



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de pavimento flexible de la ruta 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP.
PE-3N(CHOTA), KM 18+000, distrito y provincia de Chota, Cajamarca
-2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Benavides Carranza, Diver Omar (orcid.org/0000-0003-1872-4675)

Perez Horna, Elizabeth (orcid.org/0000-0001-5469-1837)

ASESOR:

Mg. Herrera Viloche, Alex Arquímedes (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

2022

Dedicatoria

Dedicado a mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, por su apoyo constante y llenar mi vida con sus valiosos consejos

Elizabeth

Con la más sincera admiración, a mi esposa, por su constante e indubitable apoyo en el logro de este objetivo; con mucho cariño, a mis hijos, porque son el motor que me animan a conseguir mis metas y con gran respeto, a todas aquellas personas que me acompañaron en el aprendizaje de esta maravillosa profesión.

Diver

Agradecimiento

A Dios por por darme la vida y estar siempre conmigo, guiándome en mi camino y permitirme concluir con mi objetivo.

A mis hermanos, Aracely, Luis y Walter a mi sobrina Kristell por su cariño y apoyo constante durante todo este proceso y a todas las personas que me apoyaron de manera incondicional.

A mi universidad por darme la oportunidad de formarme profesionalmente

Elizabeth

A Dios Todopoderoso, por los dones brindados; a mis padres, que hasta el día de hoy y pese al inexorable paso del tiempo y las adversidades de la vida, continúan dándome todo cuanto esté a su alcance y a mi familia en su conjunto, porque son mi fortaleza en el continuo devenir de la vida.

Diver

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y Operacionalización	11
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	13
3.6. Método de análisis de datos.....	14
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN	22
VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. RECOMENDACIONES	25
REFERENCIAS	26
ANEXOS.....	20

Índice de tablas

Tabla 1. Ubicación de la vía de estudio.....	15
Tabla 2. Índice medio diario de la carretera	15
Tabla 3. Factor de corrección para cálculo del IMD proyectado	17
Tabla 4. Cantidad total de vehículos corregidos.....	17
Tabla 5. IMD para un período de diseño de 20 años.....	17
Tabla 6. Principales características del suelo.....	18
Tabla 7. Caudal para diferentes períodos de retorno	19
Tabla 8. Parámetros de diseño geométrico.....	20
Tabla 9. Número de ejes equivalentes (ESAL).....	20
Tabla 10. Dimensiones de las capas que conforman el pavimento	21
Tabla 11. Presupuesto para ejecución de proyecto.....	21

Índice de figuras

Figura 1. Índice medio diario	16
Figura 2. Tipo de vehículos que transitan por la vía	16
Figura 3. Precipitaciones máximas anuales en 24 horas.....	19
Figura 4. Histograma de diseño	19
Figura 5. Conteo vehicular durante día 1	27
Figura 6. Conteo vehicular durante día 2	27
Figura 7. Levantamiento topográfico día 1	29
Figura 8. Levantamiento topográfico con GPS diferencial	29
Figura 9. Elaboración de calicata N° 20	120
Figura 10. Elaboración de calicata N° 12	120
Figura 11. Elaboración de calicata N° 11	121
Figura 12. Elaboración de calicata N° 3	121

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo diseñar el pavimento flexible para mejorar la transitabilidad de la ruta 3N-C tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, distrito y provincia de Chota, Cajamarca - 2022, se abordó la problemática de que las condiciones actuales de esta vía no son las mejores lo que genera malestar en la población beneficiaria, esta investigación es de tipo básica y de diseño no experimental, la muestra fueron 18 kilómetros de carretera en los que se aplicaron los estudios básicos de ingeniería para la realización del diseño del pavimento flexible. Como resultado se obtuvo que el IMD proyectado para un período de retorno de 20 años y con respecto al diseño del pavimento se obtuvo una carpeta asfáltica de 5 cm, base de 15 cm, sub – base de 20 cm y un mejoramiento de 20cm. Se concluye que el diseño de esta vía y con la oportuna intervención de las entidades correspondientes se puede mejorar la transitabilidad vehicular, por lo que se recomienda elaborar un cronograma de ejecución de obra, con la finalidad de estimar el tiempo que conllevará la ejecución de este proyecto.

Palabras clave: Diseño, pavimento flexible, transitabilidad, carretera

Abstract

The objective of this research is to design the flexible pavement to improve the passability of route 3N-C section km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, district and province of Chota, Cajamarca - 2022, the problem that the current conditions of this road are not the best was addressed, which generates discomfort in the beneficiary population, this research is basic type and non-experimental design, the sample was 18 kilometers of road in which the basic engineering studies were applied to carry out the design of the flexible pavement. As a result, it was obtained that the IMD projected for a return period of 20 years and with respect to the design of the pavement, an asphalt layer of 5 cm, base of 15 cm, sub-base of 20 cm and an improvement of 20 cm was obtained. It is concluded that the design of this road and with the timely intervention of the corresponding entities can improve vehicular passability, for which it is recommended to prepare a work execution schedule, in order to estimate the time that the execution of this will entail project.

Keywords: Desing, flexible pavement, walkability, highway

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional en Chile, actualmente, en el mundo existen diferentes métodos para el diseño de pavimentos flexibles que se diferencian entre sí, por las ecuaciones y nivel de información que requieren. Si bien en Chile se utiliza el método AASHTO, con las modificaciones propuesta en el Manual de Carreteras, es válido cuestionarse respecto de la conveniencia de explorar y analizar otros métodos que pudiesen ser aplicables a Chile, (Rodríguez, 2013). En Ecuador, en la actualidad existe una vía de ingreso la cual se encuentra en mal estado, la cual se puede presencia baches, maleza y en algunos tramos se observa grandes charcos, porque, el eje vía se encuentra en un nivel más bajo que sus espaldones y no cuenta con un drenaje optimo que ayude a evacuar las aguas, (Plúas y Vargas, 2018). En Colombia, el propósito de toda metodología de diseño de pavimentos es hallar los espesores mínimos del pavimento que se traduzcan en los menores costos anuales de mantenimiento. Si se toma un espesor mayor que el necesario, el pavimento presentará buen comportamiento con bajo costos de mantenimiento, pero el costo inicial será muy elevado, (Aristizabal et al, 2014)

A nivel **nacional** en Huancavelica, el estado actual del tramo de Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica se encuentra en pésimas condiciones, la carpeta de rodadura no permite una buena fluidez de transitabilidad de los vehículos, generando un malestar en los usuarios de esta vía importante para Huancavelica, (Escobar y Huincho, 2017). En Trujillo, las propiedades y características que representan el uso del pavimento flexible en las infraestructuras de transporte a nivel global, es muestra de lo fundamental que es para el desarrollo y crecimiento de un país. Estas propiedades y características, son el resultado de un proceso donde los componentes estructurales de una carretera (base, sub-base y capa de rodadura), son determinados para que la vía posea un comportamiento adecuado para el usuario, sea funcional, segura, cómoda, estética y compatible con el medio ambiente, (Reyes y Zamora, 2019). En Lima, en el planeta una red vial pavimentada es de vital importancia en todos los países, en lo cual es la principal fuente de comunicación que podemos tener hoy en día. Las redes viales de carreteras son uno de los principales medios para el desarrollo económico, social y cultura de todos los países en lo cual se encargan de conectar los departamentos, ciudades, i-ncluso países llevando el desarrollo del comercio, crecimiento socio-cultural,

aumentando la expansión de diferentes tipos de comercio, la factibilidad de viajar y dirigirse de un lugar a otro, (Suica, 2020)

Actualmente, este tramo de la vía se encuentra a nivel de afirmado, con un ancho de calzada promedio de 4 metros, además de algunas cunetas conformadas en el mismo terreno y alcantarillas de condiciones no aceptables; las precipitaciones constantes y de gran intensidad y el escaso mantenimiento, van causando un deterioro constante y acelerado de la vía, dando paso a bacheado en la carpeta de rodadura, además de la afectación de las estructuras de drenaje (cunetas y alcantarillas) debido al tránsito de vehículos pesados.

De otro lado el tramo motivo del estudio, pertenece a la Ruta 3N-C de acuerdo a la clasificación de rutas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, denominada dentro del Inventario Vial como: "Emp. PE-3N (Chota) - Emp. PE-3N (Cutervo)" teniendo una longitud estimada de 41.152 km, la cual es una ruta alterna a la Ruta 3N (Longitudinal de la Sierra) y conecta la ciudad de Chota con la ciudad de Cutervo y en el trayecto existen zonas altamente productivas en agricultura, ganadería y turismo, integrando los distritos y provincias del norte del Perú.

De lo antes expuesto, nos planteamos el problema con la pregunta, formulando la siguiente pregunta: ¿De qué manera el diseño del pavimento flexible mejorará la transitabilidad vehicular de la ruta 3N-C tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, distrito y provincia de Chota, Cajamarca - 2022?

Este proyecto de investigación que vamos a llevar a cabo, se justifica porque busca una alternativa de mejora de dicha vía, siendo de utilidad para los pobladores comerciantes, turistas y autoridades de la zona de influencia, contribuyendo en la calidad de vida de los usuarios, principalmente los ciudadanos de El Arenal, Marcopampa, Chuyabamba, entre otros; así como todos aquellos que opten por utilizar esta vía para trasladarse desde la ciudad de Chota hacia Cutervo.

Teóricamente, basamos su justificación, en los lineamientos de las normativas vigentes del país, que la regirán; mientras que en la práctica se justifica por buscar una solución a las limitaciones actuales del tránsito vehicular, mejorando este tramo mediante el diseño de pavimento flexible; asimismo, se Justificación económicamente, ya que generará mejoras en el estilo de vida de los ciudadanos de la zona por la reducción de tiempos y ahorros en el costo de traslado; finalmente técnicamente se justifica, porque dejará sentados criterios técnicos que puede

permitir a investigaciones futuras o entidades correspondientes y ver hecho realidad este proyecto.

Objetivo general: Diseñar el pavimento flexible para mejorar la transitabilidad de la ruta 3N-C tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, distrito y provincia de Chota, Cajamarca - 2022.

Objetivos específicos: a) Definir el estudio preliminar del tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, de la Ruta 3N-C, b) Aplicar la ingeniería básica para el diseño del pavimento flexible, c) Diseñar de los componentes que integran del pavimento flexible y d) Calcular los costos y presupuestos del pavimento flexible.

La **hipótesis** se define como el eslabón que lleva al descubrimiento de nuevos hechos o acontecimientos, que puede ser desarrollada desde distintos ámbitos o puntos de vista, puede estar basada en una presunción previa o puede plantearse en base a los resultados que se obtuvieron en otros estudios o basada en una teoría ya conocida (Arias y Covinos, 2021) Es síntesis, como hipótesis del presente proyecto de investigación planteamos: si se realiza el Si se realiza el diseño del pavimento flexible, mejorará la transitabilidad la ruta 3N-C tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, distrito y provincia de Chota, Cajamarca.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes a nivel **internacional**, en Colombia, Venecia y Niño (2021) en su investigación que se titula “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”, centraron su realidad problemática en que existe un alto volumen de tránsito en la vía y en su mayoría son vehículos de carga pesada, aplicaron una metodología de tipo cuantitativa y de diseño no experimental, plantearon como objetivo realizar el diseño de la estructura de pavimento para las calles indicadas, la muestra fue de dos calles en dos sectores diferentes. Como resultado obtuvieron que el costo de la propuesta de diseño con pavimento flexible fue de \$ 329.469.898 y para la propuesta con pavimento rígido fue de \$ 664.370.379, concluyeron, recomendaron que durante la posterior construcción de la propuesta se deben verificar que los materiales tanto de subbase, base y mezcla asfáltica cumplan con los porcentajes mínimos de diseño utilizada en el proyecto. La relevancia radica en que se ha realizado el análisis de costos para cada diseño planteado.

En México, Montoya (2020) en su tesis titulada “Propuesta de planificación del mantenimiento de carreteras en países en desarrollo basado en sistemas de gestión de pavimentos: estudio de caso en Baja California, México”, centro su problemática en que, debido al nivel de deficiencias que presentan sus carreteras tanto a nivel estructural y superficial, tuvo como objetivo desarrollar un procedimiento útil que permita la obtención, análisis, procesamiento y actualización de datos de condiciones de pavimentos, con la visión de generar insumos para la implementación de estrategias, la muestra fue desde 64 km, aplicó una metodología cualitativa. Como resultado obtuvo que se integran los datos obtenidos de analizar las condiciones superficiales y estructurales, así como de las condiciones operativas del eje, incluyendo un proceso de georreferenciación para la determinación de puntos críticos en la red y simulación para determinar los efectos de los trabajos de conservación y mantenimiento realizados anualmente. Concluyó que el modelo de planeación propuesto contribuye en la mejora del desempeño de la autopista, recomendando el procedimiento establecido, puesto que brinda beneficios y contribuye al mejoramiento y rehabilitación de los caminos.

En Ecuador, Loja y Sarmiento (2018) en su investigación que se titula “Diseño de pavimento flexible para la reconstrucción de las vías: Av. Samuel Cisneros (1.758km), Av. Principal 5 de Junio (1.240km), Av. Jaime Nebot (1.380km), Av. Juan León Mera (2.620km), Vía de Acceso 3M (0.247km), de la parroquia Eloy Alfaro cantón Durán provincia del Guayas”, centro su realidad problemática en que las condiciones actuales de las vías en estudio no se encuentran en las mejores condiciones, lo cual no garantiza una buena transitabilidad, aplicaron una metodología de investigación descriptiva plantearon como objetivo realizar el diseño del pavimento flexible del tramo mencionado, la muestra fue de 7.2 kilómetros de carretera. Como resultado obtuvieron con la utilización del método AASHTO – 93 los espesores de capas siguientes: mejoramiento = 102 cm, sub-base = 45 cm, base = 33 cm y capa de rodadura = 10 cm, concluyeron que el presupuesto referencial fue de \$ 8, 163,295.66 y su ejecución una duración de 17 meses, recomendaron realizar la limpieza de pavimentos ante la presencia de objetos ajenos a la vía con el propósito de garantizar un correcto funcionamiento. La relevancia radica en la realización de todos los estudios de ingeniería para diseñar este tipo de pavimento.

A nivel **nacional**, en Huancavelica, Escobar y Huincho (2017) en su tesis titulada “Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa - Sachapite, Huancavelica” centraron su realidad problemática en las malas condiciones que se encuentra dicho tramo, plantearon como objetivo establecer de qué manera influyen los parámetros de diseño, para la realización del pavimento debido a su deterioro, la muestra fue de 12 kilómetros de carretera, aplicó una metodología de tipo aplicada, con diseño pre-experimental y un nivel de investigación explicativa. Como resultados obtuvieron un IMD 467 veh/día, espesor de carpeta asfáltica de 7 pulgadas con un ESAL de 7, 867,970 de ejes equivalentes y un CBR de diseño 7.2%, concluyendo que estos parámetros si influyen, puesto que al contar con un mayor IMD cambia las condiciones de diseño al trabajar con coeficientes y valores de diseño de la carpeta asfáltica, recomendando la aplicación de esta metodología ya que permite determinar la influencia de los parámetros de diseño y la relación que existe con el diseño de pavimento flexible determinando las causas de su deterioro.

Rodríguez (2018) en su tesis titulada “Análisis y propuesta de diseño del pavimento flexible en la carretera Carhuaz – Hualcán”, centro su realidad problemática en que existen problemas de accesibilidad y contaminación con polvo en esta vía, aplicaron una metodología de una investigación descriptiva – cuantitativa, planteó como objetivo diseñar los espesores de pavimento de la carretera mencionada, la muestra fue de 3 kilómetros de carretera, desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 3+000. Como resultado obtuvo de los ensayos de CBR de 7%, y 6.1%, un IMD de 389 veh/día, un pavimento de espesor de 25 cm, sub base, 25 cm para la base, y 10 para la carpeta asfáltica en caliente, concluyó que en el método AASHTO 93 para el cálculo del espesor de la estructura del pavimento, relaciona las variables, considerando principalmente los factores equivalentes de ejes tipo 80 Kn o ESAL y el módulo de resiliente de la sub rasante MR, a su vez la fórmula de número estructural permitió obtener diversas opciones para la conformación de la estructura, recomendó tener en cuenta algunos parámetros más de diseño como el proceso de construcción, factores del clima, calidad de los materiales ya que por esos procesos presentan diversas fallas durante el proceso de construcción. La relevancia radica en la realización de casi todos los estudios básicos de ingeniería para el diseño del pavimento.

Quispe y Vargas (2020) en su tesis titulada “Diseño de pavimento flexible tramo puente Santo Toribio - Centro Poblado Miraflores, Independencia -Huaraz- Ancash, 2019”, centraron su realidad problemática en que el tránsito vehicular se torna lento, incomodo e inestable, debido a las condiciones de las superficies. aplicaron una metodología fue de una investigación no experimental, plantearon como objetivo diseñar el pavimento para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo indicado, la muestra fue de 1.01 kilómetro. Como resultado obtuvieron un IMDA de 218 veh/día, ejes equivalentes de 227058.64 EE, un CBR promedio de 19%, concluyeron que la vía presenta un terreno accidentado con pendientes transversales del 51% al 100% y longitudinales de 10%, con un diseño geométrico con dos carriles cada uno de 3.00m y una velocidad de diseño de 30 km/h, recomendaron realizar un estudio de cantera para seleccionar el material adecuado para la realización de la carpeta estructural. La relevancia radica en que se apunta a mejorar la transitabilidad en esta vía.

A nivel **local**, en Lajas-Chota, Flores y Idrogo (2021) en su tesis titulada “Diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas - Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca” centró su realidad problemática en las deficiencias que evidencia la vía, generando dificultades a nivel de tránsito, comercio y actividades propias de la zona, tuvo como objetivo diseñar la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía, teniendo como muestra la vía de longitud 11+849 km, aplicó una metodología de tipo cuantitativa y con un diseño no experimental. Como resultados se obtuvo un IMDA de 175.94 veh/día, por lo que la vía corresponde a una carretera de tercera clase, orografía escarpada, el tipo de suelo según la clasificación SUCS es MH, SM, CH, tendrá una velocidad de 30 km/h, una calzada de 6 m, bermas de 0.50 m, bombeo de 2.5% y cunetas de sección triangular de una altura: 0.30 m y un ancho de 0.75 m., concluyendo un diseño óptimo, ya que al establecer dichos parámetros, permitirá su mejoramiento como vía a nivel de infraestructura y características, recomendando la aplicación del diseño, puesto que le brindará un mejor acceso de transitabilidad en buenas condiciones para la población.

En Bajo Cañafisto – Chota, Díaz (2021) en su tesis titulada “Diseño geométrico y pavimento flexible para mejorar la accesibilidad vial de la comunidad Bajo Cañafisto, Provincia de Chota, Cajamarca – 2020”, centro su realidad problemática en que la vía en estudio no se encuentra en las mejores condiciones lo cual no garantiza la transitabilidad vehicular, aplicó una metodología de tipo descriptiva, planteó como objetivo elaborar el diseño geométrico y pavimento flexible para mejorar la accesibilidad vial de la comunidad, la muestra fue de 1.6 kilómetros de carretera. Como resultado obtuvo una velocidad de diseño de 40 Km/h, pendientes máximas de 5.87%; de la progresiva 0+000 a la 1+600 se tendrá una estructura conformada por base 15 cm, subbase 20 cm y carpeta asfáltica en caliente de 6 cm; de esta manera se diseñó una carretera que implica un costo de S/. 2, 712,254.58, a nivel de Pavimento de concreto asfáltico en caliente, concluyó que el diseño planteado cumple con los espesores mínimos y el número estructural 1.88 mínimo se define como óptimo la utilización de Carpeta Asfáltica 6 cm, Base 15 cm y Subbase 20 cm., recomendó que todo proyecto se debe tener un Manual de Conservación Vial, el cual es necesario para cumplir con la etapa final del proyecto y garantizar el periodo que fue diseñado el pavimento.

En Llama-Chota, Risco (2019) en su tesis titulada “Diseño de la carretera para unir el distrito de Llama con el caserío San Antonio, distrito de Llama - provincia de Chota - Cajamarca, 2018”, manifiesta que el diseño geométrico se llevó a cabo a pesar de no cumplir con algunos parámetros que establece la DG - 2018, debido a que la carretera presenta grandes pendientes, siendo esta totalmente nueva (pág. 302). Esta investigación muestra las dificultades que se presentan al momento de realizar el diseño de una carretera, donde las condiciones topográficas de la zona no permiten el cumplimiento de las normativas, por ello el proyectista debe tomar decisiones y aplicar su criterio ajustándose lo más posible a la normativa.

Para nuestro caso de estudio, el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial señala que Infraestructura vial: Constituye la vía y todos sus soportes que constituyen la estructura de las carreteras. Este tipo de infraestructuras está compuesto por estructuras como, carreteras, puentes, alcantarillas, badenes, cunetas, etc; todas estas con una función determinada.

En el caso de las carreteras, se define como una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación vehicular. “La carretera en la sociedad del siglo XXI – 2006” elaborado por el comité de seguimiento de la política de comunicación de la asociación española de la carretera señala que, la carretera es la infraestructura de transporte que mejor es de todos y para todos y más está al servicio de la Sociedad; motivo por el cual se convierte no solo en una necesidad sino en un derecho de todo ciudadano, convirtiéndose en sinónimo de libertad y antónimo de pobreza.

Según el “Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018), en nuestro país las carreteras se clasifican en base a dos criterios: según la demanda y según la orografía que presenta. Según la demanda tenemos autopistas de primera clase y de segunda clase, carreteras de primera clase, de segunda clase y de tercera clase y finalmente en trochas carrozables. Según la orografía tenemos tipo 1 (terreno plano), tipo 2 (terreno ondulado), tipo 3 (terreno accidentado) y tipo 4 (terreno escarpado).

Asimismo, para el diseño de carreteras, en el mismo documento, encontramos parámetros establecidos que nos permitirá elaborar con mayor seguridad un adecuado diseño. A través del estudio del **Índice medio diario anual (IMDA)** se determinará la demanda de los volúmenes diarios de todos los días del

año, el cual proveerá datos que permitirán establecer la importancia de la vía, además que permitirá proyectar la carretera con un adecuado periodo de servicio, así mismo también determinar las características geométricas de carácter general, proyectos de señalización e iluminación, entre otros. (DG-2018, p.92).

Según el mismo DG- 2018, determina que para el **diseño geométrico** de carreteras se desarrollará con concordancia con las características, tipos, pesos, dimensiones de los vehículos establecidas en el reglamento nacional (p.24). Asimismo, Delgado (2014), indica que en el **diseño geométrico** de una carretera está compuesta por aspectos principales las cuales destacan la sección transversal, pendientes, velocidades, distancias de visibilidad y obstáculos laterales (p.24).

La **velocidad de diseño** se determinará en cuanto a la seguridad y comodidad que la sección o tramo de la vía pueda ofrecer, se entiende que esta velocidad será la máxima que puede darse en un tramo (DG- 2018, p.96), esta velocidad se definirá de acuerdo a la categoría (orografía) además de la pendiente máxima, de las tangentes y radios.

Dentro de ello, el diseño de los pavimentos está directamente relacionado con la subrasante en la cual descansa el pavimento; una carretera deberá de estar diseñada para soportar una cantidad de tráfico, la cual deberá cumplir para una proyección mínima de 20 años, la cual se asocia con el incremento de la población y el incremento de vehículos (DG-2018 pág. 95).

El pavimento, está conformado por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y constituyen técnicamente con materiales adecuados y debidamente compactados (Monsalve et al., 2012); **Pavimento Compuesto** se define como una estructura que comprende múltiples capas estructuralmente significativas de diferente composición, a veces heterogénea, dos capas o más deben utilizar agentes uniantes fabricantes diferentes (Smith, 1994). Aquello con lo que se pavimenta cualquier cosa; un piso o cubierta de material sólido, colocado de modo que sea una superficie dura y conveniente para viajar; una calle pavimentada o acera; un suelo interior decorativo de tejas de ladrillos de colores (Adlinge y Gupta, 2013)

Así, el **pavimento** vial es una estructura de conformada por capas construidas sobre la subrasante del camino para resistir y distribuir esfuerzos

originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general, está conformada por capa de rodadura, base y subbase (MTC, 2016).

Pavimentos Flexibles o Asfálticos. En general, están conformados por una capa de mezcla asfáltica construida sobre una capa de base y una capa de subbase las que usualmente son de material granular. Estas capas descansan en una capa de suelo compactado, llamada subrasante (MTC, 2016).

Corte transversal. La capa de rodadura puede construirse con un hormigón bituminoso, mezclas de arena y betún, o mediante tratamientos superficiales con riegos bituminosos, está sometida a los esfuerzos máximos y condiciones más severas impuestas por el clima y el tráfico (MTC, 2016).

Textura. La textura del pavimento es la característica más importante de la superficie del pavimento que, en última instancia, determina la mayoría de las interacciones entre los neumáticos y el pavimento, incluida la fricción, el ruido, las salpicaduras y las salpicaduras, la resistencia a la rodadura y el desgaste de los neumáticos. (Zuniga y Prozzi, 2019)

La capa de base se compone generalmente de áridos, que han sido tratados o no con cemento portland, cal, asfalto u otros agentes estabilizantes. Esta capa tiene como principal función, la de soportar las cargas aplicadas y distribuir estas cargas a la sub-base o al terreno (MTC, 2016).

La capa de sub-base se compone de materiales menor calidad y costo que los empleados en la capa de base. Se componen de materiales estabilizados o no, o de terreno estabilizado. Las sub-bases transmiten cargas al terreno y en algunos casos pueden actuar de colaborador del drenaje de las aguas del subsuelo y para prevenir la acción destructiva de las heladas (MTC, 2016).

III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Es básica, metodológicamente esta investigación se define en que no se soluciona ningún problema inmediato, más bien, sirven de base teórica para otros tipos de estudios (Arias y Covinos, 2021, p. 68). La investigación básica recibe el nombre de pura, porque en efecto está interesada por un objetivo crematístico, su motivación se basó en la curiosidad, el inmenso gozo de descubrir nuevos conocimientos, como dicen otros, el amor de la sabiduría por la sabiduría. (Esteban, 2018). Su diseño es no experimental - transversal, porque no se han manipulado las variables planteadas ni la variable dependiente (Pavimento flexible), ni la variable independiente (Diseño del pavimento). En este tipo de diseño no existe manipulación o condiciones experimentales a las que se sometan las variables, los sujetos del estudio son analizados en su contexto natural sin alterar ningún tipo de situación (Arias y Covinos, 2021, p. 78). Descriptivo siendo la variable independiente el centro de estudio, a la cual se le analizará sin aplicar ninguna manipulación, por lo cual esta investigación se esquematiza:



Donde:

M: Circunscripción del lugar de estudio del proyecto.

O: Representa la información obtenida en campo.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable dependiente:

Como **variable dependiente** ha sido considerado el Pavimento flexible, dicha variable se define como el efecto o consecuencia en una hipótesis, es la variable cuya variación es medible cuando la variable independiente suele cambiar por modo propio o cuando es manipulado por el investigador en una experimentación controlada Tacillo (2016, p.58).

Variable Independiente:

La **variable independiente** se ha considerado al Diseño del pavimento, esta variable es definida por Tacillo (2016) como la razón de un hecho, de manera que la propiedad suele ser medida como motivadora de otro hecho denominado consecuencia (p.57).

Metodológicamente la **operalización** de variable se define como un proceso metodológico que consiste en descomponer deductivamente las variables, partiendo desde lo más general a lo más específico (Carrasco, 2009, p. 226), para la presente investigación se presenta la respectiva operacionalización en la sección de anexos en la parte final.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

La **población** de este estudio se delimitó de la siguiente manera está representada por toda la red vial nacional; la cual se define como el conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados (Arias et al. 2016).

La **muestra** de estudio se delimitó en función de los objetivos del presente proyecto de investigación: Tramo km 0+000 Emp. PE-3N (Chota), km 18+000, distrito y provincia de Chota, la muestra se define como una parte de unidades representativas de un conjunto llamado población, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica con el objetivo de obtener resultados válidos para la población total investigada (López y Fachelli, 2015, p. 12).

El **muestreo** será no probabilístico, porque la población es infinita y no determinada, de esta población no todas las unidades de muestreo han sido analizadas, sólo se ha tomado para el análisis 18 km de carretera. Este tipo de muestreo es cuando se elige la unidad de análisis teniendo en cuenta el juicio tendencioso del investigador, mientras que la **unidad de análisis** es aquel objeto materia de investigación de quien se producen los datos o la información para el análisis respectivo (Arias y Covinos, 2021, p. 118). Las unidades de análisis fueron los 18 km de la carretera a Chota.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La **técnica** utilizada en esta investigación para la recolección de datos fue la **observación**, que permitirá determinar el estado actual en el que se encuentra el tramo a investigar. Esta técnica se define metodológicamente como un recurso que es utilizada por el investigador para registrar información o datos sobre las variables que se estudian (Hernández y Mendoza, 2018, p. 228).

El **instrumento** se define como mecanismo que usa el investigador para recolectar y registrar la información: formularios, pruebas, test, escalas de opinión

y listas de chequeo (Quispas, 2010), para esta investigación el instrumento es la ficha de observación.

Los instrumentos, son las herramientas con las cuales podremos recolectar datos. Estos instrumentos serán aplicados de acuerdo a los tipos de estudio que realizaremos, luego serán procesados y servirán para el objetivo de la investigación, siendo los que se detallan:

Instrumentos y equipos topográficos (Estación total, GPS, prismas, cinta métrica).

Instrumentos y equipos de laboratorio de mecánica de suelos.

