2,67
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SM
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-4 (1)
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"	6,350	0,86	0,11	0,11	99,89	
Nº 4	4,178	3,43	0,43	0,54	99,46	
8	2,360	11,32	1,42	1,95	98,05	P. Unitario :
10	2,000	7,84	0,98	2,93	97,07	
16	1,180	37,48	4,69	7,62	92,38	
20	0,850	52,37	6,55	14,16	85,84	
30	0,600	75,43	9,43	23,59	76,41	
40	0,420	73,98	9,25	32,84	67,16	W(%) : 11,75
50	0,300	91,43	11,43	44,27	55,73	
60	0,250	35,61	4,45	48,72	51,28	
80	0,180	46,65	5,83	54,55	45,45	
100	0,150	14,19	1,77	56,32	43,68	
200	0,074	11,54	1,44	57,77	42,23	
< 200		337,87	42,23	100,00	0,00	
Total		800,00				

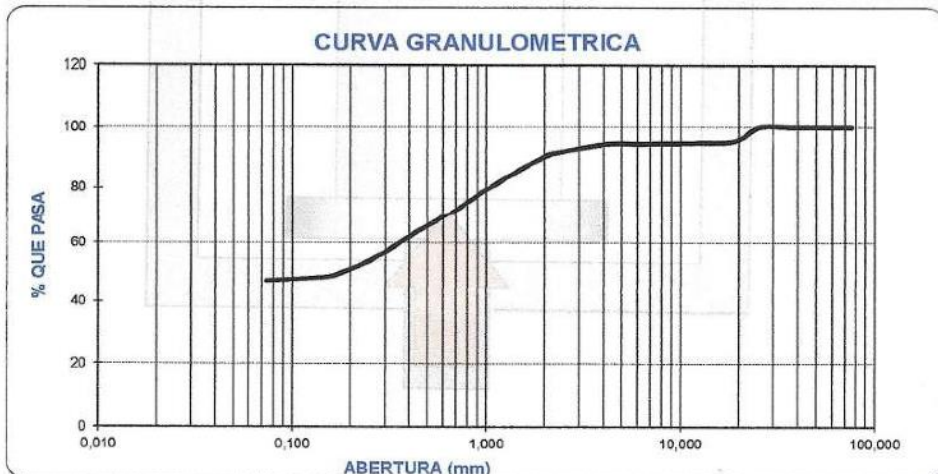



INGEOGAMA SAC
 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP/ 145600



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422						
PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	N° 6		MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1,30 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1176,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY			
PESO SECO LAVADO (gr.)	623,88		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	552,12		Km=02+930			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 27,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 17,66
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 9,34
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SC
3/4"	19,050	54,65	4,65	4,65	95,35	Clas. AASHTO : A-4 (2)
1/2"	12,700	6,57	0,56	5,21	94,79	
3/8"	9,525	1,64	0,14	5,35	94,65	
1/4"	6,350	1,95	0,17	5,51	94,49	
N° 4	4,750	2,04	0,17	5,68	94,32	
8	2,360	31,94	2,72	8,40	91,60	P. Unitario : 0,000
10	2,000	16,81	1,43	9,83	90,17	
16	1,180	94,54	8,04	17,87	82,13	
20	0,850	70,43	5,99	23,86	76,14	
30	0,600	84,34	7,17	31,03	68,97	
40	0,420	70,98	6,04	37,07	62,93	W(%) : 8,00
50	0,300	71,92	6,12	43,18	56,82	
60	0,250	33,54	2,85	46,03	53,97	
80	0,180	49,43	4,20	50,24	49,76	
100	0,150	16,65	1,42	51,65	48,35	
200	0,074	16,45	1,40	53,05	46,95	
< 200		552,12	46,95	100,00	0,00	
Total		1176,00				



INGEOGAMA.SAC

 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 147600

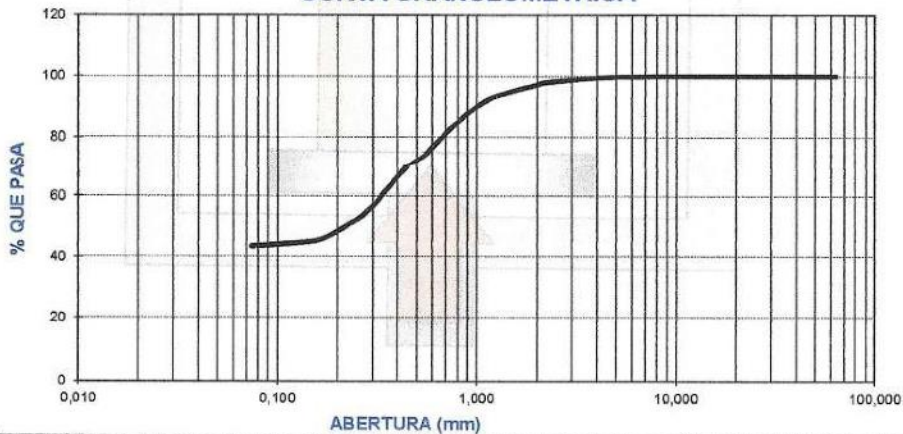


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº7	MUESTRA:	E-2	ESTRATO:	1.20 m	
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD		PROV.	PATAZ	
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	805,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	455,61		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	349,39		Km=03+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 20,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 16,90
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 3,10
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SM
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-4 (1)
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"	6,350	0,73	0,09	0,09	99,91	PESO UNITARIO VOLUMETRICO
Nº4	4,178	3,54	0,44	0,53	99,47	
8	2,360	10,32	1,28	1,81	98,19	P. Unitario : 97,21
10	2,000	7,84	0,97	2,79	97,21	
16	1,180	36,22	4,50	7,29	92,71	CONTENIDO DE HUMEDAD
20	0,850	51,54	6,40	13,69	86,31	
30	0,600	74,43	9,25	22,93	77,07	
40	0,420	72,84	9,05	31,98	68,02	W(%) : 11,47
50	0,300	92,19	11,45	43,43	56,57	
60	0,250	34,65	4,30	47,74	52,26	OBSERVACIONES
80	0,180	45,32	5,63	53,37	46,63	
100	0,150	13,45	1,67	55,04	44,96	
200	0,074	12,54	1,56	56,60	43,40	Arenas limosas de buena compacidad y baja plasticidad; material que pasa el 41,30% en la malla Nº 200. Estrato de color marrón oscuro.
< 200		349,39	43,40	100,00	0,00	
Total		805,00				

CURVA GRANULOMETRICA



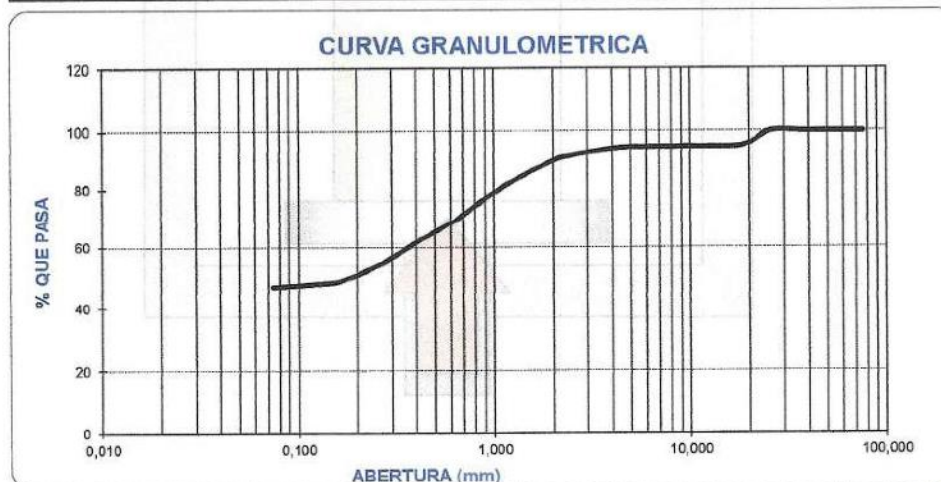
INGEOGAMA SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600