Laptop.

Software.

Cámara fotográfica.

Diarios y libreta de campo

3.5. Procedimientos

En la **primera etapa** se realizó el estudio topográfico haciendo un recorrido por la zona, verificando in-situ el estado actual del tramo en estudio, además de la realización de encuestas y entrevistas a pobladores del área de influencia además de los usuarios de la vía, respecto a un posible mejoramiento del tramo en estudio y la repercusión del mismo.

Estudios topográficos. Se realizará el levantamiento topográfico usando los equipos correspondientes (GPS, estación total, prismas), identificándose el punto de inicio que, se propone sea en el Km. 0+000 del tramo en estudio, en la intersección con la carretera 3N, exactamente en el km 204+500, considerando curvas de nivel, secciones transversales y perfiles longitudinales, teniendo especial cuidado en el almacenamiento correcto de los puntos radiados en la memoria de la estación total, que permitirán el trazado de la carretera.

Estudio de mecánica de suelos. Se identificará lugares estratégicos, considerando los taludes existentes bajo el camino, verificando de manera preliminar los estratos con los que cuenta el tramo para realizar las excavaciones para las calicatas y obtener las muestras necesarias, acordes al tramo, que permitan la identificación a través de los estudios en laboratorio de las propiedades físicas y mecánicas del suelo del tramo en estudio. Cada extracción de muestra de calicata se deberá realizar el rotulado correspondiente que permita identificar los

resultados para determinar los tramos a mejorar; evitando manipular las muestras en el traslado a fin de no alterar los resultados.

Estudio hidrológico e hidráulico. Se recolectará información de la estación hidrológica más cercana a la zona del proyecto, de instituciones como la Autoridad Nacional del Agua (ANA) o del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

Estudio de tráfico. Se realizarán conteos volumétricos, clasificándolos de acuerdo al tipo de vehículo, durante un periodo de 7 días. Datos que permitirán la establecer los parámetros de diseño de la carretera en estudio.

3.6. Método de análisis de datos

El método de análisis de datos se ha realizado aplicando la estadística descriptiva, para lo que se ha utilizado como herramienta el software Excel, con el que se han elaborado tablas y gráficos que permiten presentar los resultados de cada objetivo planteado de manera ordenada y resumida que permite realizar el análisis respectivo, las conclusiones y recomendaciones por cada uno de los objetivos desarrollados.

3.7. Aspectos éticos

El tesista ha cumplido con los principios éticos de investigación establecidos por la universidad, se ha desarrollado los contenidos de acuerdo a lo sugerido, los aspectos de forma de cada capítulo y del informe en general; además de ello también se ha cumplido con las normas internacionales existentes para este tipo de informes, como lo son las normas APA en su 7ma edición.

IV. RESULTADOS

4.1. Estudio preliminar del tramo

Ubicación

Distrito : Chota
Provincia : Chota
Región : Cajamarca

Tabla 1. Ubicación de la vía de estudio

Punto de inicio - Fin	Coordenada este	Coordenada norte	Altitud (m.s.n.m.)
0+000.00	755047.4730	927751.4210	2279.9430
18+000.00	752525.1626	9280479.7077	2698.1330

Fuente: Elaboración propia

Del estudio preliminar, se determinó que las condiciones actuales de la carretera, encontrándose esta, a nivel de afirmado, con un promedio de ancho de calzada de 4 metros; asimismo, se advierte cunetas en terreno natural y alcantarillas deterioradas; también se aprecia la existencia de baches a lo largo del tramo, situación que amerita intervención para mejorar dichas condiciones.

4.2. Estudios básicos

4.2.1. Estudio de tráfico

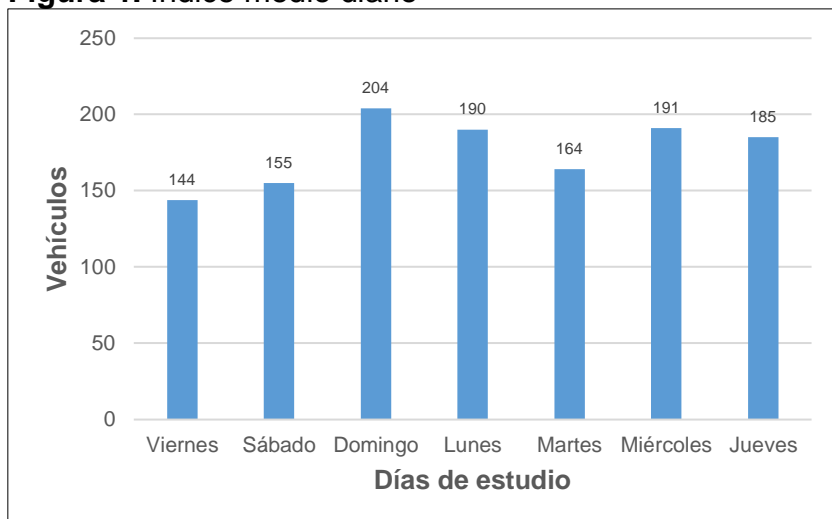
Luego de aplicar el procedimiento respectivo, se obtuvieron los resultados del estudio de tráfico, determinado el tipo de vehículos observados, la cantidad total de cada tipo de vehículo por día, así como la cantidad total de vehículos por semana y cantidad por día, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Índice medio diario de la carretera

Vehículos	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	IMDs	
Ligeros	Auto	15	20	22	22	20	16	15	19
	Station wagon	3	5	13	14	5	13	13	9
	Pick up	31	28	37	34	27	33	36	32
	Panel	7	9	14	15	13	14	14	12
	Rural	41	31	38	32	31	38	32	35
Pesados	Micro	1	4	4	5	4	6	3	4
	Camión 2E	26	38	46	40	38	39	36	38
	Camión 3E	20	20	30	28	26	32	36	27
TOTAL	144	155	204	190	164	191	185	1233.00	

Fuente: Elaboración propia

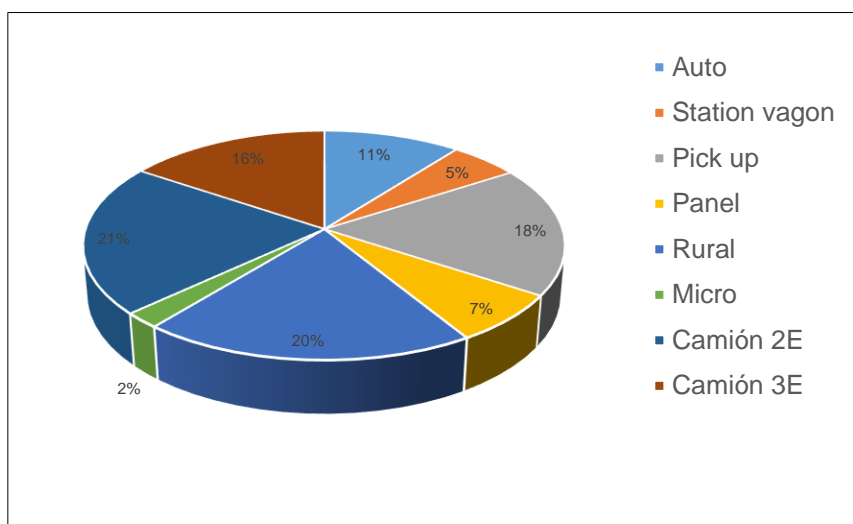
Figura 1. Índice medio diario



Fuente: Elaboración propia

En la figura 1, el gráfico de barras muestra la cantidad de vehículos contabilizados por día en la carretera en estudio, la figura muestra que los días en que más vehículos se pudo contabilizar fueron los días domingo y miércoles, con una cantidad total de 204 y 191 vehículos respectivamente.

Figura 2. Tipo de vehículos que transitan por la vía



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2, la gráfica circular muestra los porcentajes de la cantidad de cada vehículo, con respecto a la cantidad total, se observa que el tipo de vehículos que más circularon durante la etapa de estudio fueron los camiones de dos ejes con un 21% del total de vehículos, con una cantidad de 38 vehículos semanales.

Tabla 3. Factor de corrección para cálculo del IMD proyectado

factor de corrección	
Veh. Livianos	1.0228
Veh. Pesados	0.9199

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Cantidad total de vehículos corregidos

Vehículos		Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	IMDs
Ligeros	Auto	15	20	23	23	20	16	15	19
	Station vagon	3	5	13	14	5	13	13	10
	Pick up	32	29	38	35	28	34	37	33
	Panel	7	9	14	15	13	14	14	13
	Rural	42	32	39	33	32	39	33	36
Pesados	Micro	1	4	4	5	4	6	3	4
	Camión 2E	24	35	42	37	35	36	33	35
	Camión 3E	18	18	28	26	24	29	33	25
TOTAL		142	152	200	187	161	187	182	1212

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. IMD para un período de diseño de 20 años

Vehículos	Tránsito actual	Tránsito proyectado para 20 años
Auto	19	35
Station vagon	10	18
Pick up	33	60
Panel	13	23
Rural	36	65
Micro	4	6
Camión 2E	35	63
Camión 3E	25	46
IMDA		315

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Topografía

Se realizó el levantamiento topográfico, utilizando GPS diferencial para la recolección de datos, habiendo obtenido 8712 puntos, determinando que el área de influencia de la vía, corresponde a un terreno ondulado con pendientes transversales máximas de 25% y pendientes longitudinales de entre 3% hasta 7%, por debajo del 8 %, ubicándola como una orografía de tipo 2 y tipo 3.

4.2.3. Estudio de suelos

Para el estudio de mecánica de suelos se efectuaron 20 calicatas a lo largo de los 18 km. de la vía materia de diseño, una por cada kilómetro de tramo y dos calicatas adicionales a los extremos del puente ubicado en el sector denominado “Puente Rojo” para cuyo análisis se contrató al laboratorio Fermati SAC, quienes luego de efectuar los ensayos respectivos nos alcanzaron los siguientes resultados para el cumplimiento del objetivo del presente trabajo, no encontrándose napa freática en ninguna de las calicatas.

Tabla 6. Principales características del suelo

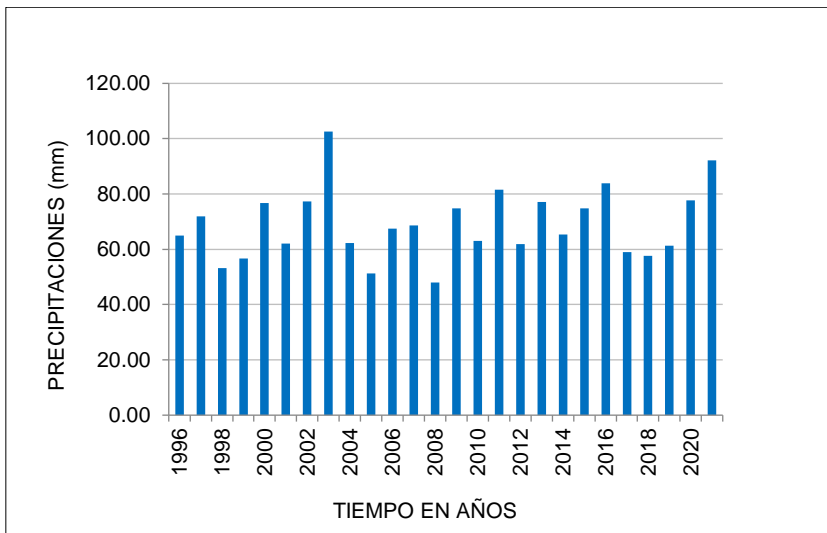
N° de calicata	Características del suelo					
	Contenido de humedad	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
1	9.4	27	21.9	5.1	SC	A-22-4
2	9.9	27	21.5	5.87	SC	A-1-b
3	10.5	28.7	17.3	11.42	SC	A-1-b
4	10.8	42.3	30.5	11.87	GC	A-2-4
5	10.8	41.4	25.1	16.32	GC	A-1-a
6	11.3	39	17	21.94	GC	A-1-b
7	22.8	26.1	21.6	4.47	CL	A-4
8	22.8	31.6	21.6	9.95	CL	A-4
9	13.2	32.9	23.3	9.55	GC	A-1-a
10	10.9	31.2	19.1	12.05	GC	A-1-b
11	12.3	29.7	19.1	10.61	GC	A-1-b
12	9.7	29.7	19.1	10.61	GC	A-1-b
13	12.9	26.4	12.2	14.22	GC	A-1-b
14	11.6	30.4	10.4	19.99	GC	A-2-4
15	11.9	41.7	31.3	10.36	GC	A-1-b
16	11.7	36.1	19.9	18.15	GC	A-2-4
17	18.3	42.6	27.7	14.67	CL	A-4
18	25.1	25.9	22.1	3.8	GC	A-1-b
19	25.3	42.4	30.5	11.85	CL	A-4
20	19.8	42.8	26.2	15.54	GC	A-4

Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Estudio hidrológico

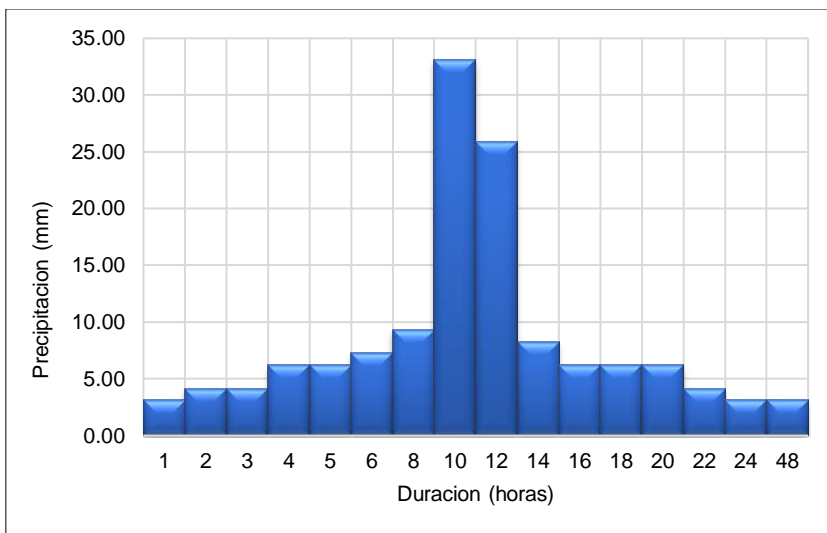
La información analizada ha sido obtenida de la entidad SENAMHI, se ha utilizado la información de los últimos 26 años, la cual permitió realizar el estudio de precipitaciones máximas anuales y máximas diarias en 24 horas, siendo la precipitación máxima en 24 horas de 69.0mm.

Figura 3. Precipitaciones máximas anuales en 24 horas



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Histograma de diseño



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Caudal para diferentes períodos de retorno

Tr	C	Int.	Q(m3/s)
5	0.1230	15.902	98.477
10	0.1623	18.506	151.190
20	0.1841	20.032	185.656
25	0.2027	21.387	218.299
30	0.2083	21.798	228.583
50	0.2244	23.021	260.103
100	0.2392	24.180	291.246
140	0.2461	24.725	306.300
200	0.2531	25.291	322.242
500	0.2701	26.707	363.235

Fuente: Elaboración propia

4.3. Diseño de pavimento

4.3.1. Diseño geométrico

Con los resultados obtenidos de los estudios básicos se procedió a realizar el diseño geométrico de pavimento de km. 18+000, el cual cuenta con 87 curvas circulares, teniendo como vehículo de diseño B2E, clasificación de la vía tercera clase, velocidad de diseño 30 km/h, ancho de calzada 6.00 m, peralte máximo 12%, ancho de berma 0.50 m, bombeo de plataforma 2.5%.

Tabla 8. Parámetros de diseño geométrico

Índice medio diario	< 400 veh/día
Clasificación según su demanda	Tercera clase
Velocidad de diseño	30km/h
Distancia de visibilidad	200 metros
Radio mínimo en curvas	25 metros
Pendiente máxima	12%
Peralte máximo	12%
Calzada	6 metros
Bermas	0.50 metros
Bombeo	2.5%

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Diseño de pavimento flexible

Tabla 9. Número de ejes equivalentes (ESAL)

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados		r:	3.21 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)		n:	20
Factor Fca vehículos pesados	$Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	27.45
Nº de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)		Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL)	$\#EE = 365 * (\Sigma f.IMDa) * Fd * Fc * Fca$	ESAL	3 078 040

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Dimensiones de las capas que conforman el pavimento

Capa	Espesor (pulgadas)	Espesor (cm)
Carpeta asfáltica	2.00	5.00
Base	6.00	15.00
Sub - base	8.00	20.00
Mejoramiento subrasante	8.00	20.00

Fuente: Elaboración propia

4.4. Presupuesto

Tabla 11. Presupuesto para ejecución de proyecto

Descripción	Precio Parcial
OBRAS PROVISIONALES	45,000.00
MOVIMIENTO DE TIERRAS	5,722,326.86
PAVIMENTOS	28,887,663.15
TRANSPORTES	2,399,307.36
OBRAS DE ARTE	5,378,943.87
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	20,000.00
SEGURIDAD Y SALUD	10,000.00
IMPACTO AMBIENTAL Y FLETE TERRESTRE	295,000.00
PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19	50,000.00
COSTO DIRECTO	42,808,241.24
GASTOS GENERALES (10%)	4,280,824.12
UTILIDADES (6%)	2,568,494.47
SUB TOTAL	49,657,559.83
VALOR REFERENCIAL	49,657,559.83
SUPERVISION (5%)	2,140,412.06
PRESUPUESTO TOTAL	51,797,971.89

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Luego de haber desarrollado el primer objetivo específico, el cual ha consistido en definir el estudio preliminar del tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, de la Ruta 3N-C, se ha podido obtener como resultado que la topografía es de de tipo 2 y 3, un ancho de vía de 10 a 12 metros. Realizando las comparaciones respectivas con resultados obtenidos por otros investigadores, se puede citar a Loja y Sarmiento (2018) en la que estudiaron una muestra de 7.2 kilómetros de carretera, por su parte Escobar y Huincho (2017) estudiaron una longitud total de 12 kilómetros. De estas comparaciones con otros resultados se puede deducir que la muestra estudiada es representativa para temas de investigación.

Luego de haber desarrollado el segundo objetivo específico, el cual ha consistido en aplicar la ingeniería básica para el diseño del pavimento flexible, se ha obtenido como resultado que con respecto al estudio de tráfico, los días que existió mayor cantidad de vehículos fueron durante los días domingo y miércoles, con 204 y 191 vehículos registrados respectivamente, el tipo de vehículo que más se registró fue el camión de dos ejes de tipo pesado con 38 unidades en promedio diario semanal; el IMD proyectado a un período de diseño de 20 años es de 315 vehículos: con respecto al estudio de suelos, se puede mencionar que en ninguna calicata se encontró presencia de agua. Realizando las comparaciones respectivas con resultados obtenidos por otros investigadores, se puede citar a Venecia y Niño (2021) en la que evaluaron el tráfico mediante el conteo vehicular durante varios días en la semana

Luego de haber desarrollado el tercer objetivo específico, el cual ha consistido en diseñar de los componentes que integran del pavimento flexible, se ha obtenido como resultado una carpeta asfáltica de 5 cm, base de 15 cm, sub – base de 20 cm y un mejoramiento de 20cm. Realizando las comparaciones respectivas con resultados obtenidos por otros investigadores, se puede citar a Quispe y Vargas (2020) en su investigación obtuvieron un diseño geométrico con dos carriles cada uno de 3.00m y una velocidad de diseño de 30 km/h, por su parte Flores y Idrogo (2021) obtuvieron una velocidad de 30 km/h, una calzada de 6 m,

bermas de 0.50 m, bombeo de 2.5% y cunetas de sección triangular de una altura: 0.30 m y un ancho de 0.75 m.

Con respecto al cuarto objetivo específico, el cual consistió en calcular los costos y presupuestos del pavimento flexible, se ha obtenido como resultado que este asciende a un monto total de 51,797,971.89 nuevos soles, considerando las principales partidas para este tipo de proyectos. Realizando la comparación con otras investigaciones, se puede citar la realizada por Loja y Sarmiento (2018) en la que obtuvieron como resultado un costo de 8,163,295.66 dólares, también se puede comparar con la investigación de Díaz (2021) en la que obtuvo como resultado de 2,712,254.58 nuevos soles. Haciendo estas comparaciones se puede deducir que el costo varía directamente por la longitud de los tramos estudiados y las condiciones de suelo.

VI. CONCLUSIONES

Luego de haber desarrollado el objetivo general de la presente investigación, el cual ha consistido en Diseñar el pavimento flexible para mejorar la transitabilidad de la ruta 3N-C tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, distrito y provincia de Chota, Cajamarca – 2022, se concluye que el diseño de esta vía y con la oportuna intervención de las entidades correspondientes se puede mejorar la transitabilidad vehicular en esta importante vía.

Luego de haber desarrollado el primer objetivo específico, el cual ha consistido en definir el estudio preliminar del tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, de la Ruta 3N-C, se concluye que el levantamiento topográfico con GPS diferencial ha permitido obtener una data topográfica que tienen mínimos errores de precisión.

Luego de haber desarrollado el segundo objetivo específico, el cual ha consistido en aplicar la ingeniería básica para el diseño del pavimento flexible, se ha concluye que los estudios básicos de ingeniería arrojaron que no se muestra mucha dificultad, sobre todo con respecto al estudio de suelos, sin embargo, se deben tener en cuenta que pueden existir los denominados vicios ocultos.

Luego de haber desarrollado el tercer objetivo específico, el cual ha consistido en diseñar de los componentes que integran del pavimento flexible, se concluye que las dimensiones han sido diseñadas de acuerdo al tráfico proyectado y de acuerdo a las características predominantes del suelo que presenta esta carretera.

Con respecto al cuarto objetivo específico, el cual consistió en calcular los costos y presupuestos del pavimento flexible, se concluye que el costo obtenido en esta investigación es referencial a la fecha de estudio, puede presentar variaciones conforme se incrementen los precios de los materiales e insumos.

VII. RECOMENDACIONES

Luego de haber desarrollado el objetivo general de la presente investigación, el cual ha consistido en diseñar el pavimento flexible para mejorar la transitabilidad de la ruta 3N-C tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, distrito y provincia de Chota, Cajamarca – 2022, se recomienda elaborar un cronograma de ejecución de obra, con la finalidad de estimar el tiempo que conllevará la ejecución de este proyecto.

Luego de haber desarrollado el primer objetivo específico, el cual ha consistido en definir el estudio preliminar del tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, de la Ruta 3N-C, se recomienda tener en cuenta los BMs dejados durante la realización de esta investigación, para que cuando se realice el replanteo no existe inconvenientes.

Luego de haber desarrollado el segundo objetivo específico, el cual ha consistido en aplicar la ingeniería básica para el diseño del pavimento flexible, se recomienda realizar también una sensibilización del proyecto con la población beneficiaria y conocer sus inquietudes sobre el estado de la vía, pues nadie mejor que ellos que transitan en esta vía conocen la realidad problemática más de cerca.

Luego de haber desarrollado el tercer objetivo específico, el cual ha consistido en diseñar de los componentes que integran del pavimento flexible, se recomienda realizar un modelamiento en un software especializado que permita mostrar las condiciones reales de la vía y el diseño realizado.

Con respecto al cuarto objetivo específico, el cual consistió en calcular los costos y presupuestos del pavimento flexible, se recomienda tomar en cuenta algunas partidas que quizá no se tuvieron en cuenta y que pueden hacer que varíe en cierto porcentaje el costo.

REFERENCIAS

- AASHTO. (1993). *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*.
- Adlinge, S. S., & Gupta, A. K. (2013). Pavement Deterioration and its Causes. *Journal of Mechanical & Civil Engineering*, 09-15.
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (Primera ed.). Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2260>
- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Alergia México*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Aristizabal Morales, L. M., Hoyos Arenas, J. F., Gil Obando, L., Gomez Echeverry, M. A., & Gomez Jimenez, D. A. (2014). *Diseño de un pavimento flexible por los métodos Aastho y racional*. Tesis de pregrado, Universidad Libre. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/16959>
- Carrasco, S. (2009). *Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/413119407/Conceptos-Operacionalizacion-de-Variables>
- Díaz Benavides, A. (2021). *Diseño geométrico y pavimento flexible para mejorar la accesibilidad vial de la comunidad Bajo Cañafisto, Provincia de Chota, Cajamarca - 2020*. Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64884>
- Escobar Bellido, L., & Huincho Ochoa, J. (2017). *Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica - 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1388>
- Esteban Nieto, N. T. (2018). Tipos de investigación. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- Flores Cotrado, C. L., & Idrogo Vidarte, B. S. (2021). *Diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas - Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca*. Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/83455>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Primera ed.). Obtenido de <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

- Loja Balarezo , R. Á., & Sarmiento Vargas, J. C. (2018). *Diseño de pavimento flexible para la reconstrucción de las vías: Av. Samuel Cisneros (1.758km), Av. Principal 5 de Junio (1.240km), Av. Jaime Nebot (1.380km), Av. Juan León Mera (2.620km), Vía de Acceso 3M (0.247km), de la parroquia Eloy Alfaro, Durán*. Tesis de pregrado, Universidad del Centro del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14136>
- López, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Obtenido de <http://ddd.uab.cat/record/129382>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2014). *Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje*. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2950.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos Sección Suelos y Pavimentos*. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*. Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
- Montoya Alcaraz, M. A. (2020). *Propuesta de planificación del mantenimiento de carreteras en países en desarrollo basado en sistemas de gestión de pavimentos: estudio de caso en Baja California, México*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Baja California. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/1728/1/MXL122495.pdf>
- Plúas Morán, M. J., & Vargas Vargas, E. M. (2018). *Análisis y diseño de la vía de ingreso al proyecto de vivienda fiscal de la armada del ecuador ubicada en el km 22 de la vía a Chongón, presentando dos alternativas estructurales con pavimento flexible y rígido*. Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/2074>
- Quispas, M. (2010). *Técnicas de recolección de datos e instrumentos de medición*. Obtenido de <http://biblioteca.esucomex.cl/RCA/T%C3%A9cnicas%20de%20recolecci%C3%B3n%20de%20datos%20e%20instrumentos%20de%20medici%C3%B3n.pdf>
- Quispe Valdivia, J. J., & Vargas Medina, Y. M. (2020). *Diseño de pavimento flexible tramo puente Santo Toribio - Centro Poblado Miraflores, Independencia -Huaraz-Ancash, 2019*. Tesis de pregrado, Univesidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48309>

- Reyes Pozo, B. M., & Zamora Zavaleta, J. R. (2019). *Diseño del pavimento flexible utilizando el sistema bitufor como medida sustentable en la carretera costanera Huanchaco – Santiago De Cao, La Libertad, 2018*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12367>
- Risco Gutierrez, P. G. (2019). *Diseño de la carretera para unir el distrito de Llama con el caserío San Antonio, distrito de Llama – provincia de Chota – Cajamarca, 2018*. Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2140>
- Rodríguez Fernández, B. I. (2013). *Análisis comparativo de métodos de diseño de pavimentos flexibles*. Tesis de pregrado, Universidad del Bío Bío. Obtenido de <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/391>
- Rodríguez Rupay, J. J. (2018). *Análisis y propuesta de diseño del pavimento flexible en la carretera Carhuaz – Hualcán*. Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26946>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. (s.f.). *Datos Hidrometeorológicos a nivel nacional (SENAMHI)*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>
- Smith, R. J. (1994). Definition of Composite Pavement structures. *Automated Road Transportation Symposium(37)*, 1-4. Obtenido de <https://trid.trb.org/view/104441>
- Suica Macazana, J. A. (2020). *Estudio comparativo del diseño de pavimento flexible empleando el método Aashto 93 y Mecánico-Empírico, Chorrillos 2020*. Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58060>
- Tacillo Yauli, E. F. (2016). *Metodología de la investigación científica*. Obtenido de <http://repositorio.bausate.edu.pe/handle/bausate/36>
- Venecia Camargo, C. A., & Niño Castellanos, 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*. Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10983/27074>
- Zuniga Garcia, N., & Prozzi, J. A. (2019). High-Definition Field Texture Measurements for Predicting Pavement Friction. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. doi:<https://doi.org/10.1177/0361198118821598>

ANEXOS

Anexo 1

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables de estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
Variable dependiente: Pavimento flexible	constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y constituyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados (Monsalve et al., 2012)	Su infraestructura debe garantizar las condiciones de transitabilidad y cumplir los requisitos de las normas técnicas correspondientes	Estudio topográfico	Planimetría	Ficha de observación	Nominal
				Altimetría	Ficha de observación	Nominal
				Secciones transversales	Ficha de observación	Nominal
			Estudio de tráfico	Cantidad de vehículos	Ficha de observación	Nominal
				Tipo de vehículos	Ficha de observación	Nominal
				IMD	Ficha de observación	Nominal
			Estudio hidrológico	Período de retorno	Ficha de observación	Nominal
				Tiempo de concentración	Ficha de observación	Nominal
			Estudio de suelos	Tipo de suelo predominante	Ficha de observación	Nominal
Variable independiente: Diseño de pavimento	Está compuesta por aspectos principales las cuales destacan la sección transversal, pendientes, velocidades, distancias de visibilidad y obstáculos laterales (DG-2018, p.24).	El diseño del pavimento debe realizarse con un método probado y debe tener las características técnicas y económicas accesibles	Diseño geométrico	Espesor del pavimento y cada una de sus capas	Ficha de observación	Nominal

Anexo 2
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema General	Objetivo General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
¿De qué manera el diseño del pavimento flexible mejorará la transitabilidad vehicular de la ruta 3N-C tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, distrito y provincia de Chota, Cajamarca - 2022?	Diseñar el pavimento flexible para mejorar la transitabilidad de la ruta 3N-C tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, distrito y provincia de Chota, Cajamarca - 2022.	Dependiente Pavimento flexible	Estudio topográfico	Planimetría	Diseño de investigación No Experimental
				Altimetría	
				Secciones transversales	
Estudio de tráfico	Cantidad de vehículos		Tipo de Investigación Cuantitativa		
	Tipo de vehículos				
	IMD				
Estudio hidrológico	Período de retorno	Población 18km de carretera			
	Tiempo de concentración				
Estudio de suelos	Tipo de suelo predominante	Muestra 18km de carretera			
Independiente Diseño de pavimento	Diseño geométrico	Espesor del pavimento y cada una de sus capas	Técnica La observación		
			Instrumentos Ficha de observación		
Problemas Específicos	Objetivos Específicos				
PE1. Cuál es el estudio preliminar del tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, de la Ruta 3N-C.	1) Definir el estudio preliminar del tramo km 0+000 Emp. PE-3N(Chota), km 18+000, de la Ruta 3N-C.				
PE2. Cuáles son los estudios básicos de ingeniería para el diseño del pavimento flexible.	2) Aplicar la ingeniería básica para el diseño del pavimento flexible.				
PE3. Cuáles son los componentes que integran el pavimento flexible.	3) Diseñar de los componentes que integran del pavimento flexible.				
PE4. Cuáles son los costos y presupuestos del del pavimento flexible.	4) Calcular los costos y presupuestos del del pavimento flexible.				

Anexo 3
ESTUDIO DE TRÁFICO

Anexo 4

PANEL FOTOGRÁFICO DE ESTUDIO DE TRÁFICO

Figura 5. Conteo vehicular durante día 1



Figura 6. Conteo vehicular durante día 2



Anexo 5

PANEL FOTOGRÁFICO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Figura 7. Levantamiento topográfico día 1



Figura 8. Levantamiento topográfico con GPS diferencial



Anexo 6
ESTUDIO HIDROLÓGICO

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

ESTACIÓN "A"

ESTACION: CHOTA

CÓDIGO: 4726C3E4

PARAM.: :PRECIP. MAX. EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 6° 33' 14.58"

LONG.: 78° 40' 33.15"

ALT.: 2261 msnm

DPTO.: CAJAMARCA

PROV.: . CHOTA

DIST.: CHOTA



AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	P. ANUAL
1996	48.4	17.4	32.2	26.8	19	26.6	12	6.4	22.7	19	13	24.2	267.7
1997	28.8	8.8	22.6	12.8	16.2	10.2	16	10.1	8	8.8	46.8	44.2	233.3
1998	38.4	27	38.8	28.6	26.2	5.3	6.2	10	22.4	40.8	32	9.6	285.3
1999	47	20.2	12.3	50.4	15.8	9.4	10.4	6.6	20	22.8	29.8	35	279.7
2000	24.5	32.8	25.6	51.3	35.1	22.4	5.8	4	11	36.2	34.7	19.8	303.2
2001	23.8	43	24.4	25.5	21	29	9.3	8.3	16.2	51.6	27.2	42.3	321.6
2002	11.6	34.3	92.5	30.6	31.2	24.6	12.8	6	27	8.5	6.7	24.2	310.0
2003	70.5	13.3	21.7	31.9	13.3	4.7	11	6.6	S/D	13.4	43.3	20.5	250.2
2004	27.2	18.2	17.4	24.7	21.5	6	20.3	1.7	15.3	28.8	29	19.9	230.0
2005	30.9	24.6	22.6	32	23.9	S/D	10.8	3.1	9.2	48	28.7	22.2	256.0
2006	46.6	7.8	33.1	S/D	17.8	12.3	S/D	5.6	15.5	50.3	20.3	24.8	234.1
2007	34.4	47.3	41.9	66.3	25.8	15	4.3	5.8	29.1	23.8	32.6	33.3	359.6
2008	25.8	24.6	44.2	42	15.7	34.1	S/D	3.2	S/D	28	45.6	21.9	285.1
2009	17.2	10.7	34.8	28.7	20.7	22.7	13.3	10.8	4.6	37.9	51.6	20.8	273.8
2010	20.8	66.2	25.1	31.4	11.4	12.2	11.9	6.9	15	36.9	69.5	11.5	318.8
2011	49.5	20.2	48.2	42	27.4	17.3	15.2	10.2	12.4	22.3	20.2	25.8	310.7
2012	12.7	59.7	56.8	54.5	17.6	15.5	5.5	9.5	11.7	40	18.9	35.6	338.0
2013	44.9	54	41	52	17.4	10.4	14.8	4	44.4	19.2	27.4	35.5	365.0
2014	72.8	45.6	37.6	82.5	25.7	12.6	12.5	9.2	4	43.2	46.2	19.4	411.3
2015	17.9	33.6	34.1	8	33.7	12.8	38.8	22.8	11.7	31.1	19.5	21.4	285.4
2016	16.4	19.9	51.8	15.1	25.2	23.3	11.7	12.5	6.8	25	19.6	27.4	254.7
2017	45.5	29.5	63.2	12.4	56.6	5.5	18	11.2	28.7	8.2	11.7	14.8	305.3
2018	21.1	10.5	20.1	41.5	16.1	8	8.4	24.5	7.6	9.7	18.6	36.5	222.6
2019	27.4	35.9	72.1	46.1	21.6	20.4	8.4	18.8	15.3	48	12.5	24.8	351.3
2020	27.6	11.4	58.5	17.8	31.1	5.2	8	2.8	38	22	83.6	14.7	320.7
2021	23.9	52.8	57.7	S/D	13.6	18.5	46.3	10.6	5.5	19.8	60.3	42.6	351.6
SUMA	855.6	769.3	1030.3	854.9	600.6	384.0	331.7	231.2	402.1	743.3	849.3	672.7	7725.0
PRDM.	32.9	29.6	39.6	35.6	23.1	15.4	13.8	8.9	16.8	28.6	32.7	25.9	297.1

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

ESTACIÓN "B"

ESTACION: LAJAS

CÓDIGO: 220611

PARAM.: :PRECIP. MAX.EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 6° 33' 35"

LONG.:78° 44' 28"

ALT.: 2148 msnm

DEP.: CAJAMARCA

PROV.: CHOTA

DIST.: LAJAS



AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	P. ANUAL
1996	22.8	29.4	S/D	S/D	49.5	13.6	8.6	S/D	32.3	S/D	70	56.9	283.1
1997	26.8	S/D	32.2	13.9	77.4	23.6	S/D	4.6	6.3	50	38.5	43.3	316.6
1998	31.2	37	33.4	57.2	26.9	30.7	3.8	24.2	29.4	41.2	15.4	17.1	347.5
1999	18.5	32.4	29.4	47.8	40.6	53.8	29.6	11.1	16.5	61.1	29.5	27.2	397.5
2000	49.9	41.1	32.4	65.3	82.6	29.8	10	8.9	23	43.1	42.2	35.9	464.2
2001	44.3	66.8	44.4	30.8	S/D	46	34.3	12.4	41	66.4	53	S/D	439.4
2002	42	59.8	65.8	41.8	45	40.7	17.3	15.4	83.2	13.2	20.7	19	463.9
2003	39.2	26.8	25.2	44.9	32.3	8.7	13	11	67.6	30.8	110.5	36	446.0
2004	24.3	43.2	S/D	36.6	67	13.8	33.7	30.9	23.8	52.6	25.8	23.9	375.6
2005	24.8	31.2	51.5	36.6	29.5	30.4	19	15.7	14.1	55.2	41.8	33	382.8
2006	72.7	25.3	27.7	29.1	49.7	24.5	12.4	12.2	28.6	30.3	45.3	45.6	403.4
2007	19.5	32.5	47.6	51.6	25.8	16.6	10.7	18.3	30.8	54	73.9	35.4	416.7
2008	45	47.2	39	33.3	S/D	S/D	3.3	8.3	S/D	41.1	S/D	50.4	267.6
2009	17.7	21.9	31.9	48.5	49.3	15.8	28.1	26	26.5	80.5	53.7	45.9	445.8
2010	36.9	67.9	41.8	20.2	42.6	34	28.4	17.3	8.2	52.5	38.3	5.2	393.3
2011	56.1	26.7	73.6	43.6	46.8	19.4	23.8	33	23.3	87.9	27.2	42.9	504.3
2012	23.8	50.2	17.7	66.7	17.7	14	3.8	11.4	14.2	38.3	15.6	36	309.4
2013	78.6	34.6	31.7	83	27.7	16.8	15.6	10.4	41.5	32	56	53.6	481.5
2014	70.3	49	67.3	61	17.7	25.1	27.4	12.6	8.2	27.7	40.5	47.7	454.5
2015	18.3	44.5	31.1	14.6	52.2	30	23.3	29	18.1	80.5	11	38.6	391.2
2016	25	40.1	58.7	23.1	90.2	24.6	8.8	12.3	14.1	29.3	33.3	28.1	387.6
2017	63.6	38	58.8	42	31.2	12.7	61.7	25.7	15.2	17.5	31	20.7	418.1
2018	S/D	23.5	S/D	62	25	14	S/D	23.7	33.4	12.8	55.2	37.6	287.2
2019	66.1	30.2	48.7	40	21	43.8	8.2	13.9	16.8	56	38.2	33.6	416.5
2020	41.2	58.8	25.7	23.2	56.8	15.9	10.9	17.4	7.1	83.7	65	17.4	423.1
2021	32.2	99.2	52.6	66.5	29.5	11.7	32.7	6.9	13	14.5	46.6	61.9	467.3
SUMA	990.8	1057.3	968.2	1083.3	1034.0	610.0	468.4	412.6	636.2	1152.2	1078.2	892.9	10384.1
PROM.	39.6	42.3	42.1	43.3	43.1	24.4	19.5	16.5	25.4	46.1	43.1	35.7	399.4

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

ESTACION "C"

ESTACION: CHOTA 2

CÓDIGO: 106034

PARAM.: :PRECIP. MAX. EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 6° 32' 49.66"

LONG.: 78° 38' 55.07"

ALT.: 2468 msnm

DEP.: CHOTA

PROV.: CHOTA

DIST.: CHOTA



AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	P. ANUAL
1996	S/D	S/D	48.2	23.3	7.2	12.4	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	9	100.1
1997	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	6	2	1.5	S/D	48	57.5
1998	7.9	25.7	18	11.2	S/D	14.7	0.5	6.7	13.7	19.8	18.4	38	174.6
1999	11	16.7	14.4	30	24.4	16.9	17.4	6	3.5	16	18.6	6.6	181.5
2000	14.4	25.4	18.8	36	S/D	22	12.6	4.5	12.4	31.7	11.2	2.6	191.6
2001	13	44.2	59.2	S/D	55.5	15.8	17.4	5.6	25.4	25	12.2	33.6	306.9
2002	17.2	34.4	36.6	19	20	16.6	27	9	18.6	9.6	8.4	30.2	246.6
2003	26.6	10.4	10.8	10.4	39.1	5.8	5.4	4.8	21	11.8	35	S/D	181.1
2004	18.9	28	13.5	61.5	61.2	4	14.3	1.5	13	88	31	15.1	350.0
2005	7.8	35.6	13.7	32.8	25.2	23	8	16.2	16	23.2	10.6	29.1	241.2
2006	7.5	6.8	19.7	30.6	38.1	18	2.4	7.2	17	19.4	18.2	12	196.9
2007	6.5	42	36.2	31	10.2	18.3	1.9	14.5	18.7	27.9	78.5	31.5	317.2
2008	18.5	38.7	23	9.4	13.5	26.5	1.3	8.5	S/D	11.7	15.5	16	182.6
2009	7.6	27	32.5	29	29.3	13	27.2	7.5	7.2	45.9	38.9	22.6	287.7
2010	17	37.2	63.7	10.2	15.8	26.9	17.4	3.4	18.4	26.7	20.6	20.6	277.9
2011	20.5	11.5	38.8	37.6	10.3	7.5	14.6	19.5	13	44.6	13.8	21.2	252.9
2012	16.6	35.8	5.5	41.5	12.5	10	4	18.3	9.6	24	21.5	20.6	219.9
2013	25.9	39.5	34.7	39.8	70.6	4.5	21.8	3.5	7.2	25.8	23.5	26.7	323.5
2014	23.8	32.6	22.5	27.5	4.4	16.8	6.4	6.8	5.2	22	23.2	12.8	204.0
2015	5.8	47	10.3	18.8	39.9	9	6.2	8.2	8.5	54.4	0.7	14.4	223.2
2016	14.6	20	38.6	50.3	47.8	8	10	11.9	6.5	9.7	30.8	20.5	268.7
2017	49.5	16.6	73	15.6	21.6	4	51	7	6	13.6	15	20.6	293.5
2018	25.6	14.5	S/D	28.6	12.5	9.2	16.8	13.2	15.6	5.5	11.7	23	176.2
2019	19.2	11.2	37.8	26.8	22.5	12.8	9.4	21.7	3.4	17.4	15	39.6	236.8
2020	15.7	63.8	10	27.8	23.6	6.8	16.3	7.4	11.4	21.2	54.4	15.6	274.0
2021	10.2	44	22.4	17.4	19.4	6	41.2	3.5	10.6	8.4	7	29.4	219.5
SUMA	401.3	708.6	701.9	666.1	624.6	328.5	350.5	222.4	283.9	604.8	533.7	559.3	5985.6
PROM.	16.7	29.5	29.2	27.8	27.2	13.1	14.6	8.9	11.8	24.2	22.2	22.4	230.2

HALLAMOS DATOS FALTANTES

MÉTODO DE PROPORCIÓN NORMAL CON ESTACIONES VECINAS

Para hallar el dato faltante recurrimos a la siguiente fórmula:

$$\frac{P_x}{\bar{P}_x} = \frac{1}{N} \left(\frac{P_A}{\bar{P}_A} + \frac{P_B}{\bar{P}_B} + \frac{P_C}{\bar{P}_C} + \dots + \frac{P_N}{\bar{P}_N} \right)$$

Dónde:

- P_A = Dato de precipitación del mes de la estación A.
- P_B = Dato de precipitación del mes de la estación B.
- P_x = **Dato faltante de precipitación del mes de la estación x**
- \bar{P}_A = Promedio anual del mes de la estación A.
- \bar{P}_B = Promedio anual del mes de la estación B.
- \bar{P}_x = Promedio anual del mes de la estación x
- N = Número de estaciones con datos completos.

Despejando en la formula se tiene lo siguiente:

$$P_x = \frac{\bar{P}_x}{N} \left(\frac{PA}{\bar{P}_A} + \frac{PB}{\bar{P}_B} \right)$$

1.- ESTACION LAJAS

1.1 Año 1996 meses mencionados

EST. LAJAS MES DE MARZO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	32.20	X	48.2
PROMEDIO	39.63	42.10	29.25
CÁLCULO DE P(x)	51.79		

EST. LAJAS MES DE ABRIL

	A	B	C
PRECIPITACIONES	26.80	X	23.3
PROMEDIO	35.62	43.33	27.75
CÁLCULO DE P(x)	34.49		

1.2 Año 1999 meses mencionados

EST. LAJAS MES DE MAYO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	21.00	X	55.5
PROMEDIO	23.10	43.08	27.16
CÁLCULO DE P(x)	63.61		

EST. LAJAS MES DE DICIEMBRE

	A	B	C
PRECIPITACIONES	42.30	X	33.6
PROMEDIO	25.87	35.72	22.37
CÁLCULO DE P(x)	56.02		

1.3 Año 2002 meses mencionados

EST. LAJAS MES DE MARZO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	17.40	X	13.5
PROMEDIO	39.63	42.10	29.25
CÁLCULO DE P(x)	18.96		

1.4 Año 2006 meses mencionados

EST. LAJAS MES DE MAYO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	15.70	X	13.5
PROMEDIO	23.10	43.08	27.16
CÁLCULO DE P(x)	25.35		

EST. LAJAS MES DE JUNIO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	34.10	X	26.5
PROMEDIO	15.36	24.40	13.14
CÁLCULO DE P(x)	51.69		

EST. LAJAS MES DE NOVIEMBRE

	A	B	C
PRECIPITACIONES	45.60	X	15.5
PROMEDIO	32.67	43.13	22.24
CÁLCULO DE P(x)	45.13		

1.5 Año 2016 meses mencionados

EST. LAJAS MES DE ENERO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	21.10	X	25.6
PROMEDIO	32.91	39.63	16.72
CÁLCULO DE P(x)	43.04		

EST. LAJAS MES DE JULIO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	8.40	X	16.8
PROMEDIO	13.82	19.52	14.60
CÁLCULO DE P(x)	17.16		

2.- ESTACION CHOTA

2.1 Año 2001 meses mencionados

EST. CHOTA MES DE SEPTIEMBRE

	A	B	C
PRECIPITACIONES	X	67.60	21.00
PROMEDIO	16.75	25.45	11.83
CÁLCULO DE P(x)	37.12		

2.2 Año 2003 meses mencionados

EST. CHOTA MES DE JUNIO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	X	30.40	23.00
PROMEDIO	15.36	24.40	13.14
CÁLCULO DE P(x)	23.01		

2.3 Año 2004 meses mencionados

EST. CHOTA MES DE ABRIL

	A	B	C
PRECIPITACIONES	X	29.10	30.60
PROMEDIO	35.62	43.33	27.75
CÁLCULO DE P(x)	31.60		

EST. CHOTA MES DE JULIO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	X	12.40	2.40
PROMEDIO	13.82	19.52	14.60
CÁLCULO DE P(x)	5.53		

2.4 Año 2006 meses mencionados

EST. CHOTA MES DE JULIO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	X	3.30	1.30
PROMEDIO	13.82	19.52	14.60
CÁLCULO DE P(x)	1.78		

2.5 Año 2019 meses mencionados

EST. CHOTA MES DE ABRIL

	A	B	C
PRECIPITACIONES	X	66.50	17.40
PROMEDIO	35.62	43.33	27.75
CÁLCULO DE P(x)	38.50		

3.- ESTACIÓN CHOTA 2

3.1 Año 1996 meses mencionados

EST. CHOTA 2 MES DE ENERO

EST. CHOTA 2 MES DE ENERO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	48.4	22.80	X
PROMEDIO	32.91	39.63	16.72
CÁLCULO DE P(x)	17.11		

EST. CHOTA 2 MES DE JULIO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	12	8.60	X
PROMEDIO	13.82	19.52	14.60
CÁLCULO DE P(x)	9.56		

EST. CHOTA 2 MES DE NOVIEMBRE

	A	B	C
PRECIPITACIONES	13	70.00	X
PROMEDIO	32.67	43.13	22.24
CÁLCULO DE P(x)	22.47		

3.2 Año 1997 meses mencionados

EST. CHOTA 2 MES DE ENERO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	28.8	26.80	X
PROMEDIO	32.91	39.63	16.72
CÁLCULO DE P(x)	12.97		

EST. CHOTA 2 MES DE ABRIL

	A	B	C
PRECIPITACIONES	12.8	13.90	X
PROMEDIO	35.62	43.33	27.75
CÁLCULO DE P(x)	9.44		

EST. CHOTA 2 MES DE FEBRERO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	17.4	29.40	X
PROMEDIO	29.59	42.29	29.53
CÁLCULO DE P(x)	18.94		

EST. CHOTA 2 MES DE SEPTIEMBRE

	A	B	C
PRECIPITACIONES	22.7	32.30	X
PROMEDIO	16.75	25.45	11.83
CÁLCULO DE P(x)	15.52		

EST. CHOTA 2 MES DE MARZO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	22.6	32.20	X
PROMEDIO	39.63	42.10	29.25
CÁLCULO DE P(x)	19.53		

EST. CHOTA 2 MES DE MAYO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	16.2	77.40	X
PROMEDIO	23.10	43.08	27.16
CÁLCULO DE P(x)	33.92		

EST. CHOTA 2 MES DE JUNIO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	10.2	23.60	X
PROMEDIO	15.36	24.40	13.14
CÁLCULO DE P(x)	10.72		

3.3 Año 1998 meses mencionados

EST. CHOTA 2 MES DE MAYO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	26.2	26.90	X
PROMEDIO	23.10	43.08	27.16
CÁLCULO DE P(x)	23.88		

3.4 Año 1998 meses mencionados

EST. CHOTA 2 MES DE MAYO

	A	B	C
PRECIPITACIONES	35.1	82.60	X
PROMEDIO	23.10	43.08	27.16
CÁLCULO DE P(x)	46.66		

3.5 Año 1999 meses mencionados

EST. CHOTA 2 MES DE ABRIL

	A	B	C
PRECIPITACIONES	25.5	30.80	X
PROMEDIO	35.62	43.33	27.75
CÁLCULO DE P(x)	19.80		

3.6 Año 2001 meses mencionados

EST. CHOTA 2 MES DE DICIEMBRE

	A	B	C
PRECIPITACIONES	20.5	36.00	X
PROMEDIO	25.87	35.72	22.37
CÁLCULO DE P(x)	20.14		

EST. CHOTA 2: MES DE NOVIEMBRE

	A	B	C
PRECIPITACIONES	46.8	38.50	X
PROMEDIO	32.67	43.13	22.24
CÁLCULO DE P(x)	25.86		

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

ESTACION "A"

ESTACION: CHOTA

CÓDIGO: 4726C3E4

PARAM.: :PRECIP. MAX. EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 6° 33' 14.58"

LONG.: 78° 40' 33.15"

ALT.: 2261 msnm

DPTO.: CAJAMARCA

PROV.: . CHOTA

DIST.: CHOTA



AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AÑO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	P. ANUAL
1996	48.4	17.4	32.2	26.8	19	26.6	12	6.4	22.7	19	13	24.2	267.7
1997	28.8	8.8	22.6	12.8	16.2	10.2	16	10.1	8	8.8	46.8	44.2	233.3
1998	38.4	27	38.8	28.6	26.2	5.3	6.2	10	22.4	40.8	32	9.6	285.3
1999	47	20.2	12.3	50.4	15.8	9.4	10.4	6.6	20	22.8	29.8	35	279.7
2000	24.5	32.8	25.6	51.3	35.1	22.4	5.8	4	11	36.2	34.7	19.8	303.2
2001	23.8	43	24.4	25.5	21	29	9.3	8.3	16.2	51.6	27.2	42.3	321.6
2002	11.6	34.3	92.5	30.6	31.2	24.6	12.8	6	27	8.5	6.7	24.2	310.0
2003	70.5	13.3	21.7	31.9	13.3	4.7	11	6.6	37.12	13.4	43.3	20.5	287.3
2004	27.2	18.2	17.4	24.7	21.5	6	20.3	1.7	15.3	28.8	29	19.9	230.0
2005	30.9	24.6	22.6	32	23.9	23.01	10.8	3.1	9.2	48	28.7	22.2	279.0
2006	46.6	7.8	33.1	31.60	17.8	12.3	5.53	5.6	15.5	50.3	20.3	24.8	271.2
2007	34.4	47.3	41.9	66.3	25.8	15	4.3	5.8	29.1	23.8	32.6	33.3	359.6
2008	25.8	24.6	44.2	42	15.7	34.1	1.78	3.2	S/D	28	45.6	21.9	286.9
2009	17.2	10.7	34.8	28.7	20.7	22.7	13.3	10.8	4.6	37.9	51.6	20.8	273.8
2010	20.8	66.2	25.1	31.4	11.4	12.2	11.9	6.9	15	36.9	69.5	11.5	318.8
2011	49.5	20.2	48.2	42	27.4	17.3	15.2	10.2	12.4	22.3	20.2	25.8	310.7
2012	12.7	59.7	56.8	54.5	17.6	15.5	5.5	9.5	11.7	40	18.9	35.6	338.0
2013	44.9	54	41	52	17.4	10.4	14.8	4	44.4	19.2	27.4	35.5	365.0
2014	72.8	45.6	37.6	82.5	25.7	12.6	12.5	9.2	4	43.2	46.2	19.4	411.3
2015	17.9	33.6	34.1	8	33.7	12.8	38.8	22.8	11.7	31.1	19.5	21.4	285.4
2016	16.4	19.9	51.8	15.1	25.2	23.3	11.7	12.5	6.8	25	19.6	27.4	254.7
2017	45.5	29.5	63.2	12.4	56.6	5.5	18	11.2	28.7	8.2	11.7	14.8	305.3
2018	21.1	10.5	20.1	41.5	16.1	8	8.4	24.5	7.6	9.7	18.6	36.5	222.6
2019	27.4	35.9	72.1	46.1	21.6	20.4	8.4	18.8	15.3	48	12.5	24.8	351.3
2020	27.6	11.4	58.5	17.8	31.1	5.2	8	2.8	38	22	83.6	14.7	320.7
2021	23.9	52.8	57.7	38.50	13.6	18.5	46.3	10.6	5.5	19.8	60.3	42.6	390.1
SUMA	855.6	769.3	1030.3	925.0	600.6	407.0	339.0	231.2	439.2	743.3	849.3	672.7	7862.5
PROM.	32.9	29.6	39.6	35.6	23.1	15.7	13.0	8.9	17.6	28.6	32.7	25.9	302.4

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

ESTACIÓN "B"

ESTACION: LAJAS

CÓDIGO: 220611

PARAM.: :PRECIP. MAX.EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 6° 33' 35"

LONG.: 78° 44' 28"

ALT.: 2148 msnm

DEP.: CAJAMARC.