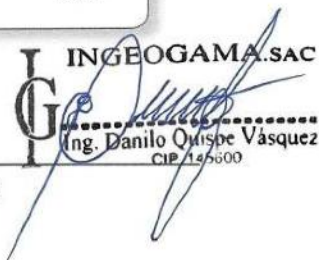


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ DISTRICTO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	N° 8		MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1.20 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SEPTIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1172,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	624,64		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	547,36		Km=03+930			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 26,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 17,44
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 8,56
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SC
3/4"	19,050	54,84	4,68	4,68	95,32	Clas. AASHTO : A-4 (2)
1/2"	12,700	6,43	0,55	5,23	94,77	
3/8"	9,525	0,98	0,08	5,31	94,69	
1/4"	6,350	1,82	0,16	5,47	94,53	PESO UNITARIO VOLUMETRICO
N° 4	4,750	3,45	0,29	5,76	94,24	
8	2,360	31,56	2,69	8,45	91,55	P. Unitario :
10	2,000	16,95	1,45	9,90	90,10	
16	1,180	96,43	8,23	18,13	81,87	CONTENIDO DE HUMEDAD
20	0,850	71,21	6,08	24,20	75,80	
30	0,600	84,51	7,21	31,41	68,59	W(%) : 8,15
40	0,420	70,45	6,01	37,43	62,57	
50	0,300	71,81	6,13	43,55	56,45	
60	0,250	32,54	2,78	46,33	53,67	OBSERVACIONES
80	0,180	47,67	4,07	50,40	49,60	
100	0,150	16,54	1,41	51,81	48,19	
200	0,074	17,45	1,49	53,30	46,70	
< 200		547,36	46,70	100,00	0,00	Arenas arcillosas de buena compactad y baja plasticidad; material que pasa al 46,28% en la malla N° 200. Estrato de color marrón claro.
Total		1172,00				



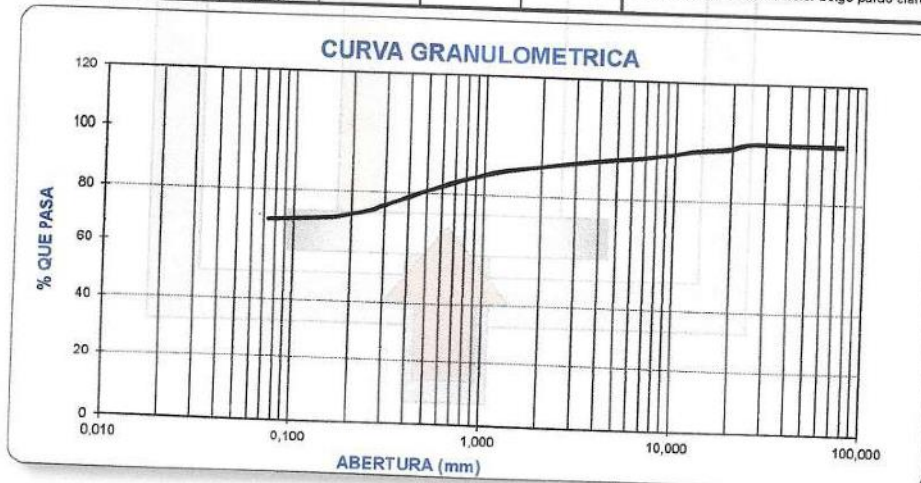

INGEOGAMA.SAC
 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145600



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCA Y DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"				
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO				
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ				
CALICATA:	Nº 9	MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1.20 m
UBICACIÓN:	DEP. LA LIBERTAD	PROV. PATAZ			
FECHA:	SETIEMBRE 2023	DIST. PARCOY			
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO		
PESO SECO INICIAL (gr.)	1496,00	TRAPICHE - LA TRANCA - ARCA Y			
PESO SECO LAVADO (gr.)	461,18	PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	1034,82	Km=04+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa
LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA					
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	25,21	1,69	1,69	98,31
1/2"	12,700	15,43	1,03	2,72	97,28
3/8"	9,525	23,65	1,58	4,30	95,70
1/4"	6,350	24,28	1,62	5,92	94,08
Nº 4	4,750	16,41	1,10	7,02	92,98
8	2,360	31,60	2,11	9,13	90,87
10	2,000	9,84	0,66	9,79	90,21
16	1,180	34,05	2,28	12,06	87,94
20	0,850	35,13	2,35	14,41	85,59
30	0,600	43,90	2,93	17,35	82,65
40	0,420	54,06	3,61	20,96	79,04
50	0,300	54,32	3,63	24,59	75,41
60	0,250	31,59	2,11	26,70	73,30
80	0,180	31,45	2,10	28,80	71,20
100	0,150	12,43	0,83	29,64	70,36
200	0,074	17,83	1,19	30,83	69,17
<200		1034,82	69,17	100,00	0,00
Total		1496,00			
PESO UNITARIO VOLUMETRICO					
P. Unitario :					
CONTENIDO DE HUMEDAD					
W(%) : 9,57					
OBSERVACIONES					
Limo inorgánico de baja compactad y baja plasticidad; material que pasa el 69,36% en la malla Nº 200. Estrato de color beige pardo claro.					



INGEOGAMA S.A.C.
 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145000



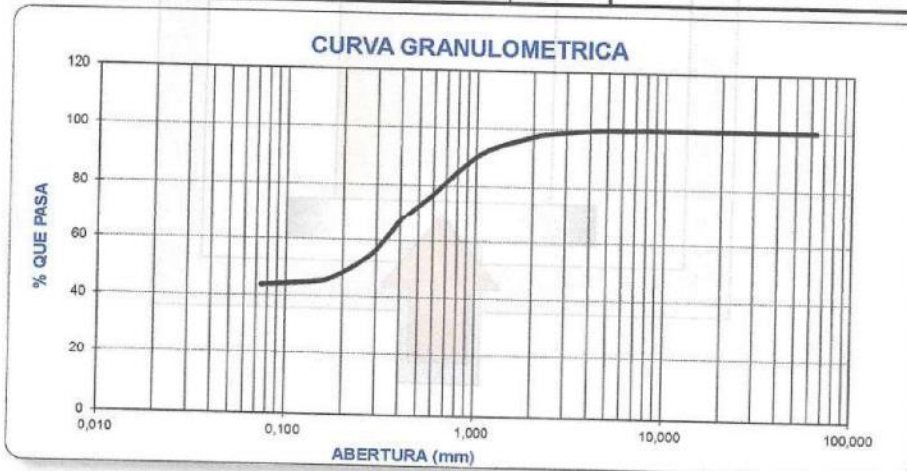
INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAÏ DISTRICTO DE PARCOÏ - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº10	MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1.30 m	
UBICACIÓN:	DEP. LA LIBERTAD	PROV. PATAZ	TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAÏ			
FECHA:	SETIEMBRE 2023	DIST. PARCOÏ	PROGRESIVA Km=04+930			
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	795,00	TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAÏ				
PESO SECO LAVADO (gr.)	448,31	PROGRESIVA				
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	346,69	Km=04+930				
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 20,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 16,91
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 3,09
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SM
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-4 (1)
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"	6,350	0,63	0,08	0,08	99,92	
Nº 4	4,750	2,48	0,31	0,39	99,61	
8	2,360	11,47	1,44	1,83	98,17	
10	2,000	8,32	1,05	2,88	97,12	
16	1,180	35,91	4,52	7,40	92,60	
20	0,850	50,43	6,34	13,74	86,26	
30	0,600	73,92	9,30	23,04	76,96	
40	0,420	71,19	8,95	31,99	68,01	
50	0,300	91,82	11,55	43,54	56,46	
60	0,250	33,78	4,25	47,79	52,21	
80	0,180	44,39	5,58	53,38	46,62	
100	0,150	12,43	1,56	54,94	45,06	
200	0,074	11,54	1,45	56,39	43,61	
< 200		346,69	43,61	100,00	0,00	
Total		795,00				