PROV.: CHOTA

DIST.: LAJAS



AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	P. ANUAL
1996	22.8	29.4	51.79	34.49	49.5	13.6	8.6	S/D	32.3	S/D	70	56.9	369.4
1997	26.8	S/D	32.2	13.9	77.4	23.6	S/D	4.6	6.3	50	38.5	43.3	316.6
1998	31.2	37	33.4	57.2	26.9	30.7	3.8	24.2	29.4	41.2	15.4	17.1	347.5
1999	18.5	32.4	29.4	47.8	40.6	53.8	29.6	11.1	16.5	61.1	29.5	27.2	397.5
2000	49.9	41.1	32.4	65.3	82.6	29.8	10	8.9	23	43.1	42.2	35.9	464.2
2001	44.3	66.8	44.4	30.8	63.61	46	34.3	12.4	41	66.4	53	56.02	559.0
2002	42	59.8	65.8	41.8	45	40.7	17.3	15.4	83.2	13.2	20.7	19	463.9
2003	39.2	26.8	25.2	44.9	32.3	8.7	13	11	67.6	30.8	110.5	36	446.0
2004	24.3	43.2	18.96	36.6	67	13.8	33.7	30.9	23.8	52.6	25.8	23.9	394.6
2005	24.8	31.2	51.5	36.6	29.5	30.4	19	15.7	14.1	55.2	41.8	33	382.8
2006	72.7	25.3	27.7	29.1	49.7	24.5	12.4	12.2	28.6	30.3	45.3	45.6	403.4
2007	19.5	32.5	47.6	51.6	25.8	16.6	10.7	18.3	30.8	54	73.9	35.4	416.7
2008	45	47.2	39	33.3	25.35	51.69	3.3	8.3	S/D	41.1	45.13	50.4	389.8
2009	17.7	21.9	31.9	48.5	49.3	15.8	28.1	26	26.5	80.5	53.7	45.9	445.8
2010	36.9	67.9	41.8	20.2	42.6	34	28.4	17.3	8.2	52.5	38.3	5.2	393.3
2011	56.1	26.7	73.6	43.6	46.8	19.4	23.8	33	23.3	87.9	27.2	42.9	504.3
2012	23.8	50.2	17.7	66.7	17.7	14	3.8	11.4	14.2	38.3	15.6	36	309.4
2013	78.6	34.6	31.7	83	27.7	16.8	15.6	10.4	41.5	32	56	53.6	481.5
2014	70.3	49	67.3	61	17.7	25.1	27.4	12.6	8.2	27.7	40.5	47.7	454.5
2015	18.3	44.5	31.1	14.6	52.2	30	23.3	29	18.1	80.5	11	38.6	391.2
2016	25	40.1	58.7	23.1	90.2	24.6	8.8	12.3	14.1	29.3	33.3	28.1	387.6
2017	63.6	38	58.8	42	31.2	12.7	61.7	25.7	15.2	17.5	31	20.7	418.1
2018	43.04	23.5	S/D	62	25	14	17.16	23.7	33.4	12.8	55.2	37.6	347.4
2019	66.1	30.2	48.7	40	21	43.8	8.2	13.9	16.8	56	38.2	33.6	416.5
2020	41.2	58.8	25.7	23.2	56.8	15.9	10.9	17.4	7.1	83.7	65	17.4	423.1
2021	32.2	99.2	52.6	66.5	29.5	11.7	32.7	6.9	13	14.5	46.6	61.9	467.3
SUMA	1033.8	1057.3	1038.9	1117.8	1123.0	661.7	485.6	412.6	636.2	1152.2	1123.3	948.9	10791.3
PROM.	39.8	42.3	41.6	43.0	43.2	25.4	19.4	16.5	25.4	46.1	43.2	36.5	415.1

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

ESTACION "C"

ESTACION: CHOTA 2

CÓDIGO: 106034

PARAM.: :PRECIP. MAX. EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 6° 32' 49.66"

LONG.: 78° 38' 55.07"

ALT.: 2468 msnm

DEP.: CHOTA

PROV.: CHOTA

DIST.: CHOTA



AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	P. ANUAL
1996	17.11	18.94	48.2	23.3	7.2	12.4	9.56	S/D	15.52	S/D	22.47	9	183.7
1997	12.97	S/D	19.53	9.44	33.92	10.72	S/D	6	2	1.5	25.86	48	169.9
1998	7.9	25.7	18	11.2	23.88	14.7	0.5	6.7	13.7	19.8	18.4	38	198.5
1999	11	16.7	14.4	30	24.4	16.9	17.4	6	3.5	16	18.6	6.6	181.5
2000	14.4	25.4	18.8	36	46.66	22	12.6	4.5	12.4	31.7	11.2	2.6	238.3
2001	13	44.2	59.2	19.80	55.5	15.8	17.4	5.6	25.4	25	12.2	33.6	326.7
2002	17.2	34.4	36.6	19	20	16.6	27	9	18.6	9.6	8.4	30.2	246.6
2003	26.6	10.4	10.8	10.4	39.1	5.8	5.4	4.8	21	11.8	35	20.14	201.2
2004	18.9	28	13.5	61.5	61.2	4	14.3	1.5	13	88	31	15.1	350.0
2005	7.8	35.6	13.7	32.8	25.2	23	8	16.2	16	23.2	10.6	29.1	241.2
2006	7.5	6.8	19.7	30.6	38.1	18	2.4	7.2	17	19.4	18.2	12	196.9
2007	6.5	42	36.2	31	10.2	18.3	1.9	14.5	18.7	27.9	78.5	31.5	317.2
2008	18.5	38.7	23	9.4	13.5	26.5	1.3	8.5	S/D	11.7	15.5	16	182.6
2009	7.6	27	32.5	29	29.3	13	27.2	7.5	7.2	45.9	38.9	22.6	287.7
2010	17	37.2	63.7	10.2	15.8	26.9	17.4	3.4	18.4	26.7	20.6	20.6	277.9
2011	20.5	11.5	38.8	37.6	10.3	7.5	14.6	19.5	13	44.6	13.8	21.2	252.9
2012	16.6	35.8	5.5	41.5	12.5	10	4	18.3	9.6	24	21.5	20.6	219.9
2013	25.9	39.5	34.7	39.8	70.6	4.5	21.8	3.5	7.2	25.8	23.5	26.7	323.5
2014	23.8	32.6	22.5	27.5	4.4	16.8	6.4	6.8	5.2	22	23.2	12.8	204.0
2015	5.8	47	10.3	18.8	39.9	9	6.2	8.2	8.5	54.4	0.7	14.4	223.2
2016	14.6	20	38.6	50.3	47.8	8	10	11.9	6.5	9.7	30.8	20.5	268.7
2017	49.5	16.6	73	15.6	21.6	4	51	7	6	13.6	15	20.6	293.5
2018	25.6	14.5	S/D	28.6	12.5	9.2	16.8	13.2	15.6	5.5	11.7	23	176.2
2019	19.2	11.2	37.8	26.8	22.5	12.8	9.4	21.7	3.4	17.4	15	39.6	236.8
2020	15.7	63.8	10	27.8	23.6	6.8	16.3	7.4	11.4	21.2	54.4	15.6	274.0
2021	10.2	44	22.4	17.4	19.4	6	41.2	3.5	10.6	8.4	7	29.4	219.5
SUMA	431.4	727.5	721.4	695.3	729.1	339.2	360.1	222.4	299.4	604.8	582.0	579.4	6292.1
PROM.	16.6	29.1	28.9	26.7	28.0	13.0	14.4	8.9	11.98	24.2	22.4	22.3	242.0

HALLAMOS DATOS FALTANTES

MÉTODO DE PROPORCIÓN NORMAL CON LA MISMA ESTACIÓN

Para hallar el dato faltante con este método recurrimos a la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Precipitación durante el mes } i \text{ del año en estudio}}{\text{Promedio de precipitación durante el mes } i \text{ para todos los años de registro}} = \frac{\text{Suma de todas la precipitaciones mensuales del año en estudio}}{\text{Promedio anual de precipitación para todos los años de registro}}$$

1.- ESTACIÓN CHOTA

AÑO	MES	Px
1996	agosto	14.69
	octubre	41.02

AÑO	MES	Px
1997	febrero	32.26
	julio	14.82

AÑO	MES	Px
2006	septiembre	23.90

AÑO	MES	Px
2016	marzo	34.78

2.- ESTACIÓN LAJAS

AÑO	MES	Px
2006	septiembre	16.67

3.- ESTACIÓN CHOTA 2

AÑO	MES	Px
1996	agosto	6.75
	octubre	18.36

AÑO	MES	Px
1997	febrero	20.43
	julio	10.11

AÑO	MES	Px
2006	septiembre	9.04

AÑO	MES	Px
2016	marzo	21.01

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

ESTACION "C"

ESTACION: CHOTA 2

CÓDIGO: 106034

PARAM.: :PRECIP. MAX. EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 6° 32' 49.66"

LONG.: 78° 38' 55.07"

ALT.: 2468 msnm

DEP.: CHOTA

PROV.: CHOTA

DIST.: CHOTA



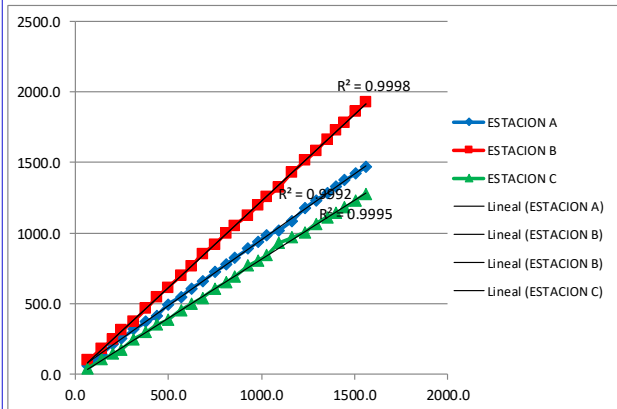
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AÑO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	P. ANUAL	MÁXIMO	MÍNIMO	PROMEDIO
1996	17.11	18.94	48.2	23.3	7.2	12.4	9.56	6.75	15.52	18.36	22.47	9	208.8	48.2	6.8	13.8
1997	12.97	20.43	19.53	9.44	33.92	10.72	10.11	6	2	1.5	25.86	48	200.5	48.0	1.5	16.4
1998	7.9	25.7	18	11.2	23.88	14.7	0.5	6.7	13.7	19.8	18.4	38	198.5	38.0	0.5	16.3
1999	11	16.7	14.4	30	24.4	16.9	17.4	6	3.5	16	18.6	6.6	181.5	30.0	3.5	15.5
2000	14.4	25.4	18.8	36	46.66	22	12.6	4.5	12.4	31.7	11.2	2.6	238.3	46.7	2.6	20.0
2001	13	44.2	59.2	19.80	55.5	15.8	17.4	5.6	25.4	25	12.2	33.6	326.7	59.2	5.6	23.4
2002	17.2	34.4	36.6	19	20	16.6	27	9	18.6	9.6	8.4	30.2	246.6	36.6	8.4	17.6
2003	26.6	10.4	10.8	10.4	39.1	5.8	5.4	4.8	21	11.8	35	20.14	201.2	39.1	4.8	17.0
2004	18.9	28	13.5	61.5	61.2	4	14.3	1.5	13	88	31	15.1	350.0	88.0	1.5	32.2
2005	7.8	35.6	13.7	32.8	25.2	23	8	16.2	16	23.2	10.6	29.1	241.2	35.6	8.0	20.5
2006	7.5	6.8	19.7	30.6	38.1	18	2.4	7.2	17	19.4	18.2	12	196.9	38.1	2.4	18.1
2007	6.5	42	36.2	31	10.2	18.3	1.9	14.5	18.7	27.9	78.5	31.5	317.2	78.5	1.9	25.8
2008	18.5	38.7	23	9.4	13.5	26.5	1.3	8.5	9.04	11.7	15.5	16	191.6	38.7	1.3	12.4
2009	7.6	27	32.5	29	29.3	13	27.2	7.5	7.2	45.9	38.9	22.6	287.7	45.9	7.2	24.5
2010	17	37.2	63.7	10.2	15.8	26.9	17.4	3.4	18.4	26.7	20.6	20.6	277.9	63.7	3.4	17.8
2011	20.5	11.5	38.8	37.6	10.3	7.5	14.6	19.5	13	44.6	13.8	21.2	252.9	44.6	7.5	20.2
2012	16.6	35.8	5.5	41.5	12.5	10	4	18.3	9.6	24	21.5	20.6	219.9	41.5	4.0	18.0
2013	25.9	39.5	34.7	39.8	70.6	4.5	21.8	3.5	7.2	25.8	23.5	26.7	323.5	70.6	3.5	24.8
2014	23.8	32.6	22.5	27.5	4.4	16.8	6.4	6.8	5.2	22	23.2	12.8	204.0	32.6	4.4	13.9
2015	5.8	47	10.3	18.8	39.9	9	6.2	8.2	8.5	54.4	0.7	14.4	223.2	54.4	0.7	17.8
2016	14.6	20	38.6	50.3	47.8	8	10	11.9	6.5	9.7	30.8	20.5	268.7	50.3	6.5	21.7
2017	49.5	16.6	73	15.6	21.6	4	51	7	6	13.6	15	20.6	293.5	73.0	4.0	17.2
2018	25.6	14.5	21.01	28.6	12.5	9.2	16.8	13.2	15.6	5.5	11.7	23	197.2	28.6	5.5	15.1
2019	19.2	11.2	37.8	26.8	22.5	12.8	9.4	21.7	3.4	17.4	15	39.6	236.8	39.6	3.4	18.7
2020	15.7	63.8	10	27.8	23.6	6.8	16.3	7.4	11.4	21.2	54.4	15.6	274.0	63.8	6.8	20.5
2021	10.2	44	22.4	17.4	19.4	6	41.2	3.5	10.6	8.4	7	29.4	219.5	44.0	3.5	15.9
SUMA	431.4	748.0	742.4	695.3	729.1	339.2	370.2	229.2	308.5	623.2	582.0	579.4	6377.8			
PROM.	16.6	28.8	28.6	26.7	28.0	13.0	14.2	8.8	11.86	24.0	22.4	22.3	245.3			

ANALISIS DE CONSISTENCIA

ANALISIS DE CONSISTENCIA MÁXIMAS DE 24 HORAS

AÑO	ANUAL			ACUMULADO				
	A	B	C	PP	A	B	C	PPA
1996	48.4	70.0	48.2	55.5	1469.6	1930.9	1277.3	1559.3
1997	46.8	77.4	48.0	57.4	1421.2	1860.9	1229.1	1503.7
1998	40.8	57.2	38.0	45.3	1374.4	1783.5	1181.1	1446.3
1999	50.4	61.1	30.0	47.2	1333.6	1726.3	1143.1	1401.0
2000	51.3	82.6	46.7	60.2	1283.2	1665.2	1113.1	1353.8
2001	51.6	66.8	59.2	59.2	1231.9	1582.6	1066.4	1293.6
2002	92.5	83.2	36.6	70.8	1180.3	1515.8	1007.2	1234.4
2003	70.5	110.5	39.1	73.4	1087.8	1432.6	970.6	1163.7
2004	29.0	67.0	88.0	61.3	1017.3	1322.1	931.5	1090.3
2005	48.0	55.2	35.6	46.3	988.3	1255.1	843.5	1029.0
2006	50.3	72.7	38.1	53.7	940.3	1199.9	807.9	982.7
2007	66.3	73.9	78.5	72.9	890.0	1127.2	769.8	929.0
2008	45.6	51.7	38.7	45.3	823.7	1053.3	691.3	856.1
2009	51.6	80.5	45.9	59.3	778.1	1001.6	652.6	810.8
2010	69.5	67.9	63.7	67.0	726.5	921.1	606.7	751.4
2011	49.5	87.9	44.6	60.7	657.0	853.2	543.0	684.4
2012	59.7	66.7	41.5	56.0	607.5	765.3	498.4	623.7
2013	54.0	83.0	70.6	69.2	547.8	698.6	456.9	567.8
2014	82.5	70.3	32.6	61.8	493.8	615.6	386.3	498.6
2015	38.8	80.5	54.4	57.9	411.3	545.3	353.7	436.8
2016	51.8	90.2	50.3	64.1	372.5	464.8	299.3	378.9
2017	63.2	63.6	73.0	66.6	320.7	374.6	249.0	314.8
2018	41.5	62.0	28.6	44.0	257.5	311.0	176.0	248.2
2019	72.1	66.1	39.6	59.3	216.0	249.0	147.4	204.1
2020	83.6	83.7	63.8	77.0	143.9	182.9	107.8	144.9
2021	60.3	99.2	44.0	67.8	60.3	99.2	44.0	67.8

ANALISIS DE DOBLE MASA:



$R^2 =$ Regresión Lineal

SI SE OBTIENE $R^2 > 0.99$ LA MUESTRA ES CONSISTENTE

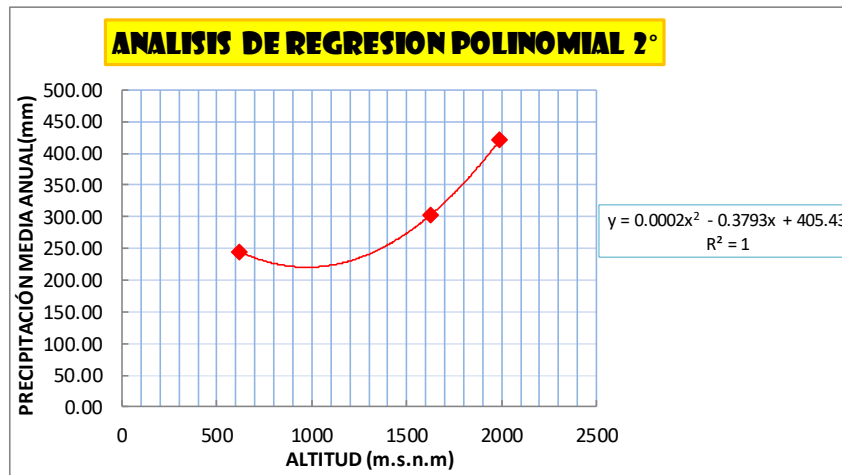
SI SE OBTIENE $R^2 < 0.99$ LA MUESTRA ES INCONSISTENTE

POR LO TANTO LA MUESTRA **ES CONSISTENTE**

CORRELACIÓN PRECIPITACION/ALTITUD ESTACIONES DE LA CUENCA DEL RIO CHOTA

PRECIPITACIONES MEDIAS ANUALES DE LAS MAXIMAS EN 24 HORAS

ESTACIÓN	PRECIP. MEDIA ANUAL	ALTITUD (m.s.n.m)
CHOTA	303.05	1626.5
LAJAS	421.26	1991.0
CHOTA 2	245.30	618.0



$$y = 0.0002x^2 - 0.3793x + 450.43$$

ESTACIÓN	PRECIP. MEDIA ANUAL	ALTITUD (m.s.n.m)
CHOTA	488.06	1991.0
CUENA CHOTA	432.86	1849.0

Utilizamos la ecuación polinómica para determinar las precipitaciones medias anuales de las estaciones Chota y Lajas.

CÁLCULO DEL FACTOR ALTITUD

$$f1 = \frac{Pa \text{ (Cuenca Chota)}}{Pa \text{ (Lajas)}} = 0.93$$

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS DE LA CUENCA CHOTA

PRECIP.DE ESTACIÓN CUENCA CHOTA=(FACTOR DE ALTITUD) X (PRECIP.DE ESTACION CHOTA)

SE SELECCIONÓ LA ESTACION "CHOTA" POR SER DE ALTITUD MÁS CERCANA A LA CUENCA DEL RÍO CHOTA

FACTOR DE ALTITUD = 0.93

ESTACION: CHOTA

CÓDIGO: 4726C3E4

PARAM.: :PRECIP. MAX. EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 6° 33' 14.58"

LONG.: 78° 40' 33.15"

ALT.: 2261 msnm

DPTO.: CAJAMARCA

PROV.: CHOTA

DIST.: CHOTA

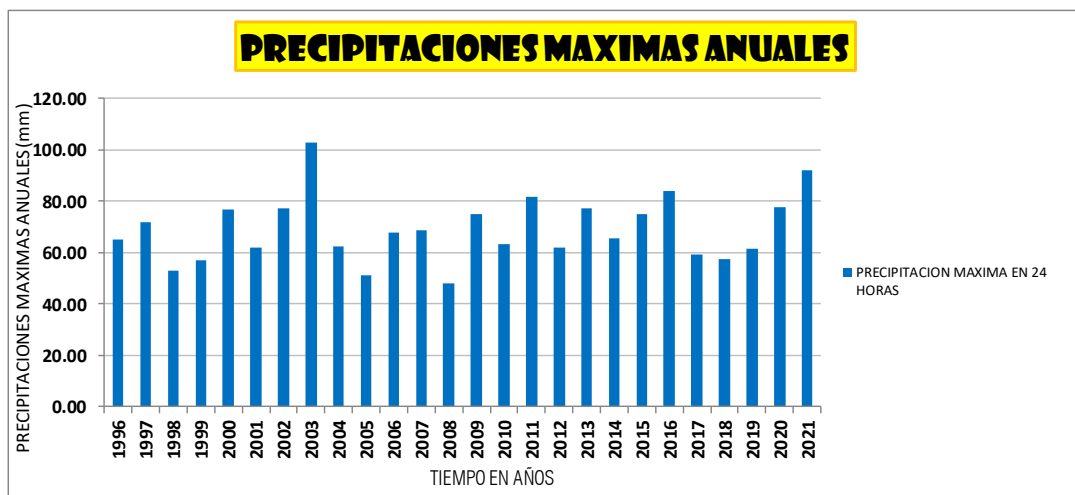
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	P. ANUAL	MAX.	MIN.	PRDM.
1996	21.2	27.3	48.1	32.0	46.0	12.6	8.0	13.6	30.0	38.1	65.0	52.8	394.8	65.0	8.0	32.9
1997	24.9	30.0	29.9	12.9	71.9	21.9	13.8	4.3	5.9	46.4	35.8	40.2	337.7	71.9	4.3	28.1
1998	29.0	34.4	31.0	53.1	25.0	28.5	3.5	22.5	27.3	38.3	14.3	15.9	322.7	53.1	3.5	26.9
1999	17.2	30.1	27.3	44.4	37.7	50.0	27.5	10.3	15.3	56.7	27.4	25.3	369.1	56.7	10.3	30.8
2000	46.3	38.2	30.1	60.6	76.7	27.7	9.3	8.3	21.4	40.0	39.2	33.3	431.1	76.7	8.3	35.9
2001	41.1	62.0	41.2	28.6	59.1	42.7	31.9	11.5	38.1	61.7	49.2	52.0	519.2	62.0	11.5	43.3
2002	39.0	55.5	61.1	38.8	41.8	37.8	16.1	14.3	77.3	12.3	19.2	17.6	430.8	77.3	12.3	35.9
2003	36.4	24.9	23.4	41.7	30.0	8.1	12.1	10.2	62.8	28.6	102.6	33.4	414.2	102.6	8.1	34.5
2004	22.6	40.1	17.6	34.0	62.2	12.8	31.3	28.7	22.1	48.8	24.0	22.2	366.4	62.2	12.8	30.5
2005	23.0	29.0	47.8	34.0	27.4	28.2	17.6	14.6	13.1	51.3	38.8	30.6	355.5	51.3	13.1	29.6
2006	67.5	23.5	25.7	27.0	46.2	22.8	11.5	11.3	26.6	28.1	42.1	42.3	374.6	67.5	11.3	31.2
2007	18.1	30.2	44.2	47.9	24.0	15.4	9.9	17.0	28.6	50.1	68.6	32.9	387.0	68.6	9.9	32.2
2008	41.8	43.8	36.2	30.9	23.5	48.0	3.1	7.7	22.2	38.2	41.9	46.8	384.2	48.0	3.1	32.0
2009	16.4	20.3	29.6	45.0	45.8	14.7	26.1	24.1	24.6	74.8	49.9	42.6	414.0	74.8	14.7	34.5
2010	34.3	63.1	38.8	18.8	39.6	31.6	26.4	16.1	7.6	48.8	35.6	4.8	365.2	63.1	4.8	30.4
2011	52.1	24.8	68.4	40.5	43.5	18.0	22.1	30.6	21.6	81.6	25.3	39.8	468.3	81.6	18.0	39.0
2012	22.1	46.6	16.4	61.9	16.4	13.0	3.5	10.6	13.2	35.6	14.5	33.4	287.3	61.9	3.5	23.9
2013	73.0	32.1	29.4	77.1	25.7	15.6	14.5	9.7	38.5	29.7	52.0	49.8	447.2	77.1	9.7	37.3
2014	65.3	45.5	62.5	56.6	16.4	23.3	25.4	11.7	7.6	25.7	37.6	44.3	422.1	65.3	7.6	35.2
2015	17.0	41.3	28.9	13.6	48.5	27.9	21.6	26.9	16.8	74.8	10.2	35.8	363.3	74.8	10.2	30.3
2016	23.2	37.2	54.5	21.5	83.8	22.8	8.2	11.4	13.1	27.2	30.9	26.1	360.0	83.8	8.2	30.0
2017	59.1	35.3	54.6	39.0	29.0	11.8	57.3	23.9	14.1	16.3	28.8	19.2	388.3	59.1	11.8	32.4
2018	40.0	21.8	32.3	57.6	23.2	13.0	15.9	22.0	31.0	11.9	51.3	34.9	354.9	57.6	11.9	29.6
2019	61.4	28.0	45.2	37.1	19.5	40.7	7.6	12.9	15.6	52.0	35.5	31.2	386.8	61.4	7.6	32.2
2020	38.3	54.6	23.9	21.5	52.7	14.8	10.1	16.2	6.6	77.7	60.4	16.2	392.9	77.7	6.6	32.7
2021	29.9	92.1	48.8	61.8	27.4	10.9	30.4	6.4	12.1	13.5	43.3	57.5	434.0	92.1	6.4	36.2
PRDM.	36.9	38.9	38.4	39.9	40.1	23.6	17.9	15.3	23.6	42.6	40.1	33.9	391.2			
MAX.	73.0	92.1	68.4	77.1	83.8	50.0	57.3	30.6	77.3	81.6	102.6	57.5	519.2			
MIN.	16.4	20.3	16.4	12.9	16.4	8.1	3.1	4.3	5.9	11.9	10.2	4.8	287.3			

RESUMEN DE PRECIPITACIONES MAXIMAS ANUALES
DE LAS MAXIMAS EN 24 HORAS DE LA CUENCA CHOTA

AÑOS	P med. (mm)
1996	65.01
1997	71.88
1998	53.12
1999	56.74
2000	76.71
2001	62.04
2002	77.27
2003	102.62
2004	62.22
2005	51.26
2006	67.51
2007	68.63
2008	48.00
2009	74.76
2010	63.06
2011	81.63
2012	61.94
2013	77.08
2014	65.29
2015	74.76
2016	83.77
2017	59.06
2018	57.58
2019	61.39
2020	77.73
2021	92.12

ANALISIS ESTADISTICA	
Media	69.0
Mediana	67.5
Desviación estándar	12.7
Mínimo	48.0
Máximo	102.6
Suma	1793.2
Cuenta	26

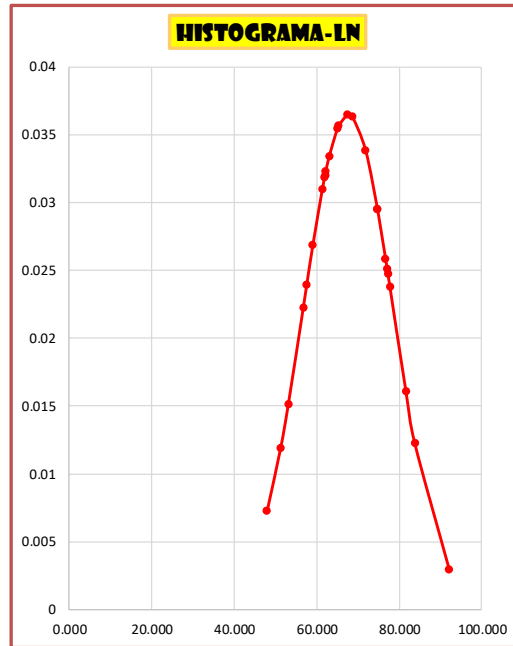
DATOS	P.ORDENADAS
1	102.77
2	92.26
3	83.89
4	81.75
5	77.84
6	77.38
7	77.19
8	76.82
9	74.87
10	74.87
11	71.98
12	68.73
13	67.61
14	65.38
15	65.10
16	63.15
17	62.31
18	62.12
19	62.03
20	61.47
21	59.15
22	57.66
23	56.82
24	53.20
25	51.34
26	48.07



DISTRIBUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES MAX. EN 24 HORAS

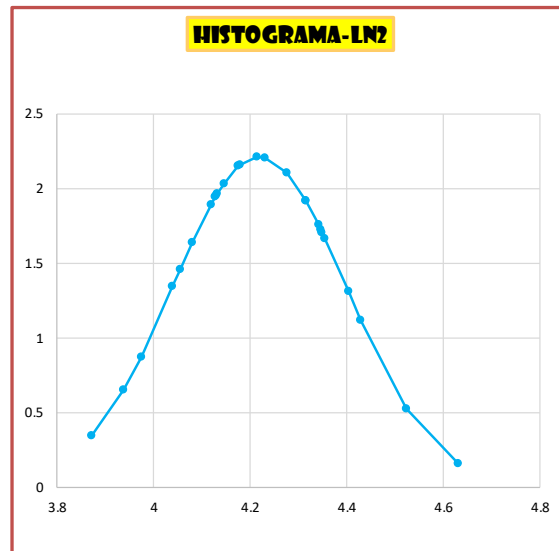
ANÁLISIS CON DISTRIBUCIÓN LOG - NORMAL

DATOS	PP-ORDENADAS	F(x)	f(x)
1	102.765	0.99932	0.000216
2	92.256	0.987533	0.00295
3	83.886	0.930231	0.012239
4	81.747	0.900085	0.016028
5	77.841	0.822536	0.023767
6	77.376	0.811268	0.024697
7	77.190	0.80664	0.025067
8	76.818	0.797178	0.025801
9	74.865	0.743156	0.029456
10	74.865	0.743156	0.029456
11	71.982	0.651596	0.033793
12	68.727	0.536717	0.036304
13	67.611	0.496082	0.036457
14	65.379	0.415352	0.035635
15	65.100	0.405438	0.035429
16	63.147	0.338056	0.033412
17	62.310	0.310559	0.032266
18	62.124	0.304583	0.031992
19	62.031	0.301614	0.031852
20	61.473	0.284082	0.030978
21	59.148	0.216745	0.026828
22	57.660	0.17899	0.023895
23	56.823	0.159695	0.022208
24	53.196	0.092226	0.015112
25	51.336	0.067176	0.011887
26	48.071	0.036282	0.007273
MEDIA	67.72		
DESV. EST.	10.94		



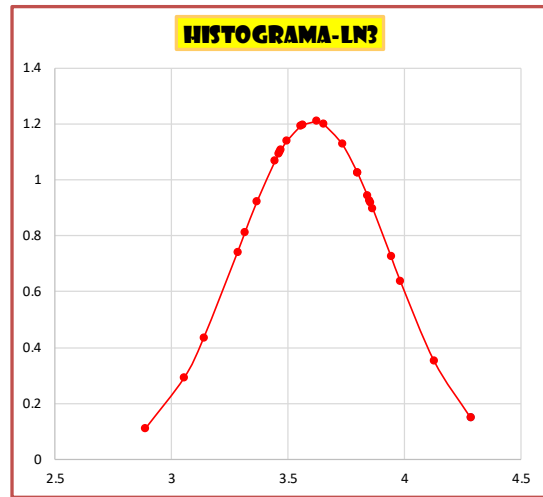
ANÁLISIS CON DISTRIBUCIÓN LOG - NORMAL DE 2 PARAMETROS

DATOS	PP-ORDENADAS	$y = \ln(x)$	F(x)	f(x)
1	102.77	4.632445	0.989094	0.159577
2	92.26	4.524567	0.954938	0.526791
3	83.89	4.429459	0.878344	1.121283
4	81.75	4.403629	0.846931	1.311926
5	77.84	4.354668	0.77384	1.669811
6	77.38	4.348677	0.763711	1.711133
7	77.19	4.34627	0.759573	1.72748
8	76.82	4.341439	0.751149	1.759816
9	74.87	4.315686	0.703725	1.919252
10	74.87	4.315686	0.703725	1.919252
11	71.98	4.276416	0.62443	2.1061
12	68.73	4.230142	0.524021	2.210704
13	67.61	4.213771	0.487779	2.213681
14	65.38	4.180201	0.414105	2.163185
15	65.10	4.175925	0.404878	2.151463
16	63.15	4.145465	0.340964	2.03632
17	62.31	4.132122	0.314225	1.970016
18	62.12	4.129132	0.30836	1.953989
19	62.03	4.127634	0.305438	1.945805
20	61.47	4.118598	0.288085	1.894382
21	59.15	4.080043	0.219754	1.642701
22	57.66	4.054564	0.180234	1.457899
23	56.82	4.039941	0.15971	1.34914
24	53.20	3.973983	0.086628	0.876217
25	51.34	3.938392	0.059451	0.656566
26	48.07	3.872672	0.027162	0.347767
MEDIA	4.2193			
DESV. EST.	0.1801			
C. ASIMETRIA	0.2208			



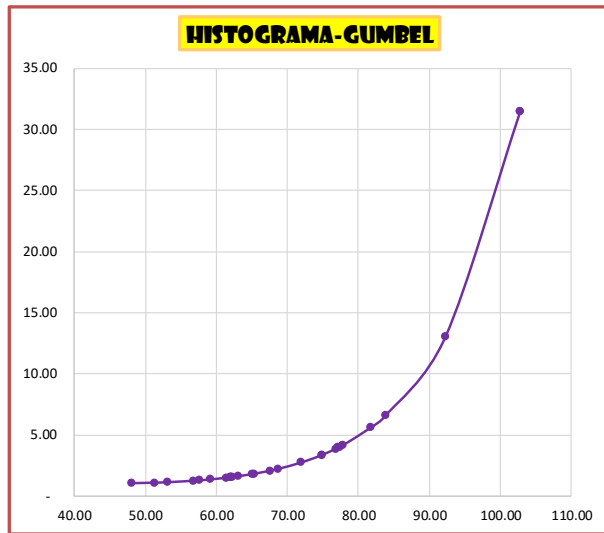
ANALISIS CON DISTRIBUCION LOG - NORMAL DE 3 PARAMETROS

DATOS	PP-DREDNADAS	$y = \ln(x-a)$	F(x)	f(x)
1	102.77	4.285546	0.979648	0.149053
2	92.26	4.12928	0.942087	0.351433
3	83.89	3.984589	0.87153	0.636432
4	81.75	3.943991	0.843873	0.726255
5	77.84	3.865313	0.779899	0.898371
6	77.38	3.85552	0.771002	0.9188
7	77.19	3.851576	0.767362	0.926927
8	76.82	3.843641	0.759942	0.943089
9	74.87	3.800917	0.717869	1.02482
10	74.87	3.800917	0.717869	1.02482
11	71.98	3.734312	0.64598	1.128157
12	68.73	3.653361	0.551299	1.200086
13	67.61	3.624026	0.515939	1.209138
14	65.38	3.562641	0.441868	1.197234
15	65.10	3.554696	0.432374	1.192676
16	63.15	3.497241	0.365193	1.140341
17	62.31	3.471569	0.336336	1.106786
18	62.12	3.465773	0.329946	1.098427
19	62.03	3.462863	0.326755	1.094125
20	61.47	3.445221	0.307692	1.066627
21	59.15	3.368164	0.230823	0.922892
22	57.66	3.315538	0.185188	0.810183
23	56.82	3.284671	0.161235	0.741748
24	53.20	3.138672	0.076036	0.433888
25	51.34	3.054624	0.045783	0.291532
26	48.07	2.887472	0.01411	0.108981
MEDIA	3.6109			
DESV. EST.	0.3297			
a	30.1228			
C.ASIMETRIA	(0.16558)			



ANALISIS CON DISTRIBUCION GUMBEL

DATOS	VAR. REDUCIDA		
	PP-DREDNADAS	$y = (x - u)/a$	Tr
1	102.77	3.43	31.45
2	92.26	2.53	13.03
3	83.89	1.81	6.61
4	81.75	1.62	5.59
5	77.84	1.29	4.15
6	77.38	1.25	4.00
7	77.19	1.23	3.95
8	76.82	1.20	3.84
9	74.87	1.03	3.33
10	74.87	1.03	3.33
11	71.98	0.78	2.73
12	68.73	0.50	2.20
13	67.61	0.41	2.06
14	65.38	0.21	1.81
15	65.10	0.19	1.78
16	63.15	0.02	1.60
17	62.31	-0.05	1.54
18	62.12	-0.07	1.52
19	62.03	-0.07	1.52
20	61.47	-0.12	1.48
21	59.15	-0.32	1.34
22	57.66	-0.45	1.26
23	56.82	-0.52	1.23
24	53.20	-0.83	1.11
25	51.34	-0.99	1.07
26	48.07	-1.28	1.03



x medio	69.0664
Desv. Est x (Sx)	12.7353

n = número de datos	26.00
yn medio =	0.5320
Sn =	1.0961

Parámetros, según n:

a = Sx / Sn	11.6187
u = x-yn*a	62.8852

VALORES GUMBEL

Media reducida Yn

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.4952	0.4996	0.5035	0.5070	0.5100	0.5128	0.5157	0.5181	0.5202	0.5220
20	0.5230	0.5252	0.5268	0.5283	0.5296	0.5309	0.5320	0.5332	0.5343	0.5353
30	0.5362	0.5371	0.5380	0.5388	0.5396	0.5402	0.5410	0.5418	0.5424	0.5430
40	0.5436	0.5442	0.5448	0.5453	0.5458	0.5463	0.5468	0.5473	0.5477	0.5481
50	0.5485	0.5489	0.5493	0.5497	0.5501	0.5504	0.5508	0.5511	0.5515	0.5518
60	0.5521	0.5524	0.5527	0.5530	0.5533	0.5535	0.5538	0.5540	0.5543	0.5545
70	0.5548	0.5550	0.5552	0.5555	0.5557	0.5559	0.5561	0.5563	0.5565	0.5567
80	0.5569	0.5570	0.5572	0.5574	0.5576	0.5578	0.5580	0.5581	0.5583	0.5585
90	0.5586	0.5587	0.5589	0.5591	0.5592	0.5593	0.5595	0.5596	0.5598	0.5599
100	0.5600									

Desviación típica reducida Sn

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.9496	0.9676	0.9833	0.9971	1.0095	1.0206	1.0316	1.0411	1.0493	1.0565
20	1.0628	1.0696	1.0754	1.0811	1.0864	1.0915	1.0961	1.1004	1.1047	1.1086
30	1.1124	1.1159	1.1193	1.2260	1.1255	1.1285	1.1313	1.1339	1.1363	1.3880
40	1.1413	1.1430	1.1458	1.1480	1.1499	1.1519	1.1538	1.1557	1.1574	1.1590
50	1.1607	1.1623	1.1638	1.1658	1.1667	1.1681	1.1696	1.1708	1.1721	1.1734
60	1.1747	1.1759	1.1770	1.1782	1.1793	1.1803	1.1814	1.1824	1.1834	1.1844
70	1.1854	1.1863	1.1873	1.1881	1.1890	1.1898	1.1906	1.1915	1.1923	1.1930
80	1.1938	1.1945	1.1953	1.1959	1.1967	1.1973	1.1980	1.1987	1.1994	1.2001
90	1.2007	1.2013	1.2020	1.2026	1.2032	1.2038	1.2044	1.2049	1.2055	1.2060
100	1.2065									

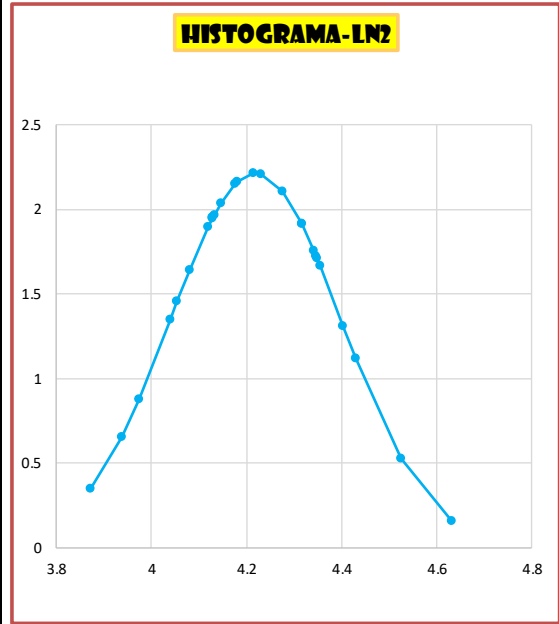
PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE KOLMOROV-SMIRNOV

DATOS	P(x)	PROBABILIDADES DE EXCEDENCIA F(x)				DIFERENCIA DELTA D			
	Empírica	Normal	LN2	LN3	Gumbel	Normal	LN2	LN3	Gumbel
1	0.045	0.00068	0.01091	0.02035	0.032	0.045	0.035	0.025	0.0137
2	0.091	0.01247	0.04506	0.05791	0.077	0.078	0.046	0.033	0.0142
3	0.136	0.06977	0.12166	0.12847	0.151	0.067	0.015	0.008	0.0149
4	0.182	0.09992	0.15307	0.15613	0.179	0.082	0.029	0.026	0.0028
5	0.227	0.17746	0.22616	0.22010	0.241	0.050	0.001	0.007	0.0139
6	0.273	0.18873	0.23629	0.22900	0.250	0.084	0.036	0.044	0.0230
7	0.318	0.19336	0.24043	0.23264	0.253	0.125	0.078	0.086	0.0650
8	0.364	0.20282	0.24885	0.24006	0.260	0.161	0.115	0.124	0.1034
9	0.409	0.25684	0.29627	0.28213	0.300	0.152	0.113	0.127	0.1091
10	0.455	0.25684	0.29627	0.28213	0.300	0.198	0.158	0.172	0.1546
11	0.500	0.34840	0.37557	0.35402	0.367	0.152	0.124	0.146	0.1331
12	0.545	0.46328	0.47598	0.44870	0.454	0.082	0.069	0.097	0.0916
13	0.591	0.50392	0.51222	0.48406	0.486	0.087	0.079	0.107	0.1048
14	0.636	0.58465	0.58590	0.55813	0.554	0.052	0.050	0.078	0.0826
15	0.682	0.59456	0.59512	0.56763	0.562	0.087	0.087	0.114	0.1194
16	0.727	0.66194	0.65904	0.63481	0.624	0.065	0.068	0.092	0.1034
17	0.773	0.68944	0.68577	0.66366	0.650	0.083	0.087	0.109	0.1224
18	0.818	0.69542	0.69164	0.67005	0.656	0.123	0.127	0.148	0.1620
19	0.864	0.69839	0.69456	0.67324	0.659	0.165	0.169	0.190	0.2045
20	0.909	0.71592	0.71191	0.69231	0.677	0.193	0.197	0.217	0.2324
21	0.955	0.78326	0.78025	0.76918	0.748	0.171	0.174	0.185	0.2063
22	1.000	0.82101	0.81977	0.81481	0.792	0.179	0.180	0.185	0.2085
23	1.045	0.84030	0.84029	0.83877	0.815	0.205	0.205	0.207	0.2309
24	1.091	0.90777	0.91337	0.92396	0.900	0.183	0.178	0.167	0.1909
25	1.136	0.93282	0.94055	0.95422	0.933	0.204	0.196	0.182	0.2034
26	1.182	0.96372	0.97284	0.98589	0.972	0.218	0.209	0.196	0.2097
						0.21810	0.20898	0.21678	0.23237
						<i>Aceptada</i>	<i>Aceptada</i>	<i>Aceptada</i>	<i>Aceptada</i>
						0.2667			

SE AJUSTA A:

ANALISIS CON DISTRIBUCION LOG - NORMAL DE 2 PARAMETROS-MENOR DE TODAS

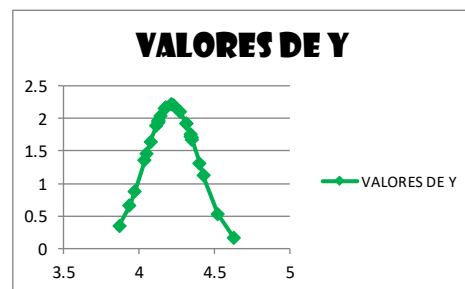
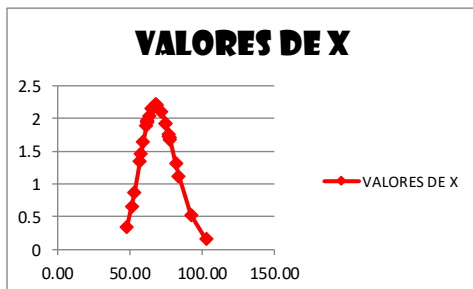
DATOS	PP ORDENADOS	y = ln (x)	F(x)	f(x)
1	102.77	4.6324448	0.989093919	0.15957722
2	92.26	4.5245673	0.95493793	0.52679102
3	83.89	4.4294587	0.878344298	1.12128277
4	81.75	4.4036291	0.846930513	1.31192557
5	77.84	4.3546683	0.773839798	1.66981129
6	77.38	4.3486767	0.763710685	1.71113324
7	77.19	4.3462699	0.759572731	1.72747992
8	76.82	4.341439	0.75114903	1.75981619
9	74.87	4.3156865	0.703725396	1.91925211
10	74.87	4.3156865	0.703725396	1.91925211
11	71.98	4.2764161	0.624430065	2.10610047
12	68.73	4.2301421	0.524020863	2.21070411
13	67.61	4.2137707	0.487779145	2.21368074
14	65.38	4.1802011	0.414104638	2.16318512
15	65.10	4.1759245	0.404878309	2.15146302
16	63.15	4.1454653	0.340963974	2.03631976
17	62.31	4.1321219	0.314225087	1.9700163
18	62.12	4.1291324	0.308359502	1.95398907
19	62.03	4.1276343	0.305438295	1.94580497
20	61.47	4.1185981	0.288085332	1.89438224
21	59.15	4.0800428	0.219753577	1.64270057
22	57.66	4.0545637	0.180234349	1.45789866
23	56.82	4.0399412	0.159710366	1.34914024
24	53.20	3.9739832	0.086628409	0.87621678
25	51.34	3.9383923	0.059451377	0.65656636
26	48.07	3.8726723	0.027162338	0.34776746
MEDIA	4.2193			
DESV. EST	0.1801			
C. ASIME	0.2208			



Tr	P EXCEDIDO	P NO EXCEDIDO	VALOR Z	Y	X=lnI
2	0.5	0.5	0	4.22	67.99
5	0.2	0.8	0.841621	4.37	79.11
10	0.1	0.9	1.281552	4.45	85.64
20	0.05	0.95	1.644854	4.52	91.43
25	0.04	0.96	1.750686	4.53	93.19
50	0.02	0.98	2.053749	4.59	98.42
100	0.01	0.99	2.326348	4.64	103.37
140	0.007	0.99	2.449998	4.66	105.70
200	0.005	0.995	2.575829	4.68	108.12
500	0.002	0.998	2.878162	4.74	114.18



Precipitaciones Maximias
obtenidas con LN2



CURVAS IDF PARA PRECIPITACIONES CON DURACIONES MENORES A 1 HORA

METODO DICK:

$$P_d = P_{24h} \left(\frac{d}{1440} \right)^{0.25}$$

Donde:

P_d= precipitacion total (mm)

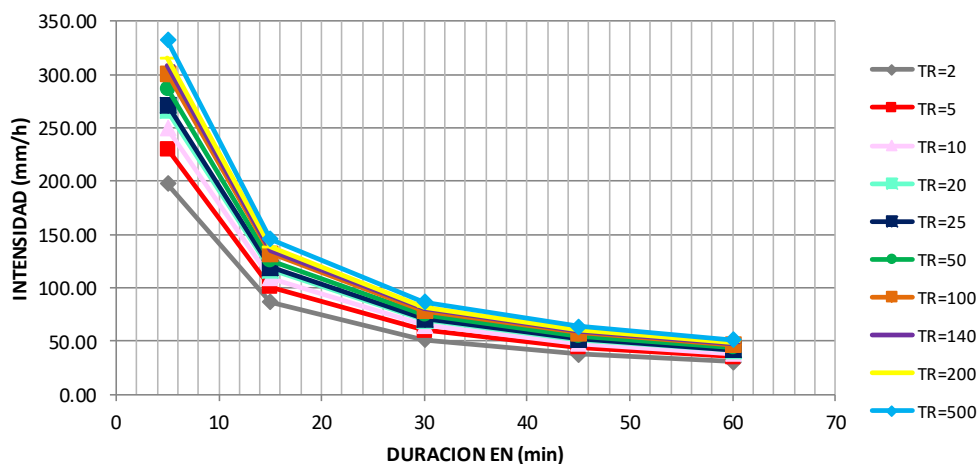
d= duracion en (m)

P_{24h}= precip. Maxima en 24 horas(mm) LN2

TR	PRECP. MAX.	PRECIPITACION TOTAL (mm)				
		DURACION EN MINUTOS				
		5	15	30	45	60
2	67.99	16.50	21.72	25.83	28.58	30.72
5	79.11	19.20	25.27	30.06	33.26	35.74
10	85.64	20.79	27.36	32.54	36.01	38.69
20	91.43	22.19	29.21	34.74	38.44	41.31
25	93.19	22.62	29.77	35.40	39.18	42.10
50	98.42	23.89	31.44	37.39	41.38	44.47
100	103.37	25.09	33.02	39.27	43.46	46.70
140	105.70	25.66	33.77	40.16	44.44	47.76
200	108.12	26.25	34.54	41.08	45.46	48.85
500	114.18	27.72	36.48	43.38	48.00	51.58

TR	PRECP. MAX.	INTENSIDAD (mm/h)				
		DURACION EN MINUTOS				
		5	15	30	45	60
2	67.99	198.04	86.88	51.66	38.11	30.72
5	79.11	230.46	101.10	60.11	44.35	35.74
10	85.64	249.46	109.44	65.07	48.01	38.69
20	91.43	266.33	116.84	69.47	51.26	41.31
25	93.19	271.46	119.09	70.81	52.24	42.10
50	98.42	286.69	125.77	74.78	55.17	44.47
100	103.37	301.12	132.10	78.55	57.95	46.70
140	105.70	307.90	135.07	80.32	59.26	47.76
200	108.12	314.96	138.17	82.16	60.61	48.85
500	114.18	332.59	145.90	86.75	64.01	51.58

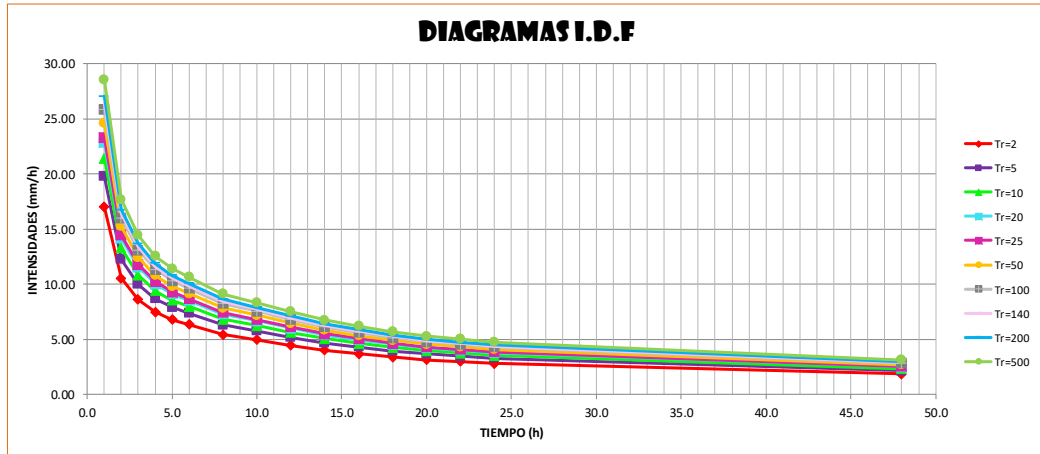
CURVAS I.D.F



CURVAS IDF PARA PRECIPITACIONES CON DURACIONES ENTRE 1 HORA Y 48 HORAS

$P(\text{mm}) =$ Es la obtenida en la distribución LN2
 $I(\text{mm/hora}) = P \cdot \text{coef} / \text{duracion}$

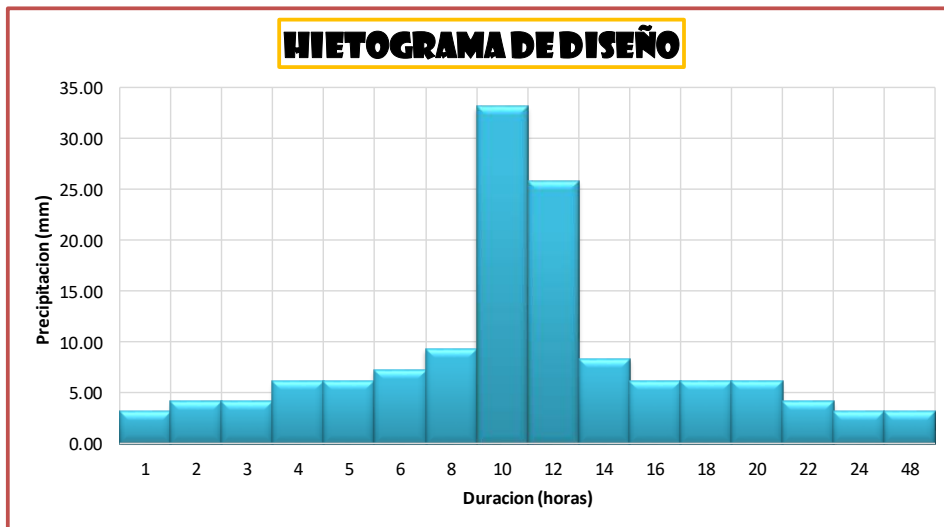
Tr	P(mm)	Intensidades (mm/hora)															
		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	48.0
		0.25	0.31	0.38	0.44	0.50	0.56	0.64	0.73	0.79	0.83	0.87	0.90	0.93	0.97	1.00	1.32
2	67.99	17.00	10.54	8.61	7.48	6.80	6.35	5.44	4.96	4.48	4.03	3.70	3.40	3.16	3.00	2.83	1.87
5	79.11	19.78	12.26	10.02	8.70	7.91	7.38	6.33	5.78	5.21	4.69	4.30	3.96	3.68	3.49	3.30	2.18
10	85.64	21.41	13.27	10.85	9.42	8.56	7.99	6.85	6.25	5.64	5.08	4.66	4.28	3.98	3.78	3.57	2.36
20	91.43	22.86	14.17	11.58	10.06	9.14	8.53	7.31	6.67	6.02	5.42	4.97	4.57	4.25	4.03	3.81	2.51
25	93.19	23.30	14.44	11.80	10.25	9.32	8.70	7.46	6.80	6.14	5.52	5.07	4.66	4.33	4.11	3.88	2.56
50	98.42	24.60	15.25	12.47	10.83	9.84	9.19	7.87	7.18	6.48	5.83	5.35	4.92	4.58	4.34	4.10	2.71
100	103.37	25.84	16.02	13.09	11.37	10.34	9.65	8.27	7.55	6.81	6.13	5.62	5.17	4.81	4.56	4.31	2.84
140	105.70	26.43	16.38	13.39	11.63	10.57	9.87	8.46	7.72	6.96	6.27	5.75	5.29	4.92	4.66	4.40	2.91
200	108.12	27.03	16.76	13.70	11.89	10.81	10.09	8.65	7.89	7.12	6.41	5.88	5.41	5.03	4.77	4.51	2.97
500	114.18	28.54	17.70	14.46	12.56	11.42	10.66	9.13	8.33	7.52	6.77	6.21	5.71	5.31	5.03	4.76	3.14



CALCULO DEL HIETOGRAMA A PARTIR DE LAS CURVAS I.D.F

METODO DEL BLOQUE ALTERNO PARA TR = 25 AÑOS

DURACION (h)	INTENSIDAD	P. ACUMULADA (mm)	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	TIEMPO (min)		PRECIPITACION
			INCREMENTADA	ORDENADA	de	a	
1	25.84	25.84	25.84	33.08	0	1	3.10
2	16.02	32.05	6.20	25.84	1	2	4.13
3	13.09	39.28	7.24	9.30	2	3	4.13
4	11.37	45.48	6.20	8.27	3	4	6.20
5	10.34	51.69	6.20	7.24	4	5	6.20
6	9.65	57.89	6.20	6.20	5	6	7.24
8	8.27	66.16	8.27	6.20	6	8	9.30
10	7.55	75.46	9.30	6.20	8	10	33.08
12	6.81	81.66	6.20	6.20	10	12	25.84
14	6.13	85.80	4.13	6.20	12	14	8.27
16	5.62	89.93	4.13	4.13	14	16	6.20
18	5.17	93.04	3.10	4.13	16	18	6.20
20	4.81	96.14	3.10	4.13	18	20	6.20
22	4.56	100.27	4.13	3.10	20	22	4.13
24	4.31	103.37	3.10	3.10	22	24	3.10
48	2.84	136.45	33.08	3.10	24	48	3.10

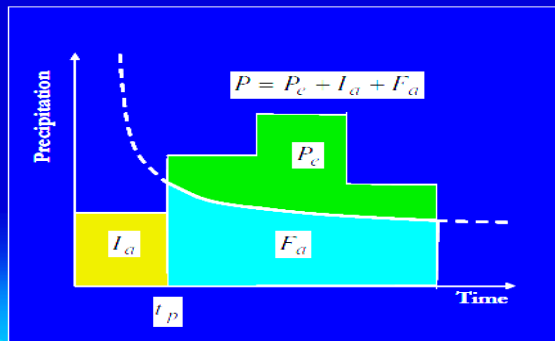


CALCULO DE LA PRECIPITACION TOTAL Y EFECTIVA

METODO SCS PARA ABSTRACCIONES

Variables en el método

I_a : Abstracción inicial
 P_e : Exceso de precipitación
 F_a : Abstracción continuada



EL PROCESO QUE VAMOS A SEGUIR PARA HALLAR LA PRECIPITACION EFECTIVA ES EL SIGUIENTE:

I.- Primeramente veremos la clasificación de suelos; que porcentajes de cada uno de estos tenemos :

GRUPO HIDROLOGICO DE SUELO

Grupo A:	Arena profunda, suelos profundos depositados por el viento, limos agregados.
Grupo B:	Suelos poco profundos depositados por el viento, margas arenosa.
Grupo C:	Margas arcillosas, margas arenosas poco profundas, suelos con bajo contenido orgánico y suelos con alto contenido de arcilla.
Grupo D:	Suelos que se expanden significativamente cuando se mojan, arcillas altamente plásticas y ciertos suelos salinos.

Supongamos que tenemos los siguientes grupos hidrológicos :

Grupo A = 30%

Grupo B = 70%

II.- Veamos el uso de suelos:

*CN para usos selectos de suelo agrícola, urbanos y suburbanos-REF MTC
(AMC(II) $I_a=0.25$)*

Supongamos el siguiente uso de suelo:

- bosque, con cubierta buena 35%
- Pastizales o campo de animales en condiciones bueno..... 25%
- vegas de rios y praderas en condiciones buenas..... 20%
- tierra cultivada sin tratamiento de conservacion..... 20%

Ahora calcularemos el Numero adimensional de curvas (CN)
Consideraremos **condiciones húmedas** ; por lo que tendremos
que utilizar las siguientes ecuaciones

$$CN(III) = \frac{23CN(II)}{10 + 0.13CN(II)} \quad S = \frac{1000}{CN} - 10$$

NOTA: S y CN dependen de las condiciones antecedentes de lluvia.

- CN (I) **Condiciones Secas**
- CN (II) **Condiciones Naturales**
- CN (III) **Condiciones Húmedas**

Uso de suelo	Grupo hidrológico de suelo					
	0.3 * A			0.7 * B		
	%	CN	Prod.	%	CN	Prod.
Bosques	10.5	25	2.625	23.5	55	12.925
Pastizales	7.5	68	5.1	18.5	79	14.615
Vegas de rios y prad.	5	30	1.5	12	58	6.96
Tierra cultivada	7	72	5.04	16	81	12.96
		$\Sigma =$	14.265		$\Sigma =$	47.46

→ El CN ponderado será entonces :

→ **CN (II) = 61.725**

Ahora calculamos CN(III)

$$CN(III) = \frac{23CN(II)}{10 + 0.13CN(II)}$$

CN(III) = 78.76

Ahora calculamos S

$$S = \frac{1000}{CN(III)} - 10$$

S = 2.70 Pulg.

S = 68.48 mm.

PRECIPITACIÓN EFECTIVA PARA 25 AÑOS

Hallando I_a , con la siguiente formula:

$$I_a = 0.2S \quad I_a = 14 \text{ mm}$$

Hallamos F_a , con la siguiente formula:

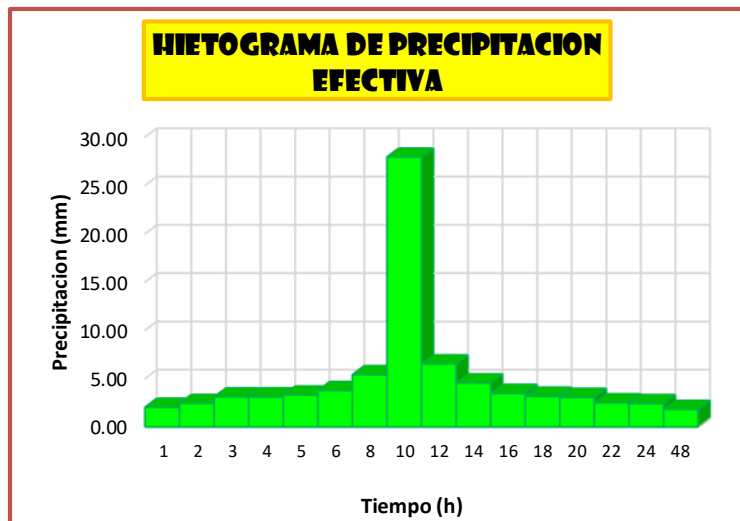
$$F_a = \frac{S(P - I_a)}{P - I_a + S} \quad S = 68 \text{ mm}$$

Hallamos Precipitación efectiva, con la siguiente formula:

$$P_e = P - I_a - F_a$$

Tiempo (h)	Lluvia acumulada (mm)	Abstracciones acumuladas		Exceso de lluvia acumulado (mm)	Hietograma de exceso de lluvia (mm)	Hietograma de exceso de lluvia (Cm)	Hietog. de exceso de lluvia Ordenado(mm)
		I_a	F_a				
1	25.84	14	10.32	1.83	1.83	0.18	27.95
2	32.05	14	14.47	3.88	2.05	0.20	6.53
3	39.28	14	18.63	6.96	3.08	0.31	5.42
4	45.48	14	21.71	10.08	3.12	0.31	4.57
5	51.69	14	24.43	13.56	3.48	0.35	3.78
6	57.89	14	26.86	17.33	3.78	0.38	3.48
8	66.16	14	29.71	22.76	5.42	0.54	3.31
10	75.46	14	32.47	29.29	6.53	0.65	3.18
12	81.66	14	34.11	33.86	4.57	0.46	3.12
14	85.80	14	35.12	36.98	3.12	0.31	3.08
16	89.93	14	36.08	40.16	3.18	0.32	3.12
18	93.04	14	36.76	42.58	2.42	0.24	2.51
20	96.14	14	37.41	45.03	2.45	0.24	2.45
22	100.27	14	38.24	48.34	3.31	0.33	2.42
24	103.37	14	38.83	50.85	2.51	0.25	2.05
48	136.45	14	43.96	78.80	27.95	2.80	1.83

Tiempo (horas)		pe
de	a	
0.00	1.00	2.05
1.00	2.00	2.45
2.00	3.00	3.12
3.00	4.00	3.12
4.00	5.00	3.31
5.00	6.00	3.78
6.00	8.00	5.42
8.00	10.00	27.95
10.00	12.00	6.53
12.00	14.00	4.57
14.00	16.00	3.48
16.00	18.00	3.18
18.00	20.00	3.08
20.00	22.00	2.51
22.00	24.00	2.42
24.00	48.00	1.83



1° METODO: RACIONAL MODIFICADO

FORMULA:

$$Q = 0.278 CIAK$$

Donde:

Q= Descarga Máxima de Diseño (m^3/s)

C= Coeficiente de Escorrentía para el intervalo en que se produce I.