INGEOGAMA.SAC

 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145600

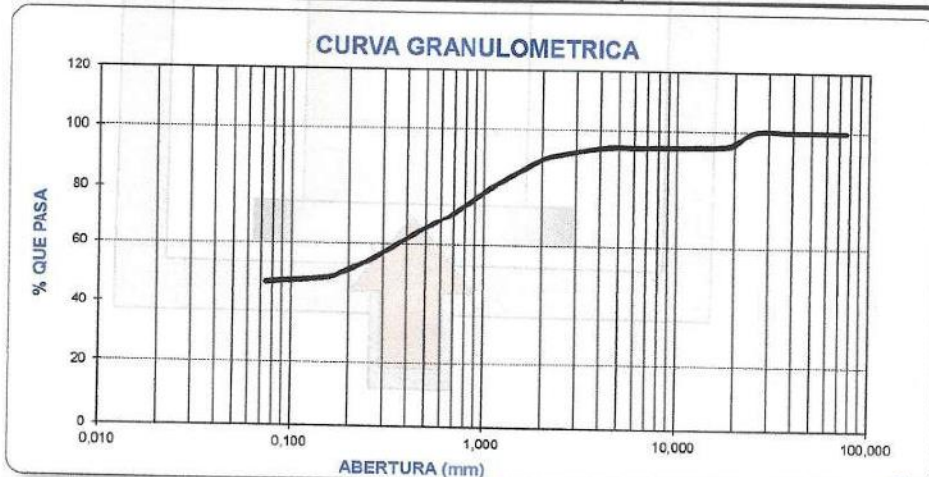
Jr. Francisco Pizarro Nº 551 - Int. 210 Centro - Trujillo / Res. Nº14349-2016/DSD- INDECOPI
 Teléfono Móvil: 975790008 - Correo: ingeogama.sac@gmail.com



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	N°11		MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1.30 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1180,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY			
PESO SECO LAVADO (gr.)	624,78		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	555,22		Km=05+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 26,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 17,28
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 8,72
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SC
3/4"	19,050	54,35	4,61	4,61	95,39	Clas. AASHTO : A-4 (2)
1/2"	12,700	7,32	0,62	5,23	94,77	
3/8"	9,525	1,03	0,09	5,31	94,69	
1/4"	6,350	2,54	0,22	5,53	94,47	PESO UNITARIO VOLUMETRICO
N° 4	4,178	2,87	0,24	5,77	94,23	
8	2,380	31,32	2,65	8,43	91,57	P. Unitario :
10	2,000	17,47	1,48	9,91	90,09	
16	1,180	94,65	8,02	17,93	82,07	CONTENIDO DE HUMEDAD
20	0,850	71,43	6,05	23,98	76,02	
30	0,600	83,65	7,09	31,07	68,93	W(%) : 8,13
40	0,420	70,32	5,96	37,03	62,97	
50	0,300	71,75	6,08	43,11	56,89	OBSERVACIONES
60	0,250	32,34	2,74	45,85	54,15	
80	0,180	49,43	4,19	50,04	49,96	
100	0,150	17,48	1,48	51,52	48,48	
200	0,074	16,83	1,43	52,95	47,05	
<200		555,22	47,05	100,00	0,00	Arenas arcillosas de buena compacidad y baja plasticidad, material que pasa el 46,28% en la malla N° 200. Estrato de color marrón claro.
Total		1180,00				



INGEOGAMA SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600

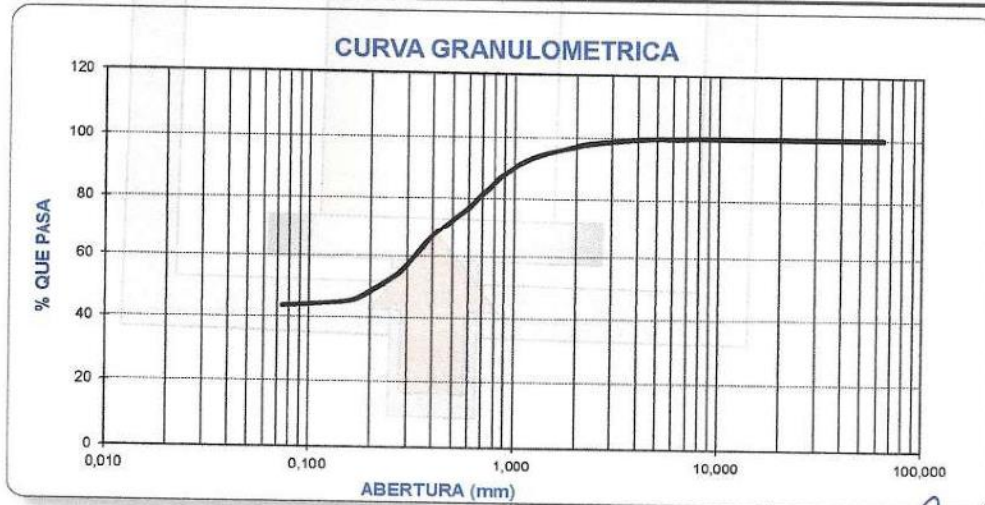



INGEOGAMA S.A.C

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS. CONCRETO. ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO						
ASTM D-422						
PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº12	MUESTRA:		E-2	ESTRATO:	1.30 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	812,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	458,06		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	353,94		Km=05+930			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 17,00
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 15,94
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 1,06
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SM
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-4 (1)
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"	6,350	0,72	0,09	0,09	99,91	
Nº 4	4,75	2,63	0,32	0,41	99,59	
8	2,360	12,37	1,52	1,94	98,06	P. Unitario : 11,27
10	2,000	6,82	0,84	2,78	97,22	
16	1,180	36,42	4,49	7,26	92,74	
20	0,850	52,66	6,49	13,75	86,25	
30	0,600	74,28	9,15	22,89	77,11	
40	0,420	72,17	8,89	31,78	68,22	
50	0,300	92,43	11,38	43,17	56,83	
60	0,250	35,82	4,41	47,58	52,42	
80	0,180	45,23	5,57	53,15	46,85	
100	0,150	13,56	1,67	54,82	45,18	
200	0,074	12,95	1,59	56,41	43,59	
< 200		353,94	43,59	100,00	0,00	
Total		812,00				