I= Intensidad de Precipitación Máxima Horaria (mm/h)

A= Area de la Cuenca (Km^2)

Las fórmulas que definen los factores de la fórmula general, son los siguientes:

A) Tiempo de Concentración (T_c)

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.76} \dots\dots\dots Ec. 1$$

Donde:

L = Longitud del Cauce Mayor (Km)

S = Pendiente Promedio del cauce mayor (m/m)

$$T_c = 2.259 \text{ h}$$

B) Coeficiente de Uniformidad (T_c)

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14} \dots\dots\dots Ec. 2$$

Donde:

Tc = Tiempo de Concentración (horas)

$$K = 1.1651172$$

C) Coeficiente de Simultaniedad o Factor reductor (K_A)

$$K_A = 1 - (\log_{10} A/15)$$

Donde:

A = Area de la cuenca (Km^2)

155.44 km^2

$$K_A = 0.8538958$$

D) Precipitación máxima corregida sobre la cuenca (P)

$$P = k_A P_d$$

Donde:

K_A = Factor reductor

P_d = Precipitación máxima diaria (mm)

Precipitación máxima corregida

ESTACION CUENCA AMOJU		
Tr	Precip. LN2	P corregida
5	67.985	58.05
10	79.114	67.56
20	85.639	73.13
25	91.431	78.07
30	93.190	79.57
50	98.419	84.04
100	103.373	88.27
140	105.701	90.26
200	108.124	92.33
500	114.176	97.49

E) Intensidad de Precipitación (I)

$$I = \left(\frac{P}{24}\right) * \left(11\right)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde:

P = Precipitación máxima corregida (mm)

T_c = Tiempo de concentración (horas)

Intensidad de Precipitación

Tr	P corregida	Int.
5	58.05	15.902
10	67.56	18.506
20	73.13	20.032
25	78.07	21.387
30	79.57	21.798
50	84.04	23.021
100	88.27	24.180
140	90.26	24.725
200	92.33	25.291
500	97.49	26.707

F) Coeficiente de Escorrentía (C)

$$C = \frac{(P_d - P_o) * (P_d + 23 * P_o)}{(P_d + 11 * P_o)^2}$$

Donde:

P_d = Precipitación máxima diaria (mm)

P_o = Umbral de Escorrentía = $(5000/CN) - 49$

CN = Número de curva

CN = 61.73

Po = 32.00

Coeficiente de Escorrentia

Tr	P corregida	C
5	58.052	0.1230
10	67.555	0.1623
20	73.127	0.1841
25	78.072	0.2027
30	79.575	0.2083
50	84.040	0.2244
100	88.269	0.2392
140	90.258	0.2461
200	92.327	0.2531
500	97.494	0.2701

G) CAUDAL

$Q = 0.278 CIAK$

A = 155.440 km²

K = 1.16512

Caudales en diferentes tiempos de retorno.

Tr	C	Int.	Q(m3/s)
5	0.1230	15.902	98.477
10	0.1623	18.506	151.190
20	0.1841	20.032	185.656
25	0.2027	21.387	218.299
30	0.2083	21.798	228.583
50	0.2244	23.021	260.103
100	0.2392	24.180	291.246
140	0.2461	24.725	306.300
200	0.2531	25.291	322.242
500	0.2701	26.707	363.235

2° METODO: HIDROGRAMA UNITARIO

HIDROGRAMA UNITARIO SINTETICO TRIANGULAR SCS

FÓRMULAS:

El tiempo de recesión, t_r , puede aproximarse a:

$$t_r = 1.67T$$

Como el área bajo el HU debe ser igual a una escorrentía de 1 cm, puede demostrarse que:

$$q_p = \frac{2.08A}{T_p}$$

Donde:

A: es el área de drenaje en Km²

T_p: es el tiempo de ocurrencia del pico en horas

Donde:

$$t_p = 0.6t_c$$

Donde:

t_p: Tiempo de retardo (entre el centroide del hietograma y el pico de caudal) (h)

t_c: Tiempo de concentración de la cuenca.

El tiempo de ocurrencia del pico, **T_p**, se puede expresar así:

$$T_p = \frac{D}{2} + t_p$$

Donde:

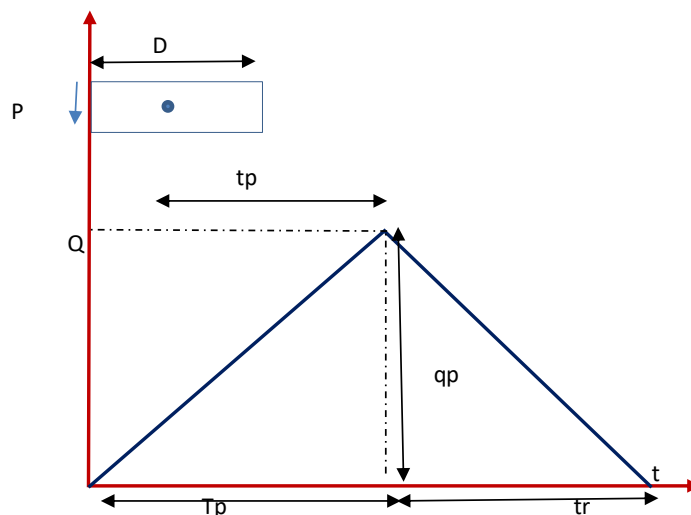
$D = 2\sqrt{t_c}$ para cuencas grandes

$D = t_c$ para cuencas pequeñas

Además:

D: duración de la lluvia (h)

HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL SCS



CALCULO DE HIDROGRAMA SINTETICO TRIANGULAR DEL SCS

Datos de entrada:

Long cauce 24950.027 m
 Cota max 3100 m
 Cota min..... 750 m
 Superficie..... 155.44 km²
 Duración P neta..... 2.80 horas

Cálculos:

Tiempo de concentración:

$$t_c = 0.01947 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

FÓRMULA DE KIRPICH

Tc = 117.52 minutos
 Tc = 1.96 horas

Tiempo pico:

$$T_p = \frac{D}{2} + t_p$$

Tp = 2.57 horas

Tiempo base:

$$t_b = 2.67 t_p$$

Tb = 6.87 horas

Tiempo de retraso Tr = 1.18 horas

Caudal pico:

$$q_p = \frac{2.08A}{T_p}$$

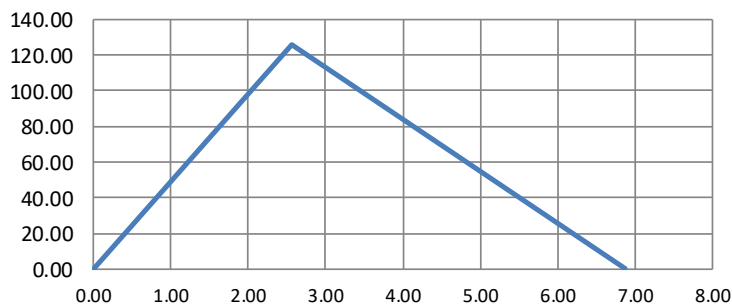
(Manual de hidrologia)

QP = 125.57 m³/s

DATOS H.U.

Tiempo	Caudal (m ³ /s)
0	0
1	0
2	62.785
2.57	125.57
3.00	41.86
4.00	31.39
5.00	25.11
6.00	20.93
6.87	0

HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR SCS

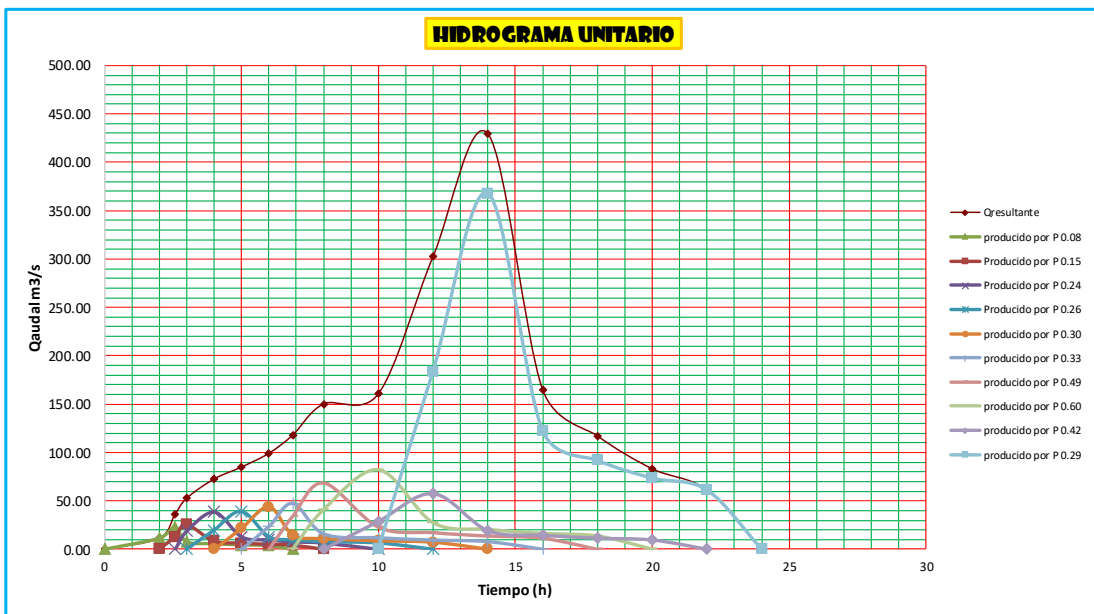


Datos para dibujar el triángulo

0.00	0.00
2.57	125.57
6.87	0.00

CALCULO DE HIDROGRAMA UNITARIO TR=25

Tiempo	Caudal (m ³ /s)	Precipitación en (cm)										Q. Resultante (m ³ /s)
		0.18	0.20	0.31	0.31	0.35	0.38	0.54	0.65	0.46	2.93	
0	0	0.00										0.00
2	62.79	11.49	0.00									11.49
2.57	125.57	22.98	12.86	0.00								35.84
3	41.86	7.66	25.71	19.35	0.00							52.72
4	31.39	5.75	8.57	38.69	19.58	0.00						72.59
5	25.11	4.60	6.43	12.90	39.16	21.84	0.00					84.92
6	20.93	3.83	5.14	9.67	13.05	43.67	23.72	0.00				99.09
6.87	0.00	0.00	4.29	7.74	9.79	14.56	47.44	34.05	0.00			117.86
8			0.00	6.45	7.83	10.92	15.81	68.11	41.02	0.00		150.14
10				0.00	6.53	8.73	11.86	22.70	82.05	28.67	0.00	160.53
12					0.00	7.28	9.49	17.03	27.35	57.33	183.96	302.43
14						0.00	7.91	13.62	20.51	19.11	367.92	429.07
16							0.00	11.35	16.41	14.33	122.64	164.73
18							0.00	13.67	11.47	91.98	117.12	117.12
20								0.00	9.56	73.58	83.14	83.14
22									0.00	61.32	61.32	61.32
24										0.00	0.00	0.00



Q. RESULTANTE = 429.07

CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACION

Hallando el Tiempo de concentracion por la *fórmula de Kirpich* :

AREA	Hmax	Hmin	DESNIVEL	LONG MAYOR	PENDIENTE	TC min
Km ²	msnm	msnm	m	m	%	Kirpich
155.44	3100	750	2350	24950.03	9.42	117.52

$$T_c = 0.0195 * \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

$$L = 24950.03 \text{ m}$$

$$H = 2350.00 \text{ m.s.n.m}$$

$$T_c = 118 \text{ min.}$$

$$T_c = 1.96 \text{ horas}$$

Anexo 7
ESTUDIO DE SUELOS

INFORME DE ENSAYO N° 3836

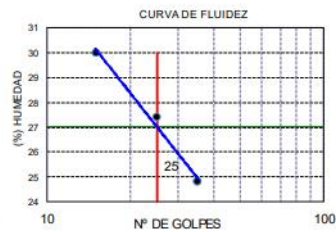
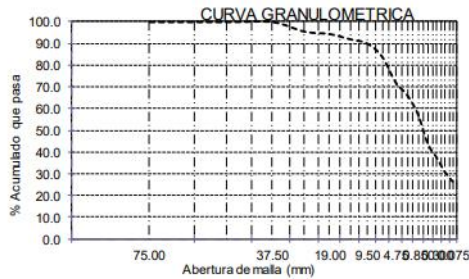
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNÁ, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 438
 ENSAYO3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 01 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	5.5	27.6
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	22.1	
1 1/2"	37.50	0.0	100.0		A.G. %	6.1	
1"	25.00	4.4	95.6	% Arena	A.M. %	22.3	45.9
3/4"	19.00	5.5	94.5		A.F. %	17.5	
1/2"	12.50	7.9	92.1	% Arcilla y Limo		26.5	
3/8"	9.50	9.9	90.1		Total	100.0	
1/4"	6.30	16.0	84.0	Límite líquido	%	27.0	
N°4	4.75	27.6	72.4	Límite plástico	%	21.9	
N°10	2.00	33.7	66.3	Índice de plasticidad	%	5.10	
N°20	0.850	42.4	57.6	Clasificación SUCS		SC	
N°40	0.425	56.0	44.0	Clasificación AASHTO		A-2-4 (0)	
N°50	0.300	62.3	37.7	Denominación :			
N°100	0.150	69.1	30.9	Arena arcillosa con grava			
N°200	0.075	73.5	26.5	Contenido de Humedad		9.4 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

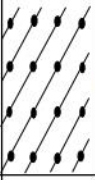




LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 Proyecto : PÉREZ HORNÁ, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022*
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-1
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad # 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O	M-1		SC A-2-4 (0)	Terreno Agrícola
1.50					A B I E R T O

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Chirinos




 José Carlos Forno Góndola Arendi
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123331

INFORME DE ENSAYO N° 3836

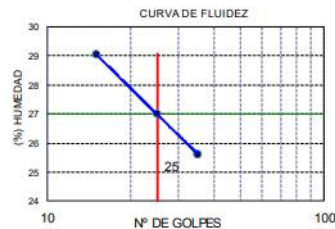
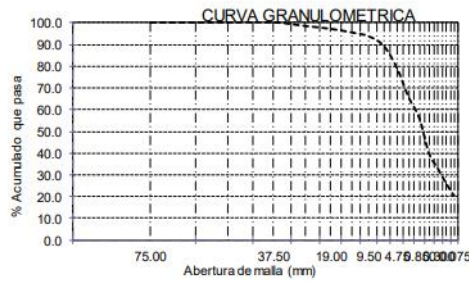
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 4318
 ENSAYO3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 02 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	3.0	
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	17.7	20.7
1 1/2"	37.50	0.0	100.0		A.G. %	13.5	
1"	25.00	1.7	98.3	% Arena	A.M. %	25.6	
3/4"	19.00	3.0	97.0		A.F. %	19.7	58.9
1/2"	12.50	4.6	95.4	% Arcilla y Limo		20.4	20.4
3/8"	9.50	6.4	93.6		Total		100.0
1/4"	6.30	10.7	89.3	Límite líquido	%		27.0
N°4	4.75	20.7	79.3	Límite plástico	%		21.1
N°10	2.00	34.2	65.8	Índice de plasticidad	%		5.87
N°20	0.850	43.8	56.2	Clasificación SUCS			SC
N°40	0.425	59.9	40.1	Clasificación AASHTO			A-1-b (0)
N°50	0.300	67.1	32.9	Denominación :			
N°100	0.150	73.9	26.1	Arena arcillosa con grava			
N°200	0.075	79.6	20.4	Contenido de Humedad			9.9 %


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos

 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

 José Carlos Forno Kenda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

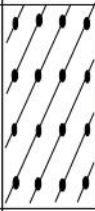
fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM
 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-2
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
0.05	A C I E L O A B I E R T O	M-1		SC A-1-b (0)	Arena Arcillosa con grava , de color marrón claro. No se ha encontrado gravas sobredimensionadas ni nivel freático hasta la profundidad excavada
					Limite líquido : 27.0%
					Limite plástico : 21.1%
					Índice de plasticidad : 5.9%
1.50					Humedad natural : 9.9%

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



German Gastelo Chirinos




José Carlos Forno Ojeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

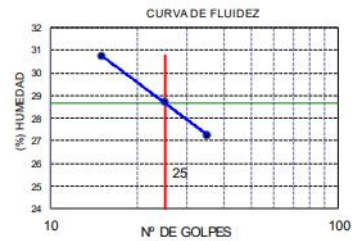
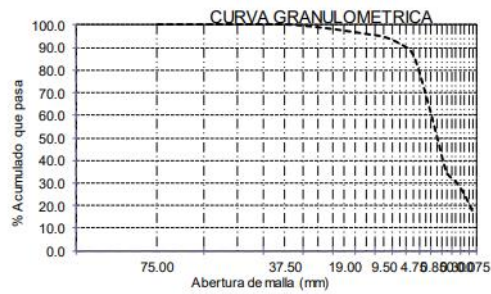
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 438
 ENSAYO3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 03 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.60m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	2.8	13.2
2"	50.00	0.0	100.0		G. F %	10.4	
1 1/2"	37.50	0.0	100.0	% Arena	A.G %	16.7	68.9
1"	25.00	1.3	98.7		A.M %	34.9	
3/4"	19.00	2.8	97.2		A.F %	17.4	
1/2"	12.50	4.2	95.8	% Arcilla y Limo		17.9	
3/8"	9.50	5.5	94.5		Total	100.0	
1/4"	6.30	8.4	91.6	Límite líquido	%	28.7	
Nº4	4.75	13.2	86.8	Límite plástico	%	17.3	
Nº10	2.00	29.9	70.1	Índice de plasticidad	%	11.42	
Nº20	0.850	48.1	51.9	Clasificación SUCS		SC	
Nº40	0.425	64.8	35.2	Clasificación AASHTO		A-1-b [0]	
Nº50	0.300	69.1	30.9	Denominación :			
Nº100	0.150	74.7	25.3	Arena arcillosa			
Nº200	0.075	82.1	17.9	Contenido de Humedad		10.5 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos

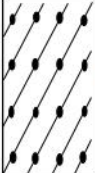


José Carlos Forno Ojeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 123131

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-3
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		SC A-1-b (0)	Arena Arcillosa de consistencia rígida, de color Marrón Claro
					Limite liquido : 28.7% Limite plástico : 17.3% Índice de plasticidad : 11.4% Humedad natural : 10.5%
1.50	A B I E R T O				

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



German Gastelo Chirinos




José Carlos Fero Ujeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

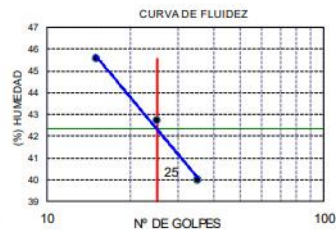
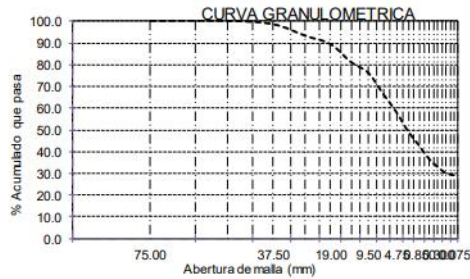
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.02 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.029 ASTM D - 438
 ENSAYO 3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.027

Calicata : 04 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	10.7	41.8
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	31.1	
1 1/2"	37.50	1.6	98.4		A.G. %	8.9	
1"	25.00	6.9	93.1	% Arena	A.M. %	12.3	29.8
3/4"	19.00	10.7	89.3		A.F. %	7.7	
1/2"	12.50	18.9	81.1	% Arcilla y Limo		29.4	29.4
3/8"	9.50	23.8	76.2		Total	100.0	
1/4"	6.30	33.5	66.5	Límite líquido	%	42.3	
N°4	4.75	41.8	58.2	Límite plástico	%	30.5	
N°10	2.00	50.7	49.3	Índice de plasticidad	%	11.87	
N°20	0.850	56.9	43.1	Clasificación SUCS		GC	
N°40	0.425	62.9	37.1	Clasificación AASHTO		A-2-4 (0)	
N°50	0.300	66.8	33.2	Denominación :			
N°100	0.150	69.6	30.4	Grava arcillosa con arena			
N°200	0.075	70.6	29.4	Contenido de Humedad		10.8 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120


fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
Ubicación : Dist Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
Calicata : C-4
Nivel freático : No Presenta

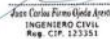
REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		GC A-2-4 (0)	Grava Arcillosa con arena de consistencia rígida, de color Marrón Claro
1.50					
	A B I E R T O				

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



German Gastelo Chirinos

José Carlos Forno Ujeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3836

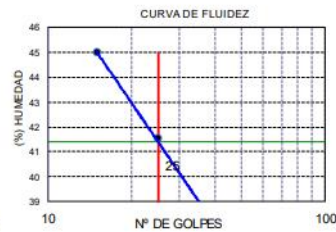
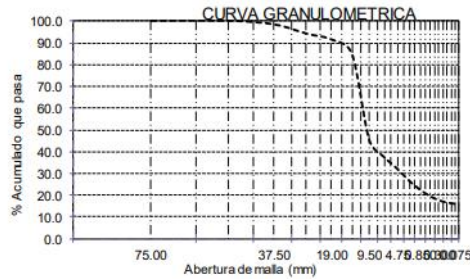
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIMER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 4318
 ENSAYOS : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.427

Calicata : 05 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	8.6	68.0
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	59.4	
1 1/2"	37.50	1.7	98.3		A.G. %	5.5	
1"	25.00	5.9	94.1	% Arena	A.M. %	6.9	16.1
3/4"	19.00	8.6	91.4		A.F. %	3.7	
1/2"	12.50	15.2	84.8	% Arcilla y Limo		15.9	15.9
3/8"	9.50	54.7	45.3		Total		100.0
1/4"	6.30	62.6	37.4	Límite líquido	%	41.4	
Nº4	4.75	68.0	32.0	Límite plástico	%	25.1	
Nº10	2.00	73.5	26.5	Índice de plasticidad	%	16.32	
Nº20	0.850	77.5	22.5	Clasificación SUCS		GC	
Nº40	0.425	80.4	19.6	Clasificación AASHTO		A-1-a (0)	
Nº50	0.300	82.4	17.6	Denominación :			
Nº100	0.150	83.5	16.5	Grava arcillosa con arena			
Nº200	0.075	84.1	15.9	Contenido de Humedad		10.8 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos

 José Carlos Forno Ujeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120


fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-5
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		GC A-7-6 (14)	Grava Arcillosa con arena de consistencia rígida. No se ha encontrado nivel freático hasta la profundidad excavada. No presenta material sobredimensionado
1.50					ABIEERTO

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



German Gastelo Chirinos




José Carlos Forno Uñda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 121351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

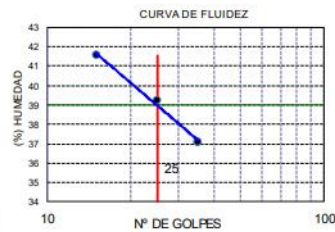
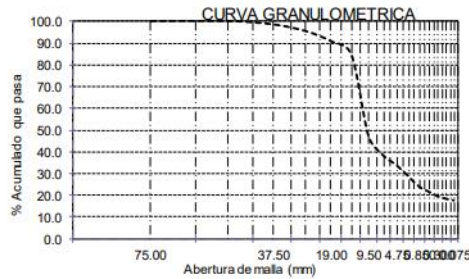
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 438
 ENSAYO3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 06 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.60m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa	% Grava	G.G. %		
3"	75.00	0.0	100.0		9.3		
2"	50.00	0.0	100.0		57.1		66.4
1 1/2"	37.50	1.6	98.4		A.G. %	5.1	
1"	25.00	4.7	95.3	% Arena	A.M. %	7.0	
3/4"	19.00	9.3	90.7		A.F. %	3.9	16.1
1/2"	12.50	15.4	84.6	% Arcilla y Limo		17.5	17.5
3/8"	9.50	53.0	47.0		Total		100.0
1/4"	6.30	61.9	38.1	Límite líquido	%		39.0
N°4	4.75	66.4	33.6	Límite plástico	%		17.0
N°10	2.00	71.5	28.5	Índice de plasticidad	%		21.94
N°20	0.850	76.2	23.8	Clasificación SUCS			GC
N°40	0.425	78.5	21.5	Clasificación AASHTO			A-1-b (0)
N°50	0.300	80.6	19.4	Denominación :			
N°100	0.150	81.8	18.2	Grava arcillosa con arena			
N°200	0.075	82.5	17.5	Contenido de Humedad			11.3 %


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chávez



José Carlos Frenco Gajda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

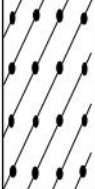
fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
Proyecto : PÉREZ HORNÁ, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022*
Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
Calicata : C-6
Nivel freático : No Presenta


REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		GC A-1-b (0)	Grava Arcillosa con arena de consistencia rígida, de color plomo oscuro con gravas mayores de 4 pulg de consistencia rígida y con presencia de raíces finas. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada Limite líquido : 39.0% Limite plástico : 17.0% Índice de plasticidad : 21.9% Humedad natural : 11.3%
1.50	A B I E R T O				

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante




German Gastelo Chirinos

José Carlos Forno Ujeda Arellano
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 121351

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisac@gmail.com

 www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3836

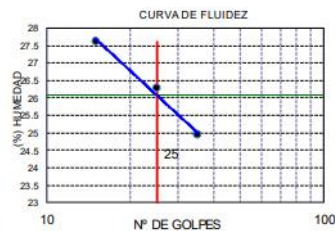
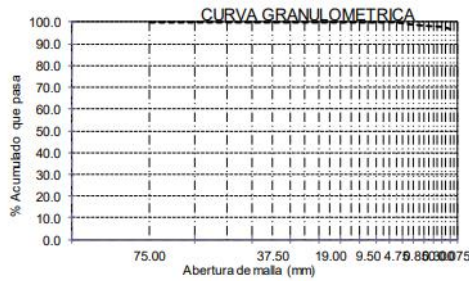
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.028 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.029 ASTM D - 4318
 ENSAYOS : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.027

Calicata : 07 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.60m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	0.0	0.0
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	0.0	
1 1/2"	37.50	0.0	100.0		A.G. %	0.8	
1"	25.00	0.0	100.0	% Arena	A.M. %	0.9	3.7
3/4"	19.00	0.0	100.0		A.F. %	2.1	
1/2"	12.50	0.0	100.0	% Arcilla y Limo		96.3	96.3
3/8"	9.50	0.0	100.0		Total		100.0
1/4"	6.30	0.0	100.0	Límite líquido	%		26.1
N°4	4.75	0.0	100.0	Límite plástico	%		21.6
N°10	2.00	0.8	99.2	Índice de plasticidad	%		4.47
N°20	0.850	1.2	98.8	Clasificación SUCS			CL
N°40	0.425	1.6	98.4	Clasificación AASHTO			A-4 (9)
N°50	0.300	1.8	98.2	Denominación :			
N°100	0.150	2.3	97.7	Arcilla de baja plasticidad			
N°200	0.075	3.7	96.3	Contenido de Humedad			22.8 %


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Cipriano

 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

 José Carlos Forno Gijón Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120


fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-7
 Nivel freático : No Presenta

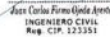
REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		CL A-4 (9)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena, de color plomo oscuro con gravas mayores de 4 pulg de consistencia rígida y con presencia de raíces finas. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada
					Limite líquido : 26.1% Limite plástico : 21.6% Índice de plasticidad : 4.4% Humedad natural : 22.8%
1.50	A B I E R T O				

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



German Gastelo Chirinos

José Carlos Fierro Quidá Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 223351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3836

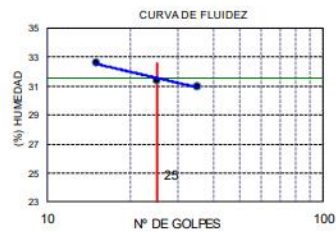
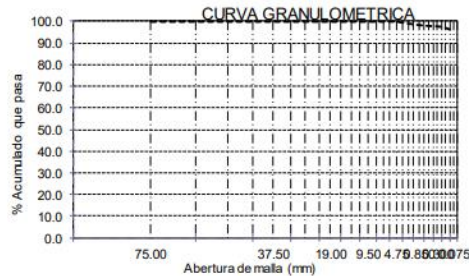
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 4318
 ENSAYOS : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 08 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m


Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa	% Grava	G.C. %	G.F. %	A.G. %
3"	75.00	0.0	100.0		0.0		0.0
2"	50.00	0.0	100.0		0.0		0.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0		0.0		0.9
1"	25.00	0.0	100.0	% Arena	A.M. %		1.2
3/4"	19.00	0.0	100.0		A.F. %		2.5
1/2"	12.50	0.0	100.0	% Arcilla y Limo			95.4
3/8"	9.50	0.0	100.0				95.4
1/4"	6.30	0.0	100.0				95.4
Nº4	4.75	0.0	100.0				95.4
Nº10	2.00	0.9	99.1				95.4
Nº20	0.850	1.6	98.4				95.4
Nº40	0.425	2.1	97.9				95.4
Nº50	0.300	2.3	97.7				95.4
Nº100	0.150	3.1	96.9				95.4
Nº200	0.075	4.6	95.4				95.4
				Limite líquido	%		31.6
				Limite plástico	%		21.6
				Índice de plasticidad	%		9.95
				Clasificación SUCS			CL
				Clasificación AASHTO			A-4 (9)
				Denominación :			
				Arcilla de baja plasticidad			
				Contenido de Humedad			22.8 %


OBSERVACIONES :


- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



 German Gastelo Chirinos




 José Carlos Forno Ojeda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123331

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120


 fermatisac@gmail.com

 www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES


Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-8
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		CL A-4 (9)	Arcilla de baja plasticidad de consistencia rígida, No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada
					Limite líquido : 31.6% Limite plástico : 21.6% Índice de plasticidad : 10.0% Humedad natural : 10.3%
1.50	A B I E R T O				


Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Chirinos


 José Carlos Feroz Ojeda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123333

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisac@gmail.com
 www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3836

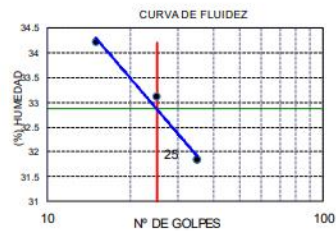
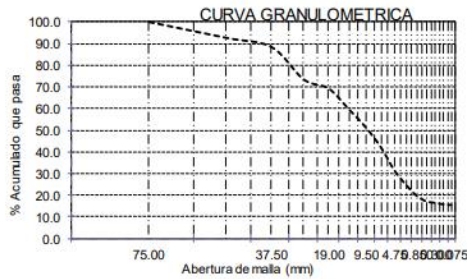
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : BENAVDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 438
 ENSAYO3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 09 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	30.7	68.3
2"	50.00	7.3	92.7		G.F. %	37.6	
1 1/2"	37.50	11.6	88.4		A.G. %	6.8	
1"	25.00	26.5	73.5	% Arena	A.M. %	7.7	16.2
3/4"	19.00	30.7	69.3		A.F. %	1.7	
1/2"	12.50	40.3	59.7	% Arcilla y Limo		15.5	15.5
3/8"	9.50	48.8	51.2		Total		100.0
1/4"	6.30	57.9	42.1	Límite líquido	%	32.9	
Nº4	4.75	68.3	31.7	Límite plástico	%	23.3	
Nº10	2.00	75.1	24.9	Índice de plasticidad	%	9.55	
Nº20	0.850	80.1	19.9	Clasificación SUCS		GC	
Nº40	0.425	82.8	17.2	Clasificación AASHTO		A-1-a (0)	
Nº50	0.300	83.5	16.5	Denominación :			
Nº100	0.150	84.2	15.8	Grava arcillosa con arena			
Nº200	0.075	84.5	15.5	Contenido de Humedad		13.2 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos




Gerardo Fierro Ujeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

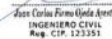
Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-9
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O A B I E R T O	M-1		GC A-1-a (0)	Grava arcillosa con arena de consistencia rígida. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada
1.50					Límite líquido : 32.9% Límite plástico : 23.3% Índice de plasticidad : 9.6% Humedad natural : 13.2%

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Chirinos


 Asst Carlos Ferra Ujeda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

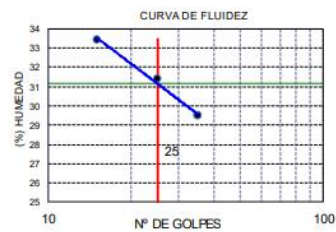
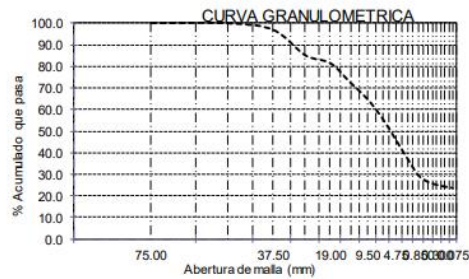
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 438
 ENSAYO 3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 10 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	18.6	54.0
2"	50.00	0.1	99.9		G.F. %	35.4	
1 1/2"	37.50	3.2	96.8		A.G. %	8.8	
1"	25.00	15.0	85.0	% Arena	A.M. %	10.9	22.6
3/4"	19.00	18.6	81.4		A.F. %	2.9	
1/2"	12.50	27.7	72.3	% Arcilla y Limo		23.4	23.4
3/8"	9.50	35.4	64.6		Total		100.0
1/4"	6.30	44.3	55.7	Límite líquido	%	31.2	
N°4	4.75	54.0	46.0	Límite plástico	%	19.1	
N°10	2.00	62.8	37.2	Índice de plasticidad	%	12.05	
N°20	0.850	70.4	29.6	Clasificación SUCS		GC	
N°40	0.425	73.7	26.3	Clasificación AASHTO		A-1-b (0)	
N°50	0.300	75.1	24.9	Denominación :			
N°100	0.150	76.0	24.0	Grava arcillosa con arena			
N°200	0.075	76.6	23.4	Contenido de Humedad		10.9 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Chirinos

 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 José Carlos Forno Quispe Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORN, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

Calicata : C-10
 Nivel freático : No Presenta


REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)			
					Terreno Agrícola			
	A C I E L O A B I E R T O	M-1		GC A-1-b (0)	Grava arcillosa con arena . No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas			
					Limite líquido : 31.2%			
					Limite plástico : 19.1%			
					Índice de plasticidad : 12.1%			
					Humedad natural : 10.9%			
1.50								

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Cháñanos




 Juan Carlos Forno Ojeda Arends
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 523351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

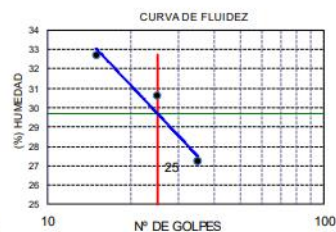
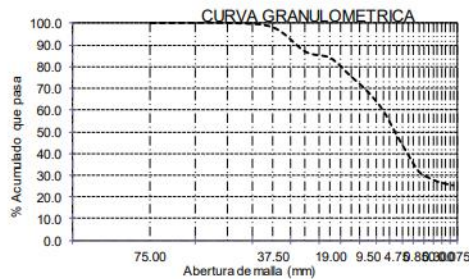
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : BENAVIDES CARRANZA, DIMER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 4318
 ENSAYOS : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 11 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.60m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	16.1	51.0
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	34.9	
1 1/2"	37.50	2.1	97.9		A.G. %	9.3	
1"	25.00	13.2	86.8	% Arena	A.M. %	10.7	23.6
3/4"	19.00	16.1	83.9		A.F. %	3.6	
1/2"	12.50	24.5	75.5	% Arcilla y Limo		25.4	25.4
3/8"	9.50	31.7	68.3		Total	100.0	
1/4"	6.30	40.1	59.9	Límite líquido	%	29.7	
N°4	4.75	51.0	49.0	Límite plástico	%	19.1	
N°10	2.00	60.3	39.7	Índice de plasticidad	%	10.61	
N°20	0.850	68.1	31.9	Clasificación SUCS		GC	
N°40	0.425	71.0	29.0	Clasificación AASHTO		A-1-b (0)	
N°50	0.300	72.9	27.1	Denominación :			
N°100	0.150	73.9	26.1	Grava arcillosa con arena			
N°200	0.075	74.6	25.4	Contenido de Humedad		12.3 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos


 Laboratorio de Ensayos de Materiales

 José Carlos Forno Ojeda Arevalo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123331

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-11
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
	A C I E L O A B I E R T O				Terreno Agrícola
				GC A-1-b (0)	Grava arcillosa con arena. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas Limite líquido : 29.7% Limite plástico : 19.1% Índice de plasticidad : 10.6% Humedad natural : 12.3%
1.6					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Chirinos




 José Carlos Forno Ujeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3836

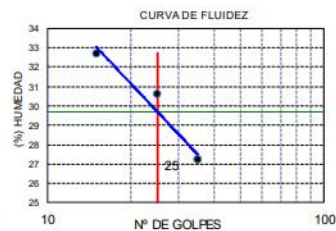
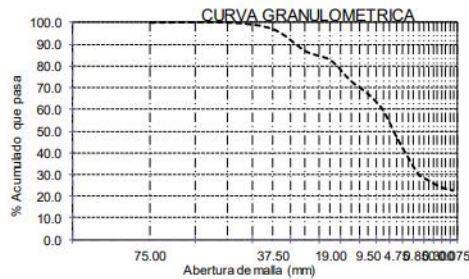
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 438
 ENSAYO3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 12 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.60m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	17.3	52.2
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	34.9	
1 1/2"	37.50	3.1	96.9		A.G. %	9.6	
1"	25.00	13.1	86.9	% Arena	A.M. %	10.7	25.1
3/4"	19.00	17.3	82.7		A.F. %	4.7	
1/2"	12.50	26.8	73.2	% Arcilla y Limo		22.7	22.7
3/8"	9.50	32.8	67.2		Total	100.0	
1/4"	6.30	40.2	59.8	Límite líquido	%	29.7	
N°4	4.75	52.2	47.8	Límite plástico	%	19.1	
N°10	2.00	61.8	38.2	Índice de plasticidad	%	10.61	
N°20	0.850	69.7	30.3	Clasificación SUCS		GC	
N°40	0.425	72.5	27.5	Clasificación AASHTO		A-1-b (0)	
N°50	0.300	74.9	25.1	Denominación :			
N°100	0.150	76.5	23.5	Grava arcillosa con arena			
N°200	0.075	77.3	22.7	Contenido de Humedad		9.7 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos



José Carlos Forno Ujeda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

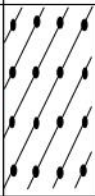
fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM
 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chidayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-12
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		GC A-1-b (0)	Grava arcillosa con arena. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas Limite liquido : 29.7% Limite plástico : 19.1% Índice de plasticidad : 10.6% Humedad natural : 9.7%
1.50	A B I E R T O				

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



German Gastelo Chirinos




José Carlos Feroz Ojeda Arellano
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO Nº 3836

(PÁGINA 01 de 01)

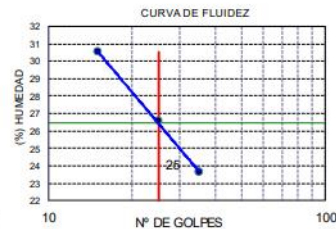
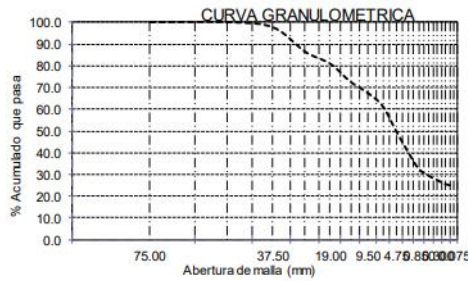
Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 4318
 ENSAYOS : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 13 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.60m

Mallas	% Acumulado	Distribución granulométrica	
Pulgadas	Retenido	Que Pasa	
Milímetros			
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	2.4	97.6
1"	25.00	13.6	86.4
3/4"	19.00	19.1	80.9
1/2"	12.50	27.4	72.6
3/8"	9.50	32.5	67.5
1/4"	6.30	38.6	61.4
Nº4	4.75	49.8	50.2
Nº10	2.00	59.3	40.7
Nº20	0.850	67.1	32.9
Nº40	0.425	70.3	29.7
Nº50	0.300	72.4	27.6
Nº100	0.150	74.3	25.7
Nº200	0.075	75.0	25.0

Distribución granulométrica		
% Grava	G.G. %	19.1
	G.F. %	30.7
	A.G. %	9.5
% Arena	A.M. %	11.0
	A.F. %	4.7
% Arcilla y Limo		25.0
	Total	100.0
Límite líquido	%	26.4
Límite plástico	%	12.2
Índice de plasticidad	%	14.22
Clasificación SUCS		GC
Clasificación AASHTO		A-1-b (0)
Denominación :		Grava arcillosa con arena
Contenido de Humedad		12.9 %


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos



José Carlos Forno Ojeda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

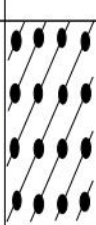
www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

Calicata : C-13
 Nivel freático : No Presenta

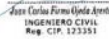
REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		GC A-1-b (0)	Grava arcillosa con arena. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas Limite líquido : 26.4% Limite plástico : 12.2% Índice de plasticidad : 14.2% Humedad natural : 12.9%
1.50	A B I E R T O				

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



 German Gastelo Chávez




 José Carlos Ferra Ujeda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisc@gmail.com

 www.fermatisc.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3836

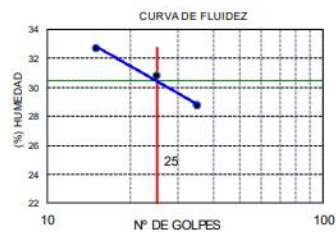
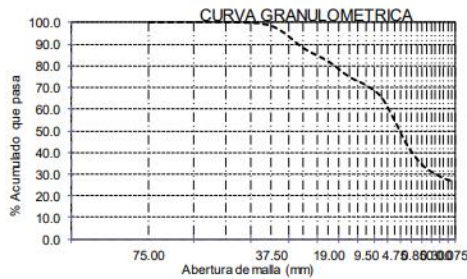
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIMER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 4318
 ENSAYOS : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 14 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	18.1	44.7
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	26.6	
1 1/2"	37.50	1.8	98.2		A.G. %	10.7	
1"	25.00	12.0	88.0	% Arena	A.M. %	11.7	28.1
3/4"	19.00	18.1	81.9		A.F. %	5.6	
1/2"	12.50	25.0	75.0	% Arcilla y Limo		27.2	27.2
3/8"	9.50	29.0	71.0		Total	100.0	
1/4"	6.30	34.2	65.8	Límite líquido	%	30.4	
Nº4	4.75	44.7	55.3	Límite plástico	%	10.4	
Nº10	2.00	55.4	44.6	Índice de plasticidad	%	19.99	
Nº20	0.850	62.6	37.4	Clasificación SUCS		GC	
Nº40	0.425	67.2	32.8	Clasificación AASHTO		A-2-4 (0)	
Nº50	0.300	69.5	30.5	Denominación :			
Nº100	0.150	71.7	28.3	Grava arcillosa con arena			
Nº200	0.075	72.8	27.2	Contenido de Humedad		11.6 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



 German Gastelo Chénos




 José Carlos Ferrero Utrilla Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisac@gmail.com


 www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

Calicata : C-14
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O A B I E R T O	M-1		GC A-2-4 (0)	Grava arcillosa con arena. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas
					Limite líquido : 30.4%
					Limite plástico : 10.4%
					Índice de plasticidad : 20.0%
1.50					Humedad natural : 11.6%

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Chirinos


 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 José Carlos Forno Queda Arendt
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

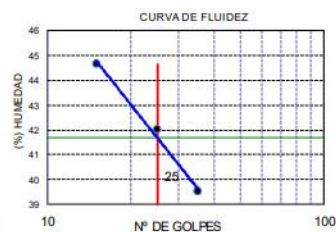
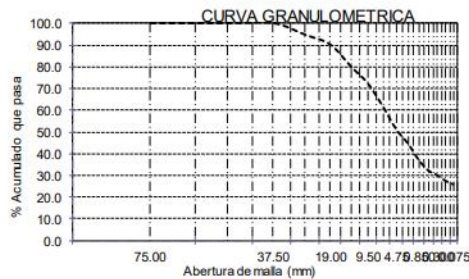
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 4318
 ENSAYOS : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 15 Muestra : C-01 Profundidad : 0.10m - 1.60m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	9.9	48.9
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	39.0	
1 1/2"	37.50	0.0	100.0		A.G. %	6.6	
1"	25.00	5.4	94.6	% Arena	A.M. %	12.5	25.5
3/4"	19.00	9.9	90.1		A.F. %	6.4	
1/2"	12.50	19.9	80.1	% Arcilla y Limo		25.6	25.6
3/8"	9.50	27.9	72.1		Total		100.0
1/4"	6.30	38.5	61.5	Límite líquido	%	41.7	
N°4	4.75	48.9	51.1	Límite plástico	%	31.3	
N°10	2.00	55.5	44.5	Índice de plasticidad	%	10.36	
N°20	0.850	63.0	37.0	Clasificación SUCS		GC	
N°40	0.425	67.9	32.1	Clasificación AASHTO		A-1-b (0)	
N°50	0.300	70.1	29.9	Denominación :			
N°100	0.150	72.8	27.2	Grava arcillosa con arena			
N°200	0.075	74.4	25.6	Contenido de Humedad		11.9 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos



José Carlos Fermo Kenda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120


fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORN, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM
 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022*
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-15
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O A B I E R T O	M-1		GC A-1-b (0)	Grava arcillosa con arena. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas
					Limite líquido : 41.7%
					Limite plástico : 31.3%
					Índice de plasticidad : 10.4%
1.60					Humedad natural : 11.9%

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Chénos




 Axel Carlos Fero Queda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

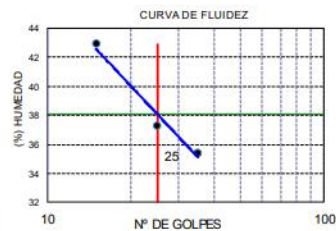
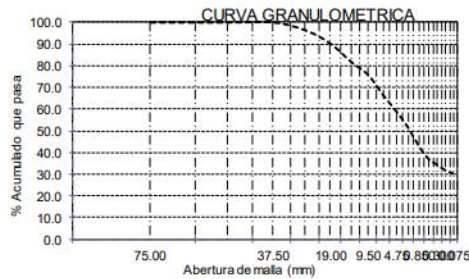
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 438
 ENSAYO3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 16 Muestra : C-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	9.7	40.8
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	31.1	
1 1/2"	37.50	0.0	100.0		A.G. %	7.4	
1"	25.00	3.6	96.4	% Arena	A.M. %	14.5	28.8
3/4"	19.00	9.7	90.3		A.F. %	6.9	
1/2"	12.50	18.0	82.0	% Arcilla y Limo		30.4	30.4
3/8"	9.50	24.1	75.9		Total		100.0
1/4"	6.30	33.3	66.7	Límite líquido	%	38.1	
N°4	4.75	40.8	59.2	Límite plástico	%	19.9	
N°10	2.00	48.2	51.8	Índice de plasticidad	%	18.15	
N°20	0.850	56.6	43.4	Clasificación SUCS		GC	
N°40	0.425	62.7	37.3	Clasificación AASHTO		A-2-4 (0)	
N°50	0.300	65.6	34.4	Denominación :			
N°100	0.150	68.1	31.9	Grava arcillosa con arena			
N°200	0.075	69.6	30.4	Contenido de Humedad		11.7 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chimvas

 José Carlos Forno Ojeda Arendi
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120


fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-16
 Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		GC A-2-4 (0)	Grava arcillosa con arena. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas Limite líquido : 38.1% Limite plástico : 19.9% Índice de plasticidad : 18.2% Humedad natural : 11.7%
1.50	A B I E R T O				

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





INFORME DE ENSAYO N° 3836

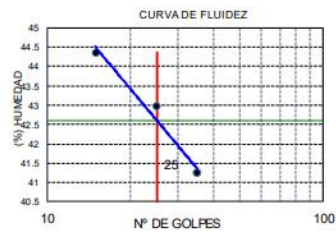
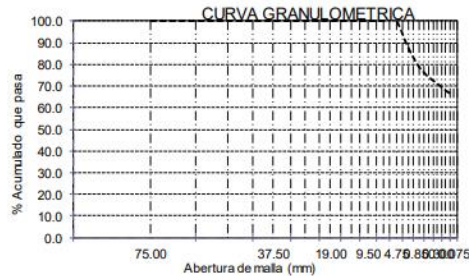
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 4318
 ENSAYO3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 17 Muestra : C-01 Profundidad : 0.10m - 1.60m

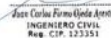
Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica		
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa			
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.C. %	0.0
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	0.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0		A.G. %	12.0
1"	25.00	0.0	100.0	% Arena	A.M. %	13.7
3/4"	19.00	0.0	100.0		A.F. %	8.3
1/2"	12.50	0.0	100.0	% Arcilla y Limo		65.9
3/8"	9.50	0.0	100.0		Total	100.0
1/4"	6.30	0.0	100.0	Límite líquido	%	42.6
Nº4	4.75	0.0	100.0	Límite plástico	%	27.7
Nº10	2.00	12.0	88.0	Índice de plasticidad	%	14.87
Nº20	0.850	20.8	79.2	Clasificación SUCS		CL
Nº40	0.425	25.8	74.2	Clasificación AASHTO		A-4 (7)
Nº50	0.300	28.8	71.2	Denominación :		
Nº100	0.150	32.1	67.9	Arcilla arenosa de baja plasticidad		
Nº200	0.075	34.1	65.9	Contenido de Humedad		18.3 %



OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



 German Gastelo Chirinos




 José Carlos Ferra Ureta Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 123351

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120


 fermatissac@gmail.com

 www.fermatissac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-17
 Nivel freático : No Presenta


REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		CL A-4 (7)	Arcilla arenosa de baja plasticidad. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas Limite líquido : 42.6% Limite plástico : 27.7% Índice de plasticidad : 14.9% Humedad natural : 18.3%
1.50	A B I E R T O				

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



German Gastelo Chirinos

Ases Carla Ferra Upeña Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

(PÁGINA 01 de 01)

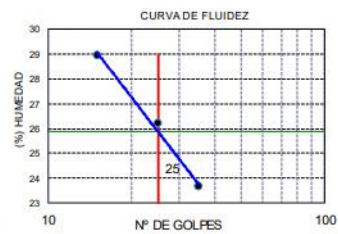
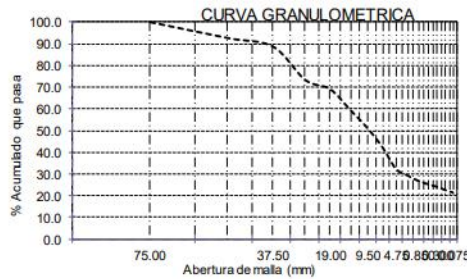
Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 438
 ENSAYO 3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.127

Calicata : 18

Muestra : Terreno Natural

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa	% Grava	G.C. %	G.F. %	Total
3"	75.00	0.0	100.0		30.9	36.7	
2"	50.00	7.3	92.7				
1 1/2"	37.50	11.3	88.7		3.1		
1"	25.00	26.6	73.4	% Arena	AM %	4.0	
3/4"	19.00	30.9	69.1		AF %	3.8	10.9
1/2"	12.50	40.6	59.4	% Arcilla y Limo		21.5	21.5
3/8"	9.50	49.0	51.0				
1/4"	6.30	57.8	42.2	Límite líquido	%	25.9	
Nº4	4.75	67.6	32.4	Límite plástico	%	22.1	
Nº10	2.00	70.7	29.3	Índice de plasticidad	%	3.80	
Nº20	0.850	73.2	26.8	Clasificación SUCS		GC	
Nº40	0.425	74.7	25.3	Clasificación AASHTO		A-1-b (0)	
Nº50	0.300	75.9	24.1	Denominación :			
Nº100	0.150	77.4	22.6	Grava arcillosa			
Nº200	0.075	78.5	21.5	Contenido de Humedad		25.1 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chárous



Azuc Carlos Ferrañola Arends
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231


Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com
www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 Proyecto : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-18
 Nivel freático : No Presenta

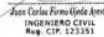
REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0					Terreno Agrícola
	A C I E L O A B I E R T O	M-1		GC A-1-b (0)	Grava arcillosa con arena. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas
					Limite líquido : 25.9%
					Limite plástico : 22.1%
					Índice de plasticidad : 3.8%
1.50					Humedad natural : 25.1%

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Chirinos




 José Carlos Forno Hualde Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

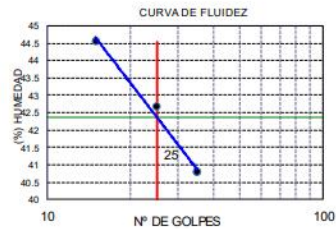
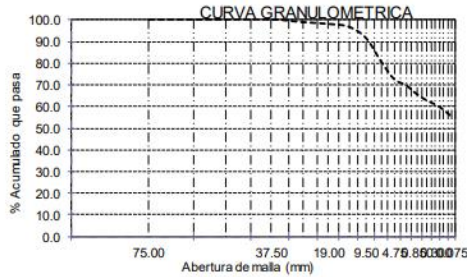
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 438
 ENSAYO3 : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 19 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	2.1	27.3
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	25.2	
1 1/2"	37.50	0.0	100.0		A.G. %	2.8	
1"	25.00	1.3	98.7	% Arena	A.M. %	6.8	17.0
3/4"	19.00	2.1	97.9		A.F. %	7.4	
1/2"	12.50	3.4	96.6	% Arcilla y Limo		55.7	
3/8"	9.50	8.6	91.4		Total	100.0	
1/4"	6.30	19.2	80.8	Límite líquido	%	42.4	
Nº4	4.75	27.3	72.7	Límite plástico	%	30.5	
Nº10	2.00	30.1	69.9	Índice de plasticidad	%	11.85	
Nº20	0.850	34.0	66.0	Clasificación SUCS		CL	
Nº40	0.425	36.9	63.1	Clasificación AASHTO		A-4 (5)	
Nº50	0.300	38.9	61.1	Denominación :			
Nº100	0.150	41.2	58.8	Arcilla gravosa de baja plasticidad con arena			
Nº200	0.075	44.3	55.7	Contenido de Humedad		25.3 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos



Axel Carlos Fero Gueda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120


fermaisac@gmail.com

www.fermaisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM
 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Calicata : C-19
 Nivel freático : No Presenta


REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
					Terreno Agrícola
	A C I E L O	M-1		CL A-4 (5)	Arcilla arenosa de baja plasticidad. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas
					Limite líquido : 42.4% Limite plástico : 30.5% Índice de plasticidad : 11.9% Humedad natural : 25.3%
1.50	A B I E R T O				

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Ciprés


 José Carlos Forno Gonda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 22333

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisac@gmail.com
 www.fermatisac.cf

INFORME DE ENSAYO N° 3836

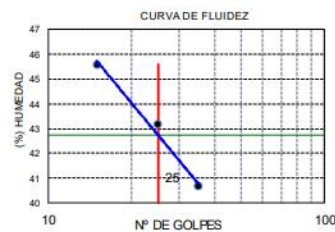
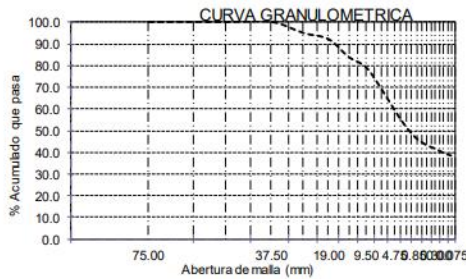
(PÁGINA 01 de 01)

Expediente : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : BENAMDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Lugar : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.28 ASTM D - 422
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 REFERENCIA : N.T.P. 339.29 ASTM D - 4318
 ENSAYOS : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
 REFERENCIA : N.T.P. 339.27

Calicata : 20 Muestra : M-01 Profundidad : 0.10m - 1.50m

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica			
Pulgadas	Millímetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	7.9	40.1
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	32.2	
1 1/2"	37.50	0.0	100.0		A.G. %	8.0	
1"	25.00	5.1	94.9	% Arena	A.M. %	8.4	21.3
3/4"	19.00	7.9	92.1		A.F. %	4.9	
1/2"	12.50	16.1	83.9	% Arcilla y Limo		38.6	38.6
3/8"	9.50	20.8	79.2		Total		100.0
1/4"	6.30	30.4	69.6	Límite líquido	%	42.8	
Nº4	4.75	40.1	59.9	Límite plástico	%	26.2	
Nº10	2.00	48.1	51.9	Índice de plasticidad	%	16.54	
Nº20	0.850	53.5	46.5	Clasificación SUCS			GC
Nº40	0.425	56.5	43.5	Clasificación AASHTO			A-4 [1]
Nº50	0.300	58.2	41.8	Denominación :			
Nº100	0.150	60.1	39.9	Grava arcillosa con arena			
Nº200	0.075	61.4	38.6	Contenido de Humedad		19.8 %	


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos

 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

 Juan Carlos Forno Uzeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 121331

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120


fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM
 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022*
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022 Calicata : C-20
Nivel freático : No Presenta

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
	A C I E L O A B I E R T O				Terreno Agrícola
				GC A-4 (1)	Grava arcillosa con arena. No se encontró nivel freático hasta la profundidad excavada. Sin piedras dimensionadas Limite líquido : 12.8% Limite plástico : 26.2% Índice de plasticidad : 16.5% Humedad natural : 19.8%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



German Gastelo Chirinos



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



José Carlos Fermo Kenda Arellano
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

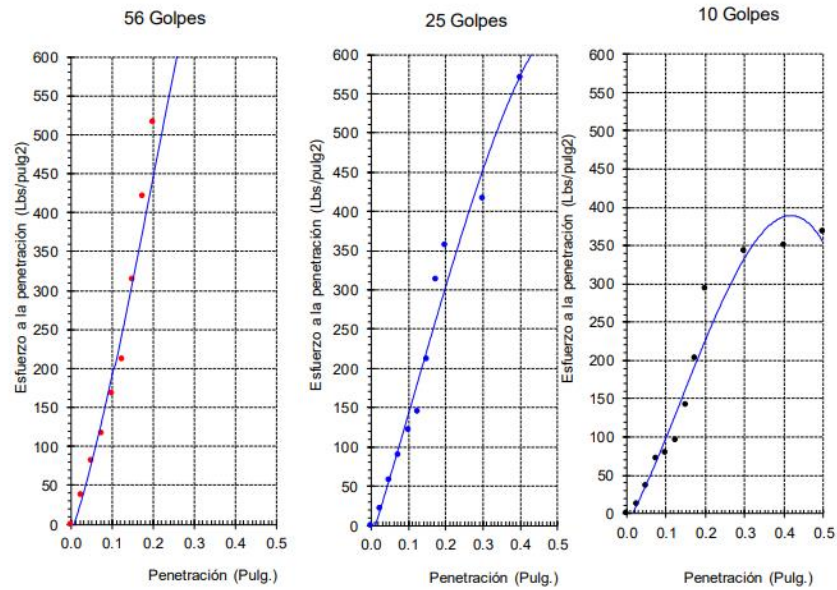
(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 Atención : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Obra : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Ubicación : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Fecha de emisión : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca - 2022

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Metodo de ensayo de CBR (Relacion de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



German Gastelo Chirinos

 José Carlos Fermo Hondo Ayo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 02 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

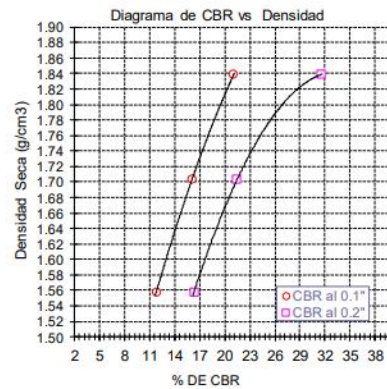
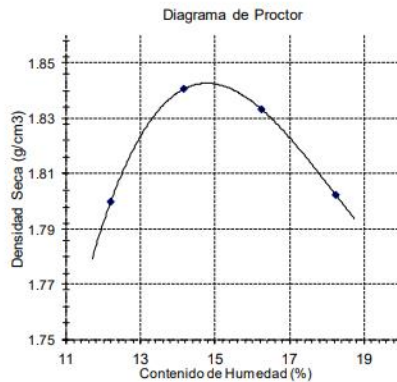
Identificación de la muestra

Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.842 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	14.9 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm ³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	21.1	1.839	11.6	0.1"	100	21.2
02	25	16.1	1.703	18.9	0.1"	95	17.5
03	10	11.8	1.557	16.4	0.2"	100	31.8
					0.2"	95	23.2




 German Gastelo Cármon




 José Carlos Forno Ujeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000,
 DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.