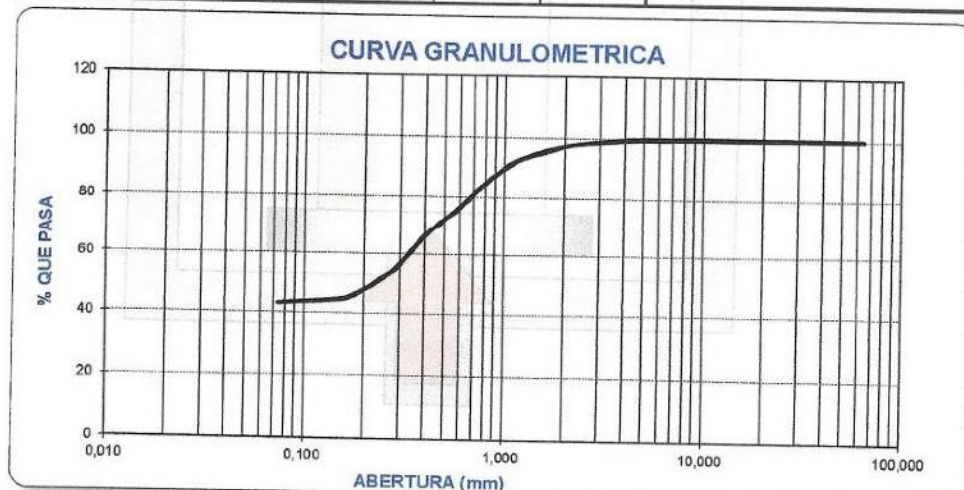
INGEOGAMA.SAC

 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145600



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:		"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:		EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:		ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:		Nº13		MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1.20 m
UBICACIÓN:		DEP. LA LIBERTAD		PROV. PATAZ		DIST. PARCOY	
FECHA:		SETIEMBRE 2023		DIST. PARCOY			
DATOS DEL ENSAYO				TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)		802,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY			
PESO SECO LAVADO (gr.)		456,34		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)		345,66		Km-06+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido	18,00
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico	15,98
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico	2,02
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS	SM
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO	A-4 (1)
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00		
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00		
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00		
1/4"	6,350	0,84	0,10	0,10	99,90	PESO UNITARIO VOLUMETRICO	
Nº 4	4,178	2,40	0,30	0,40	99,60	P. Unitario	
8	2,360	12,62	1,57	1,98	98,02	CONTENIDO DE HUMEDAD	
10	2,000	6,90	0,86	2,84	97,16	W(%) 10,93	
16	1,180	37,23	4,64	7,48	92,52	OBSERVACIONES	
20	0,850	52,65	6,56	14,04	85,96	Arenas limosas de buena compacidad y baja plasticidad; material que pasa el 41,30% en la malla Nº 200. Estrato de color marrón oscuro.	
30	0,600	75,45	9,41	23,45	76,55		
40	0,420	71,38	8,90	32,35	67,65		
50	0,300	91,27	11,38	43,73	56,27		
60	0,250	34,67	4,32	48,06	51,94		
80	0,180	46,81	5,84	53,89	46,11		
100	0,150	12,56	1,57	55,46	44,54		
200	0,074	11,56	1,44	56,90	43,10		
< 200		345,66	43,10	100,00	0,00		
Total		802,00					



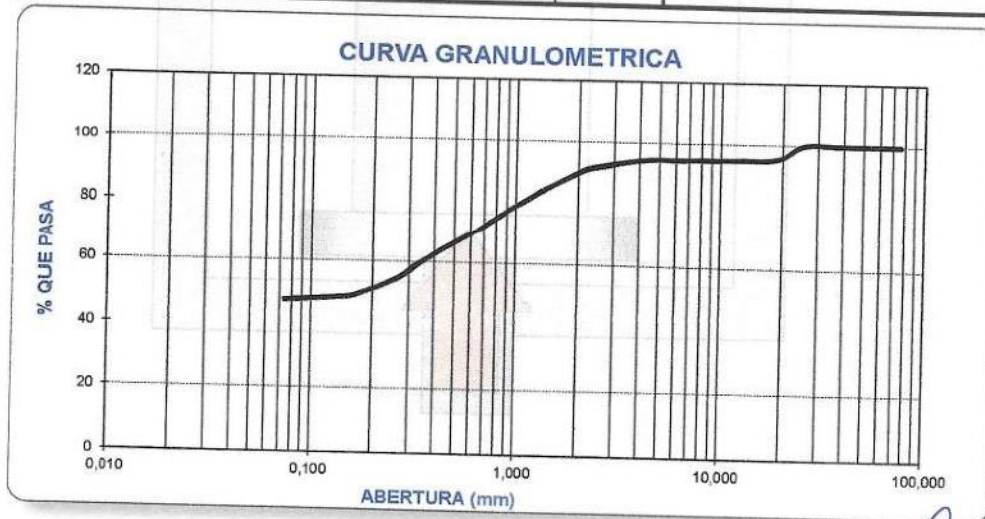
INGEOGAMA.SAC
Daniло Quispe Vásquez
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	N° 14		MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1,20 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD		PROV.	PATAZ	
FECHA:	SETIEMBRE		2023	DIST.	PARCOY	
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1186,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	620,04		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	565,96		Km=06+930			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 27,00
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 17,83
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 9,17
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SC
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-4 (2)
3/4"	19,050	55,54	4,68	4,68	95,32	
1/2"	12,700	6,93	0,58	5,27	94,73	
3/8"	9,525	1,03	0,09	5,35	94,65	
1/4"	6,350	2,54	0,21	5,57	94,43	
N° 4	4,178	2,45	0,21	5,77	94,23	
8	2,360	30,51	2,57	8,35	91,65	
10	2,000	16,43	1,39	9,73	90,27	
16	1,180	93,45	7,88	17,61	82,39	
20	0,850	70,91	5,98	23,59	76,41	
30	0,600	82,32	6,94	30,53	69,47	
40	0,420	70,43	5,94	36,47	63,53	
50	0,300	72,61	6,12	42,59	57,41	
60	0,250	32,65	2,75	45,35	54,65	
80	0,180	48,19	4,06	49,41	50,59	
100	0,150	17,62	1,49	50,89	49,11	
200	0,074	16,43	1,39	52,28	47,72	
<200		565,96	47,72	100,00	0,00	
Total		1186,00				



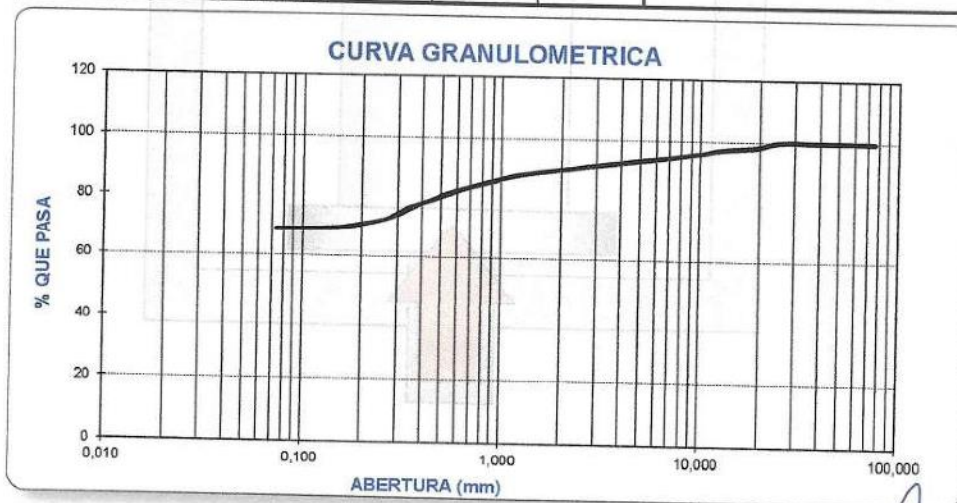
INGEOGAMA S.A.C.
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145200



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº 15	MUESTRA:		E-2	ESTRATO:	1.20 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1460,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	450,29		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	1009,71		Km=07+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 19,00
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 15,62
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 3,38
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : ML
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-4 (6)
3/4"	19,050	24,32	1,67	1,67	98,33	
1/2"	12,700	15,54	1,06	2,73	97,27	
3/8"	9,525	23,40	1,60	4,33	95,67	
1/4"	6,350	23,85	1,63	5,97	94,03	
Nº 4	4,750	18,92	1,30	7,26	92,74	PESO UNITARIO VOLUMETRICO
8	2,360	31,43	2,15	9,42	90,58	P. Unitario :
10	2,000	10,08	0,69	10,11	89,89	
16	1,180	33,56	2,30	12,40	87,60	CONTENIDO DE HUMEDAD
20	0,850	35,67	2,44	14,85	85,15	
30	0,600	40,54	2,78	17,62	82,38	W(%) : 10,30
40	0,420	53,67	3,68	21,30	78,70	
50	0,300	55,76	3,82	25,12	74,88	
60	0,250	31,54	2,16	27,28	72,72	OBSERVACIONES
80	0,180	30,45	2,09	29,37	70,63	
100	0,150	12,52	0,86	30,22	69,78	
200	0,074	9,04	0,62	30,84	69,16	
< 200		1009,71	69,16	100,00	0,00	Limo inorgánico de baja compactad y baja plasticidad, material que pasa el 68,93% en la malla Nº 200. Estrato de color beige pardo claro.
Total		1460,00				



INGEOGAMA SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 125807

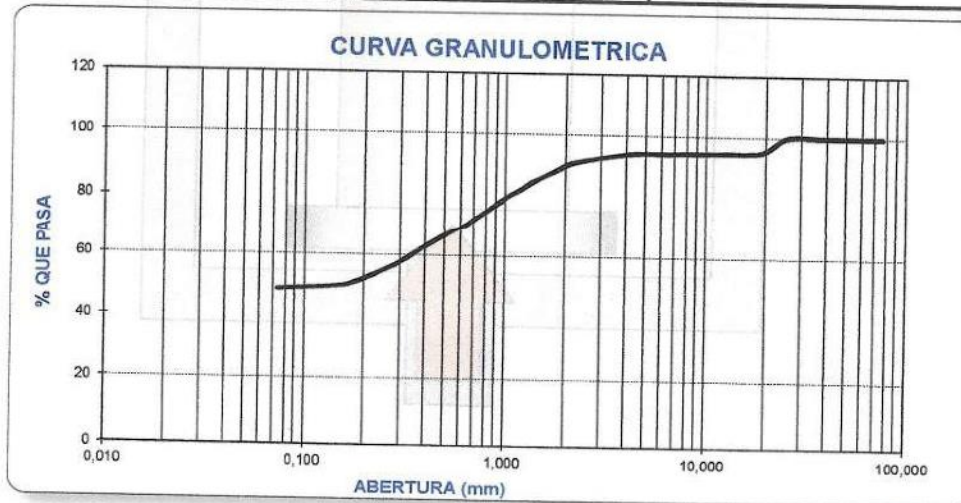



INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS. CONCRETO. ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO						
ASTM D-422						
PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	N° 16		MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1,30 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1181,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	613,12		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	567,88		Km=07+930			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 28,00
2"	50,600	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 17,11
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 10,89
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SC
3/4"	19,050	54,32	4,60	4,60	95,40	Clas. AASHTO : A-6 (2)
1/2"	12,700	5,54	0,47	5,07	94,93	
3/8"	9,525	0,98	0,08	5,15	94,85	
1/4"	6,350	2,32	0,20	5,35	94,65	
N° 4	4,178	2,93	0,25	5,60	94,40	
8	2,360	31,34	2,65	8,25	91,75	P. Unitario :
10	2,000	16,52	1,40	9,65	90,35	
16	1,180	92,71	7,85	17,50	82,50	
20	0,850	71,43	6,05	23,55	76,45	
30	0,600	81,32	6,89	30,43	69,57	
40	0,420	69,34	5,87	36,30	63,70	
50	0,300	71,69	6,07	42,37	57,63	W(%) : 7,93
60	0,250	33,43	2,83	45,20	54,80	
80	0,180	47,54	4,03	49,23	50,77	
100	0,150	16,32	1,38	50,61	49,39	
200	0,074	15,39	1,30	51,92	48,08	
< 200		567,88	48,08	100,00	0,00	
Total		1181,00				

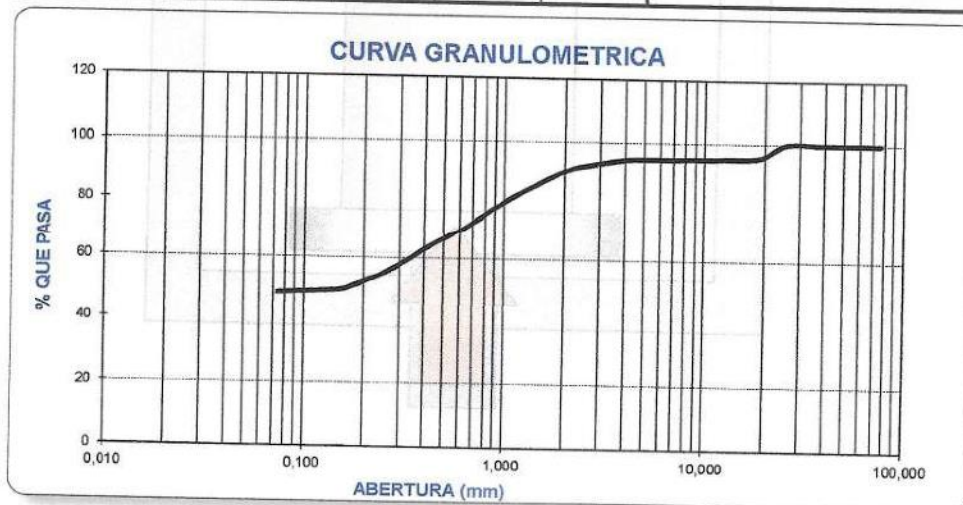


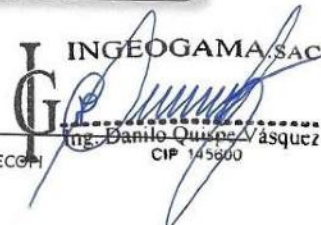
INGEOGAMA SAC

 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145600

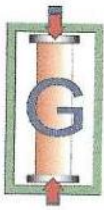


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422						
PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº 17	MUESTRA:		E-2	ESTRATO:	1.30 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1188.00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	614.34		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	573.66		Km=08+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 28,00
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 17,06
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 10,94
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SC
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-6 (2)
3/4"	19,050	53,56	4,51	4,51	95,49	
1/2"	12,700	6,32	0,53	5,04	94,96	
3/8"	9,525	1,84	0,15	5,20	94,80	
1/4"	6,350	2,43	0,20	5,40	94,60	
Nº 4	4,750	2,51	0,21	5,61	94,39	
8	2,360	30,42	2,56	8,17	91,83	
10	2,000	17,32	1,46	9,63	90,37	
16	1,180	92,53	7,79	17,42	82,58	
20	0,850	70,82	5,96	23,38	76,62	
30	0,600	82,41	6,94	30,32	69,68	
40	0,420	70,90	5,97	36,28	63,72	
50	0,300	72,32	6,09	42,37	57,63	
60	0,250	32,54	2,74	45,11	54,89	
80	0,180	46,43	3,91	49,02	50,98	
100	0,150	17,45	1,47	50,49	49,51	
200	0,074	14,54	1,22	51,71	48,29	
< 200		573,66	48,29	100,00	0,00	
Total		1188,00				
						PESO UNITARIO VOLUMETRICO
						P. Unitario : 7,17
						CONTENIDO DE HUMEDAD
						W(%) : 7,17
						OBSERVACIONES
						Arenas arcillosas de buena compactad y baja plasticidad; material que pasa el 46,28% en la malla Nº 200. Estrato de color marrón claro.



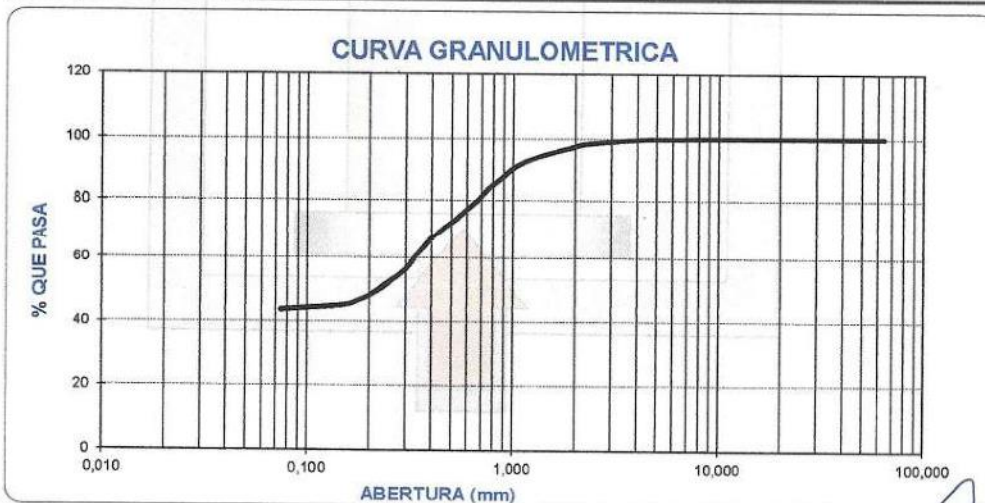

INGEOGAMA SAC
 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145600



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ DISTRICTO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	N°18	MUESTRA:	E-2	ESTRATO:	1.30 m	
UBICACIÓN:	DEP. LA LIBERTAD	PROV. PATAZ				
FECHA:	SETIEMBRE 2023	DIST. PARCOY				
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	793,00	TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ				
PESO SECO LAVADO (gr.)	446,85	PROGRESIVA				
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	346,15	Km=08+930				
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 20,00
2"	50,600	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 16,02
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 3,98
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SM
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-4 (1)
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"	6,350	0,53	0,07	0,07	99,93	
N° 4	4,178	1,87	0,24	0,30	99,70	PESO UNITARIO VOLUMETRICO
8	2,360	10,47	1,32	1,62	98,38	P. Unitario :
10	2,000	8,92	1,12	2,75	97,25	
16	1,180	36,84	4,65	7,39	92,61	
20	0,850	51,32	6,47	13,87	86,13	CONTENIDO DE HUMEDAD
30	0,600	72,65	9,16	23,03	76,97	
40	0,420	70,19	8,85	31,88	68,12	W(%) : 11,15
50	0,300	90,43	11,40	43,28	56,72	
60	0,250	34,72	4,38	47,66	52,34	
80	0,180	43,92	5,54	53,20	46,80	OBSERVACIONES
100	0,150	12,98	1,64	54,83	45,17	
200	0,074	12,01	1,51	56,35	43,65	
< 200		346,15	43,65	100,00	0,00	Arenas limosas de buena compactad y baja plasticidad; material que pasa el 41,30% en la malla N° 200. Estrato de color marrón oscuro.
Total		793,00				

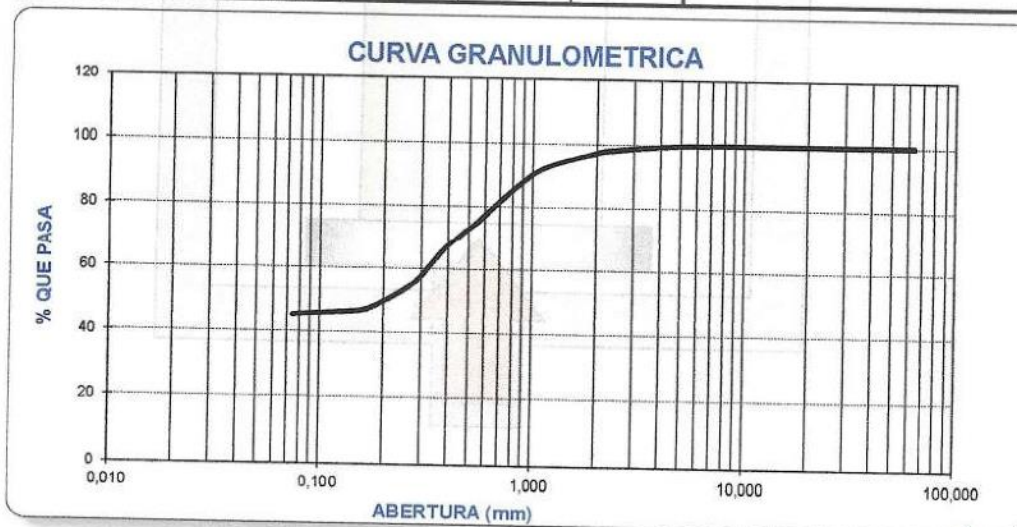



INGEOGAMA SAC
 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145900



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO						
ASTM D-422						
PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ DISTRICTO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
RESPONSABLE:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESISTAS:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	N°19		MUESTRA:	E-2	ESTRATO:	1.20 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	809,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	443,25		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	365,75		Km=09+430			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 18,00
2"	50,600	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 15,88
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 2,12
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SM
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-4 (1)
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"	6,350	0,78	0,10	0,10	99,90	
N° 4	4,178	2,83	0,35	0,45	99,55	
8	2,360	11,52	1,42	1,87	98,13	
10	2,000	7,09	0,88	2,75	97,25	
16	1,180	36,34	4,49	7,24	92,76	
20	0,850	51,65	6,38	13,62	86,38	
30	0,600	71,02	8,78	22,40	77,60	
40	0,420	70,54	8,72	31,12	68,88	
50	0,300	90,03	11,13	42,25	57,75	
60	0,250	33,54	4,15	46,40	53,60	
80	0,180	45,65	5,64	52,04	47,96	
100	0,150	11,43	1,41	53,45	46,55	
200	0,074	10,83	1,34	54,79	45,21	
< 200		365,75	45,21	100,00	0,00	
Total		809,00				
PESO UNITARIO VOLUMETRICO						
P. Unitario						
CONTENIDO DE HUMEDAD						
W(%)						10,68
OBSERVACIONES						
Arenas limosas de buena compacidad y baja plasticidad; material que pasa el 41,30% en la malla N° 200. Estrato de color marrón oscuro.						



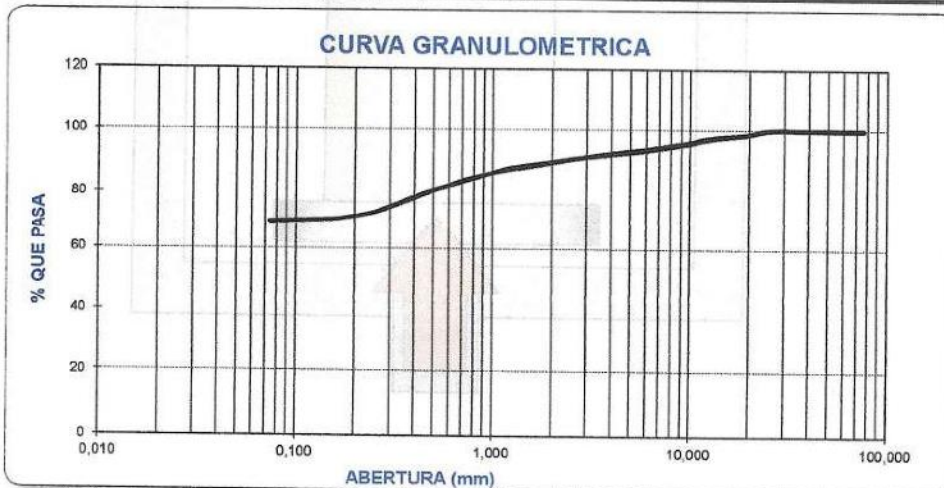

INGEOGAMA SAC
 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145800



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY DISTRITO DE PARCOY – PROVINCIA DE PATAZ – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº 20	MUESTRA:		E-2	ESTRATO: 1,20 m	
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ		
FECHA:	SEPTIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1488,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAY			
PESO SECO LAVADO (gr.)	451,30		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	1036,70		Km=09+930			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 19,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 15,10
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 3,90
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : ML
3/4"	19,050	23,87	1,60	1,60	98,40	Clas. AASHTO : A-4 (6)
1/2"	12,700	15,76	1,06	2,66	97,34	
3/8"	9,525	22,43	1,51	4,17	95,83	
1/4"	6,350	24,82	1,67	5,84	94,16	
Nº 4	4,750	17,98	1,21	7,05	92,95	
8	2,360	32,83	2,21	9,25	90,75	P. Unitario :
10	2,000	11,48	0,77	10,02	89,98	
16	1,180	32,54	2,19	12,21	87,79	
20	0,850	34,87	2,34	14,58	85,44	
30	0,600	43,65	2,93	17,49	82,51	
40	0,420	53,43	3,59	21,08	78,92	
50	0,300	54,12	3,64	24,72	75,28	W(%) : 9,41
60	0,250	30,21	2,03	26,75	73,25	
80	0,180	31,34	2,11	28,85	71,15	
100	0,150	11,54	0,78	29,63	70,37	
200	0,074	10,43	0,70	30,33	69,67	
< 200		1036,70	69,67	100,00	0,00	
Total		1488,00				



INGEOGAMA S.A.C.
Ing. Danilo Quispe Vásquez
C.P. 145600

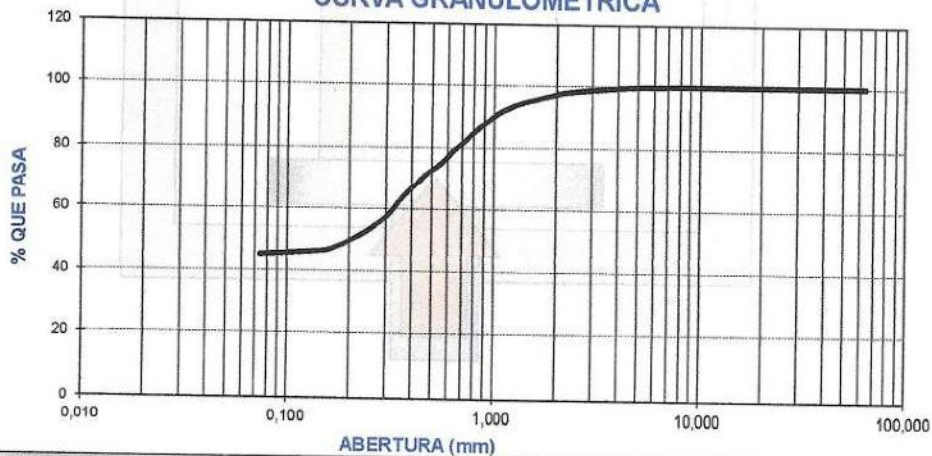


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº21	MUESTRA:	E-2	ESTRATO:	1,20 m	
UBICACIÓN:	DEP. LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ			
FECHA:	SETIEMBRE	2023	DIST.	PARCOY		
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	810,00	TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAZ				
PESO SECO LAVADO (gr.)	447,92	PROGRESIVA				
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	362,08	Km=10+430				
Tamices ASIM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 20,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 16,05
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 3,95
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SM
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. AASHTO : A-4 (1)
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/4"	6,350	0,92	0,11	0,11	99,89	PESO UNITARIO VOLUMETRICO
Nº 4	4,178	2,98	0,37	0,48	99,52	
8	2,360	11,32	1,40	1,88	98,12	P. Unitario
10	2,000	6,43	0,79	2,67	97,33	
16	1,180	35,26	4,35	7,03	92,97	CONTENIDO DE HUMEDAD
20	0,850	52,43	6,47	13,50	86,50	
30	0,600	73,67	9,10	22,59	77,41	
40	0,420	71,56	8,83	31,43	68,57	W(%) : 10,93
50	0,300	90,24	11,14	42,57	57,43	
60	0,250	33,62	4,15	46,72	53,28	OBSERVACIONES
80	0,180	44,84	5,54	52,26	47,74	
100	0,150	12,93	1,60	53,85	46,15	
200	0,074	11,72	1,45	55,30	44,70	
< 200		362,08	44,70	100,00	0,00	Arenas limosas de buena compacidad y baja plasticidad; material que pasa el 41,30% en la malla Nº 200. Estrato de color marrón oscuro.
Total		810,00				

CURVA GRANULOMETRICA

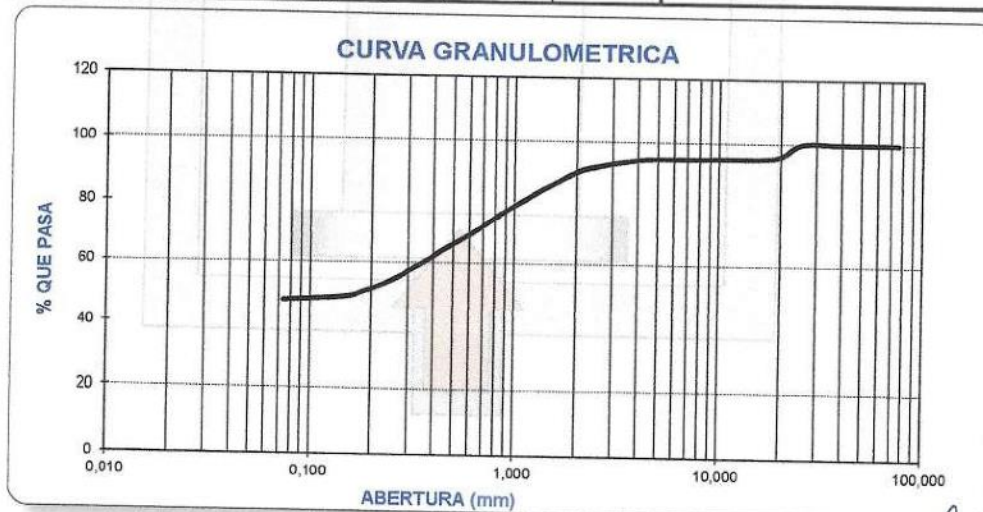


INGEOGAMA SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO						
ASTM D-422						
PROYECTO:	"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"					
TESISTAS:	EDGAR ELI URIOL ARAUJO - ANABELL LAETTITIA URIOL ARAUJO					
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ					
CALICATA:	Nº 22	MUESTRA:	E-2	ESTRATO:	1.30 m	
UBICACIÓN:	DEP. LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ			
FECHA:	SETIEMBRE 2023	DIST.	PARCOY			
DATOS DEL ENSAYO			TRAMO			
PESO SECO INICIAL (gr.)	1177,00		TRAPICHE - LA TRANCA - ARCAJ			
PESO SECO LAVADO (gr.)	622,50		PROGRESIVA			
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)	554,50		Km=10+930			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Líquido : 27,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	L. Plástico : 17,30
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00	Ind. Plástico : 9,70
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Clas. SUCS : SC
3/4"	19,050	52,12	4,43	4,43	95,57	Clas. AASHTO : A-4 (2)
1/2"	12,700	6,32	0,54	4,97	95,03	
3/8"	9,525	1,43	0,12	5,09	94,91	
1/4"	6,350	2,65	0,23	5,31	94,69	PESO UNITARIO VOLUMETRICO
Nº 4	4,178	2,90	0,25	5,56	94,44	
8	2,360	31,32	2,66	8,22	91,78	P. Unitario : 8,07
10	2,000	16,95	1,44	9,66	90,34	
16	1,180	94,34	8,02	17,67	82,33	CONTENIDO DE HUMEDAD
20	0,850	71,32	6,06	23,73	76,27	
30	0,600	84,56	7,18	30,92	69,08	
40	0,420	70,54	5,99	36,91	63,09	W(%) : 8,07
50	0,300	73,04	6,21	43,12	56,88	
60	0,250	32,45	2,76	45,87	54,13	OBSERVACIONES
80	0,180	48,52	4,12	50,00	50,00	
100	0,150	17,61	1,50	51,49	48,51	
200	0,074	16,43	1,40	52,89	47,11	
< 200		554,50	47,11	100,00	0,00	Arenas arcillosas de buena compacidad y baja plasticidad; material que pasa el 46,28% en la malla Nº 200. Estrato de color marrón claro.
Total		1177,00				




INGEOGAMA S.A.C
 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145800



Se informa en números enteros y si es negativo se informa igual a 0. El grupo de clasificación, incluyendo el índice de grupo, se usa para determinar la calidad relativa de suelos de terraplenes, material de sub rasante, sub base, y bases.

B). Proctor modificado

(ASTM D1557) / NTP 339.141

Este ensayo abarca los procedimientos de compactación usados en laboratorio, para determinar la relación entre el contenido de agua y peso unitario seco de los suelos (curva de compactación).

El ensayo de compactación “Proctor Modificado” es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la compactación máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, condición que optimiza el inicio de la obra con relación al costo y el desarrollo.

CALICATA C -3/E-2: Km=01+430

Máxima densidad Seca gr/cm3	1.909
Óptimo Contenido de Humedad %	8.63

CALICATA C -15/E-2: Km=07+430

Máxima densidad Seca gr/cm3	1.836
Óptimo Contenido de Humedad %	9.06

CALICATA C -21/E-2: Km=10+430

Máxima densidad Seca gr/cm3	2.132
Óptimo Contenido de Humedad %	7.77

INGEOGAMA.SAC

Ing. Danilo Quispe Vasquez
CIP 145600



C). California Bearing Ratio (CBR)

(ASTM D 1883)

Describe el procedimiento de ensayo para la determinación de un índice de resistencia de los suelos denominado valor de la relación de soporte, que es muy conocido, como CBR.

El ensayo se realiza normalmente sobre suelo preparado en el laboratorio en condiciones determinadas de humedad y densidad; pero también puede operarse en forma análoga sobre muestras inalteradas tomadas del terreno.

Este ensayo se utiliza para evaluar la capacidad de soporte de los suelos de la subrasante y de las capas de base, subbase y de afirmado. Este modo operativo hace referencia a los ensayos para determinación de las relaciones de peso unitario – humedad, usando un equipo modificado.

CALICATA C -3/E-2: Km=01+430

CLAS. (SUCS)	SC
CLASIF. (AASHTO)	A-4 (2)

METODO DE COMPACTACION: ASTM D1557


100% Máxima Densidad Seca (gr./cm ³)	1.915
95% Máxima Densidad Seca (gr./cm ³)	1.819
ÓPTIMO Contenido de Humedad	8.88
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	14.60%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	9.31%

CALICATA C -15/E-2: Km=07+430

CLAS. (SUCS)	ML
CLASIF. (AASHTO)	A-4 (6)

METODO DE COMPACTACION: ASTM D1557

100% Máxima Densidad Seca (gr./cm ³)	1.849
95% Máxima Densidad Seca (gr./cm ³)	1.757
ÓPTIMO Contenido de Humedad	9.12
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	11.03%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	5.87%

INGEOGAMA SAC

Ing. Danilo Quiroga Vasquez
CIP 14500



CALICATA C -21/E-2: Km=10+430

CLAS. (SUCS)	SM
CLASIF. (AASHTO)	A-4 (1)

METODO DE COMPACTACION:	ASTM D1557
100% Máxima Densidad Seca (gr./cm ³)	2.150
95% Máxima Densidad Seca (gr./cm ³)	2.043
ÓPTIMO Contenido de Humedad	7.87
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	23.77%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	20.04%

De los valores anteriormente expuestos, se tiene que el terreno presenta **REGULAR CALIDAD** como suelo de fundación (a menos de -0.50m), condiciones que van a afectar su comportamiento ante la presencia de cargas.

III. CONCLUSIONES-RECOMENDACIONES Y CRITERIOS DE DISEÑO

De acuerdo a los trabajos de campo, resultados de ensayos de Laboratorio y al análisis efectuado del Proyecto: **"DISEÑO A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO: TRAPICHE – LA TRANCA – ARCA Y DISTRITO DE PARCOY – PROVINCIA DE PATAZ – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD 2023"**, ubicado en el Distrito de Parcoy – Pataz – La Libertad.

1. Por la naturaleza de las muestras extraídas en la zona de estudio del Proyecto, podemos decir, que a nivel de fundación, la estratigrafía de manera general corresponde a TRES TIPOS DE SUELOS: **Limo inorgánico de baja compacidad y baja plasticidad, Arenas arcillosas de buena compacidad y baja plasticidad, Arenas limosas de buena compacidad y baja plasticidad.** Estrato de color beige pardo oscuro y marrón oscuro, de clasificación en el sistema "SUCS" (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), indica que es un suelo **"ML" "SC" y "SM"**.

INGEOGAMA SAC

Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145400



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Diseño a nivel de pavimento flexible tramo: Trapiche - La Tranca - Arcay, Distrito de Parcoy, Provincia de Pataz, Departamento La Libertad", cuyos autores son URIOL ARAUJO EDGAR ELI, URIOL ARAUJO ANABELL LAETTITIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 16 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES DNI: 18210638 ORCID: 0000-0001-9560-6846	Firmado electrónicamente por: AHERRERAV el 01- 12-2023 13:33:11

Código documento Trilce: TRI - 0655125