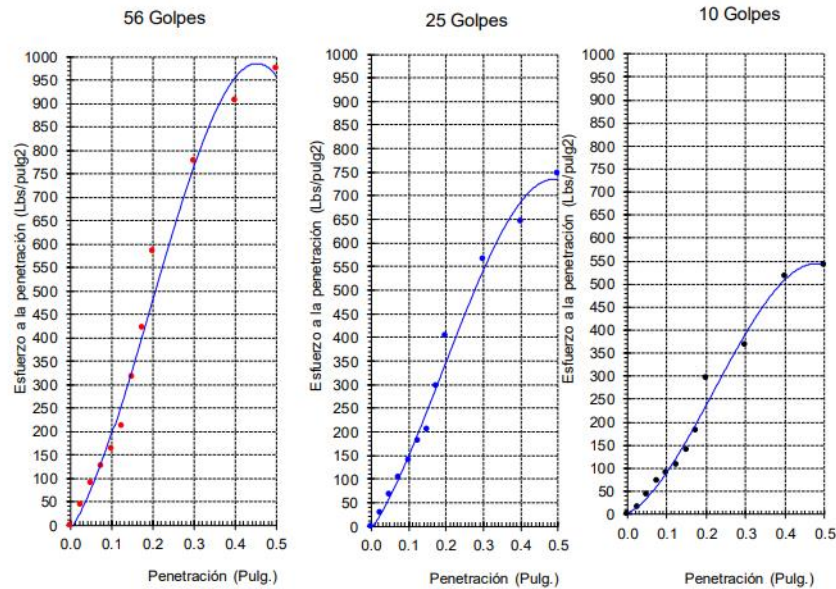
Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra Calicata : C-4
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 Golpes.



OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Cármon




 José Carlos Ferrero Ujeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 01 de 02)

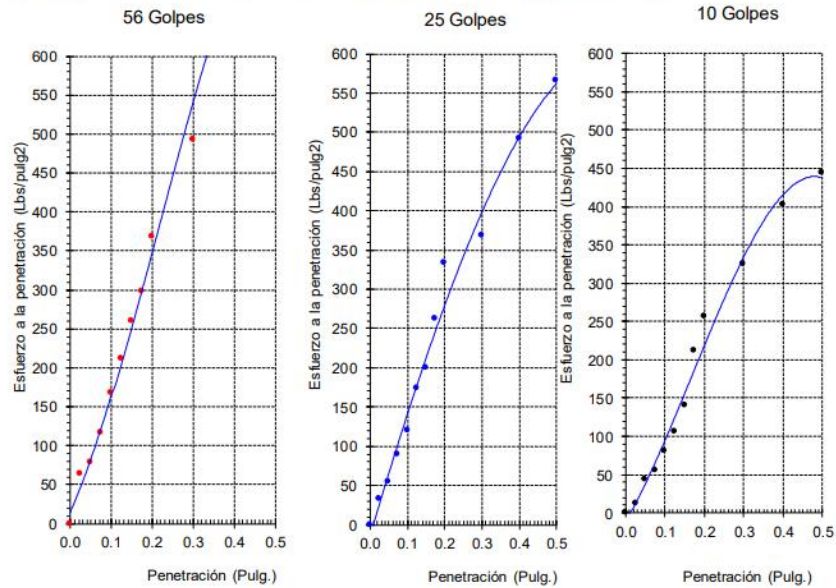
Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra

Calicata : C-7
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.







INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 02 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

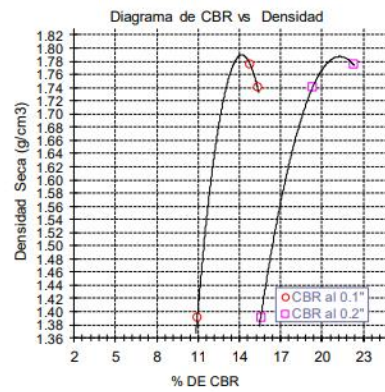
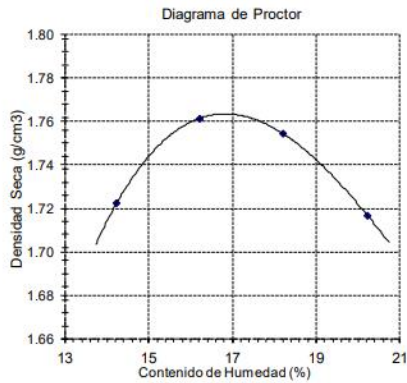
Identificación de la muestra

Calicata : C-7
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.764 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	16.8 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm ³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	14.8	1.776	11.2	0.1"	100	14.7
02	25	15.3	1.741	17.2	0.1"	95	14.5
03	10	10.9	1.392	26.5	0.2"	100	21.2
					0.2"	95	18.6




OBSERVACIONES :

 Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORIO DE INGENIEROS DE MATERIALES
 José Carlos Forno Binda Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123331

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisac@gmail.com
 www.fermatisac.cf

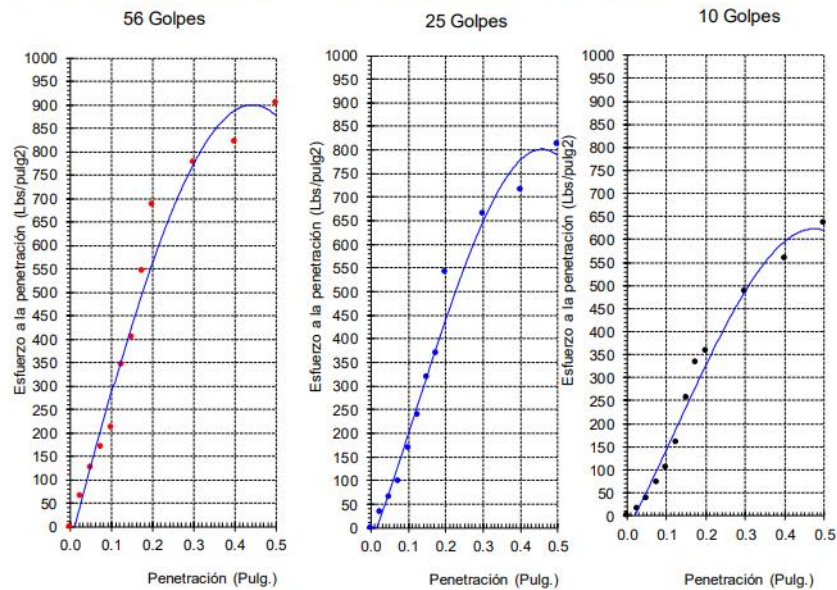
INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000,
 DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-10
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



OBSERVACIONES :
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chávaros

 José Carlos Ferra Gijón Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 02 de 02)

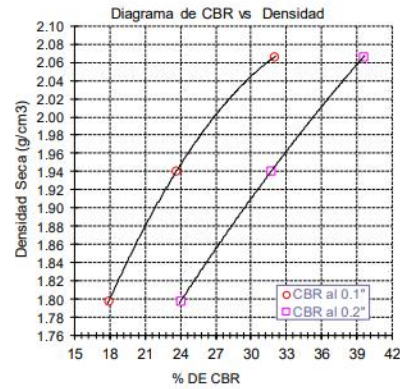
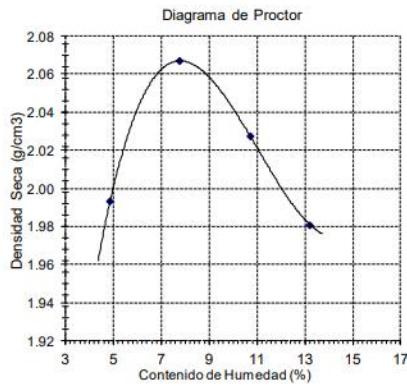
Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000,
 DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra Calicata : C-10
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	2.069 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	8.2 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm ³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	32.0	2.066	15.5	0.1"	100	32.2
02	25	23.6	1.940	14.6	0.1"	95	24.7
03	10	17.9	1.798	19.8	0.2"	100	39.8
					0.2"	95	33.1





OBSERVACIONES :





 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisac@gmail.com
 www.fermatisac.cf

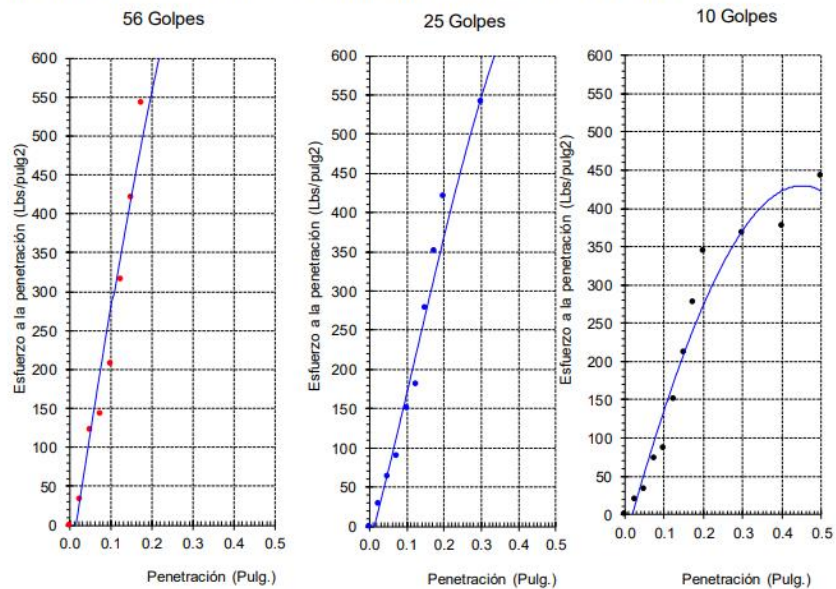
INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000,
 DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-13
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



OBSERVACIONES :
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

 German Gastelo Chirinos

 José Carlos Fero-Velazco Arends
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123331

INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 02 de 02)

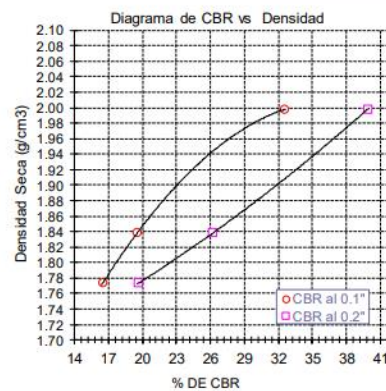
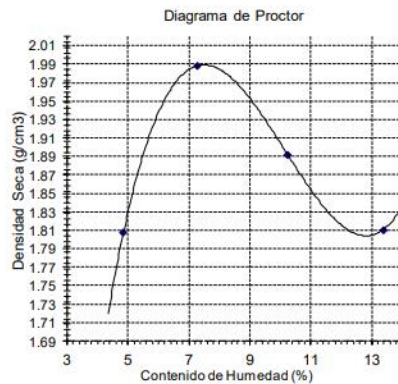
Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000,
 DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de CBR (Helación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor v CBR

Identificación de la muestra : Calicata : C-13
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.990 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	7.5 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm ³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	32.5	1.998	14.7	0.1"	100	32.0
02	25	19.6	1.838	12.0	0.1"	95	22.0
03	10	16.5	1.773	16.4	0.2"	100	39.2
					0.2"	95	31.5


OBSERVACIONES :


- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.




German Gastelo Chávaros





Azuc Carita Ferra Ojeda Arellano
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351


 964423859 - 943011231


 Ca. José Galvez N° 120


 fermatisac@gmail.com


 www.fermatisac.cf

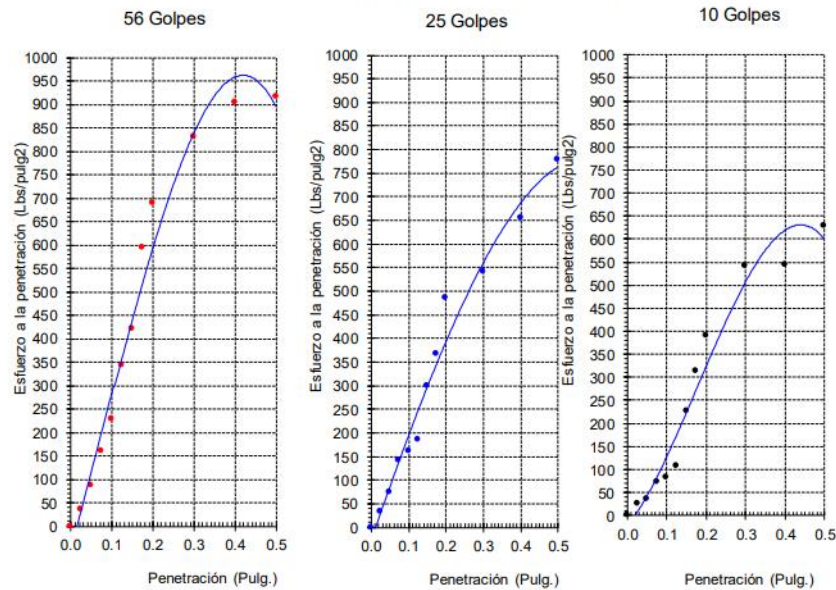
INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra Calicata : C-16
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.







INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 02 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra

Calicata : C-16

Muestra : M-1

Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	2.023 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	8.4 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm ³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	33.5	2.018	16.4	0.1"	100	34.3
02	25	21.9	1.947	16.3	0.1"	95	17.2
03	10	16.4	1.918	17.2	0.2"	100	43.9
					0.2"	95	24.7

Diagrama de Proctor

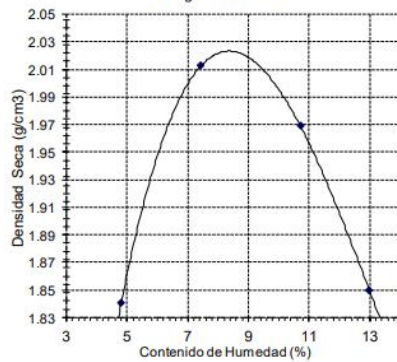
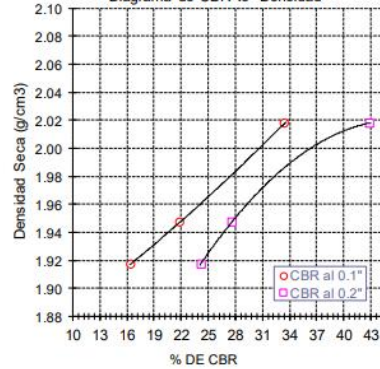


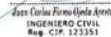
Diagrama de CBR vs Densidad



OBSERVACIONES :




German Gastelo Chirinos

José Carlos Forno Uceda Areco
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123353

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisac@gmail.com
 www.fermatisac.cf

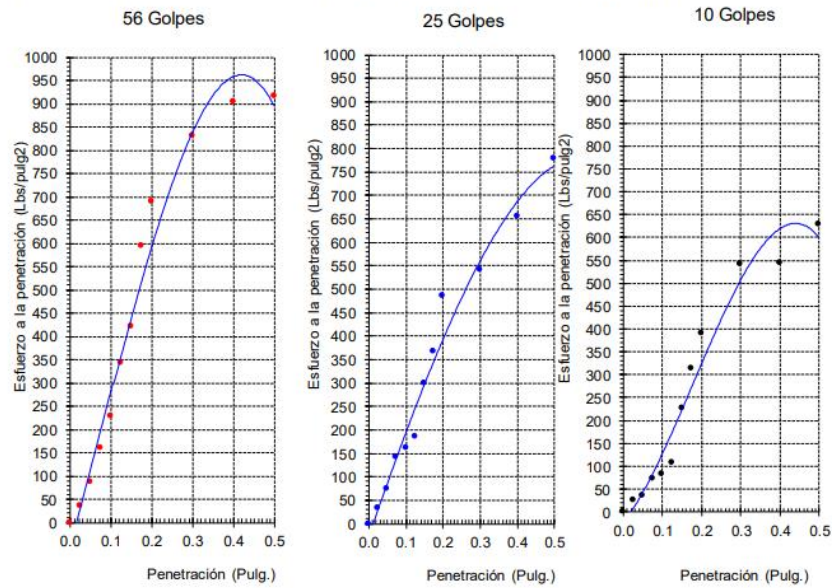
INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022
 Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra
 Calicata : C-20
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



German Gastelo Chirinos



José Carlos Forno Espada Aranda
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 1233151

INFORME DE ENSAYO N° 3836

(Pág. 02 de 02)

Expediente N° : 1827 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Solicitante : BENAVIDES CARRANZA, DIVER OMAR (0000-0003-1872-4675)
 : PÉREZ HORNA, ELIZABETH (0000-0001-5469-1837)
 Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
 Obra : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022
 Ubicación : Dist. Chota, Prov. Chota, Reg. Cajamarca.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 24 de Mayo del 2022

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra

Calicata : C-20

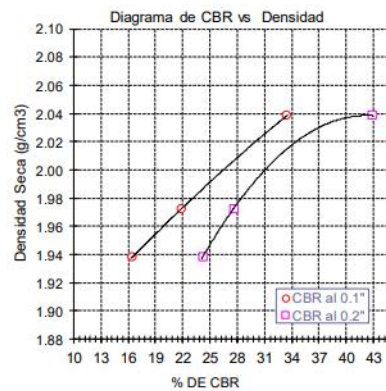
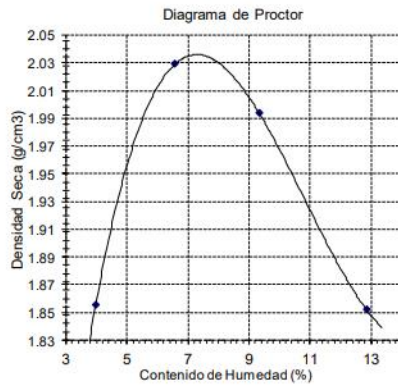
Muestra : M-1

Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	2.035 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	7.2 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm ³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	33.5	2.039	16.4	0.1"	100	32.9
02	25	21.9	1.973	16.3	0.1"	95	16.4
03	10	16.4	1.938	17.2	0.2"	100	42.0
					0.2"	95	24.2






German Gastelo Chifón




Juan Carlos Ferra Uvela Arends
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 fermatisac@gmail.com
 www.fermatisac.cf

Anexo 8
PANEL FOTOGRÁFICO DE ESTUDIO DE SUELOS

Figura 9. Elaboración de calicata N° 20



Figura 10. Elaboración de calicata N° 12



Figura 11. Elaboración de calicata N° 11

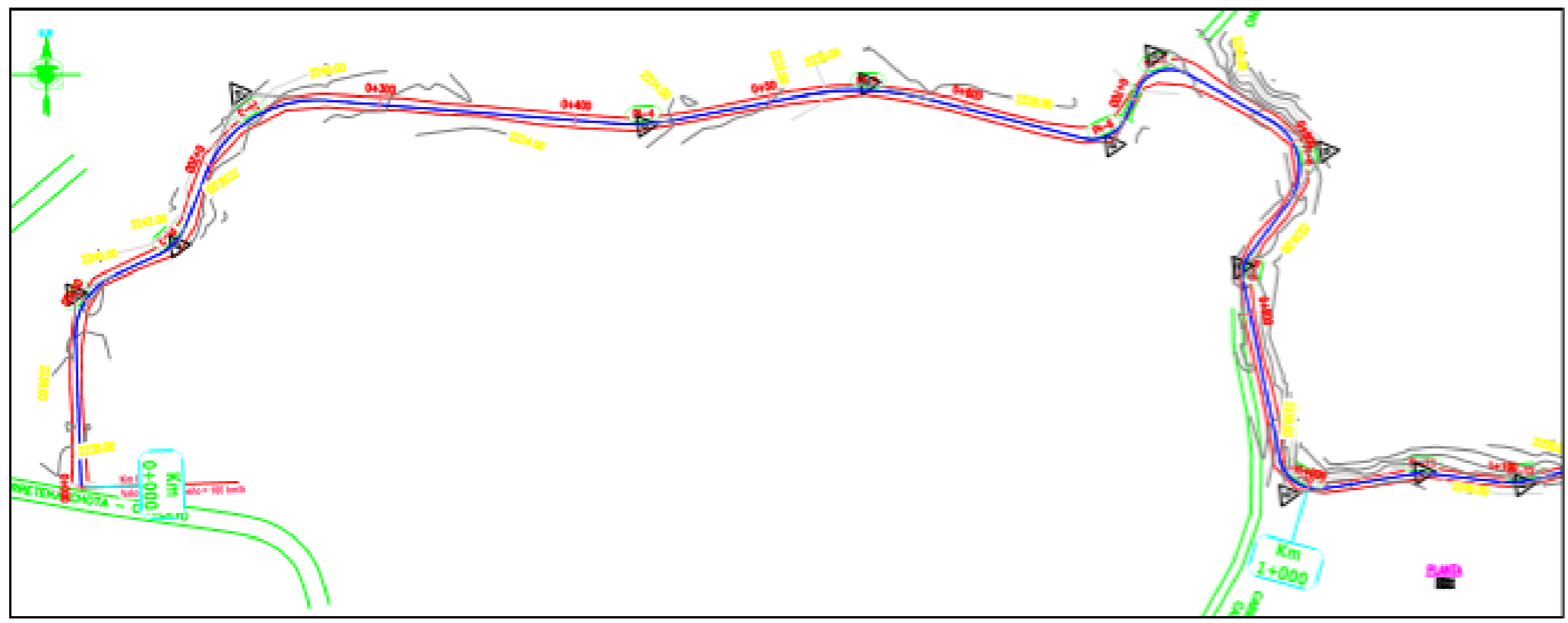


Figura 12. Elaboración de calicata N° 3

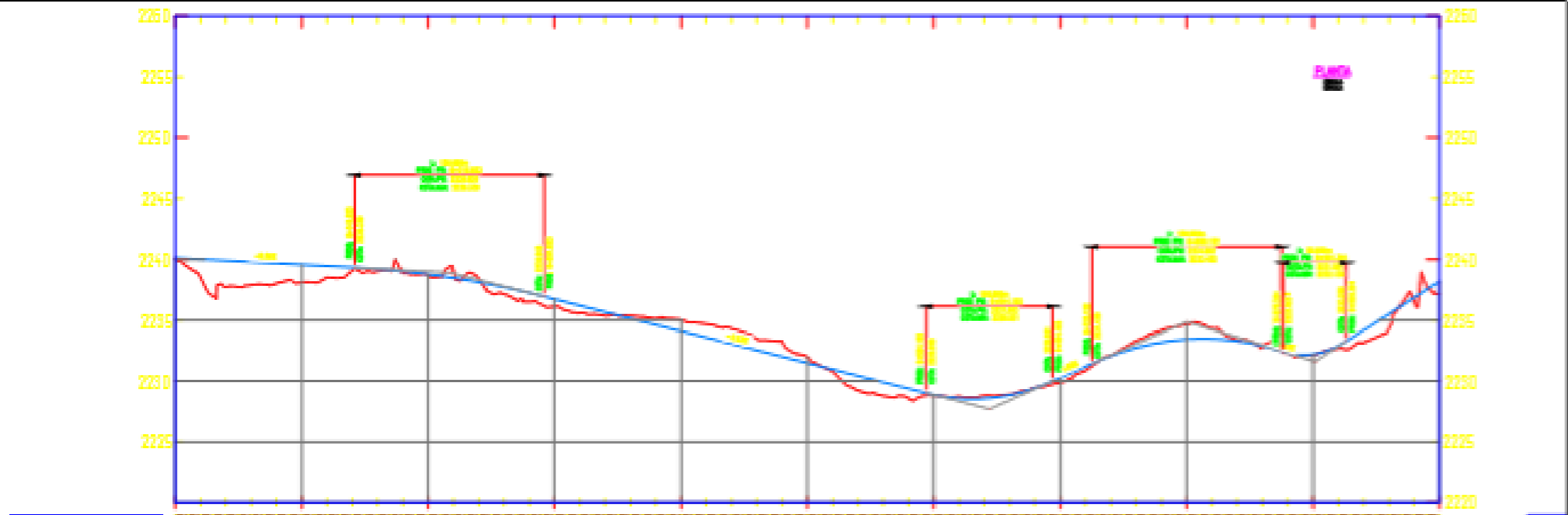


Anexo 9

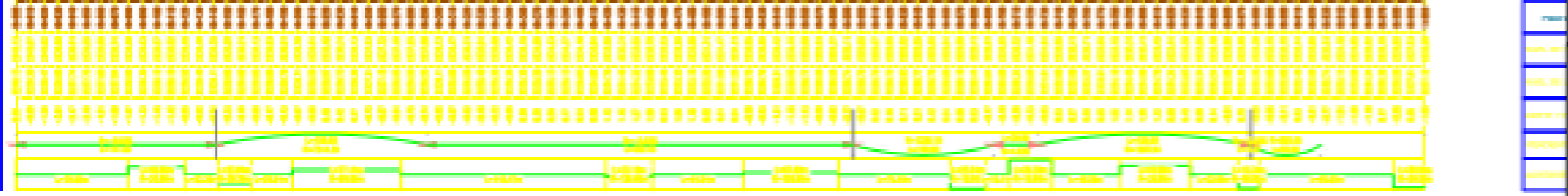
PLANOS EN PLANTA Y PERFIL DE LA CARRETERA



1:5000.000



TITULO LINEA	
1	ALINEAMIENTO
2	PROFUNDIDAD
3	ANCHO DE CARRETERA
4	PROFUNDIDAD
5	ANCHO DE CARRETERA



DATOS DE DISEÑO

Velocidad máxima	100 km/h
Velocidad mínima	50 km/h
Velocidad promedio	70 km/h
Velocidad de diseño	80 km/h
Velocidad de construcción	100 km/h
Velocidad de operación	120 km/h
Velocidad de mantenimiento	150 km/h
Velocidad de emergencia	200 km/h
Velocidad de seguridad	250 km/h
Velocidad de confort	300 km/h
Velocidad de estabilidad	350 km/h
Velocidad de resistencia	400 km/h
Velocidad de durabilidad	450 km/h
Velocidad de vida útil	500 km/h
Velocidad de mantenimiento	550 km/h
Velocidad de operación	600 km/h
Velocidad de construcción	650 km/h
Velocidad de diseño	700 km/h
Velocidad de mínima	750 km/h
Velocidad de máxima	800 km/h
Velocidad de promedio	850 km/h
Velocidad de velocidad	900 km/h
Velocidad de velocidad	950 km/h
Velocidad de velocidad	1000 km/h



1- El camino se construye con ancho de 10 m y 10 m.
 2- El camino se construye con ancho de 10 m y 10 m.
 3- El camino se construye con ancho de 10 m y 10 m.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

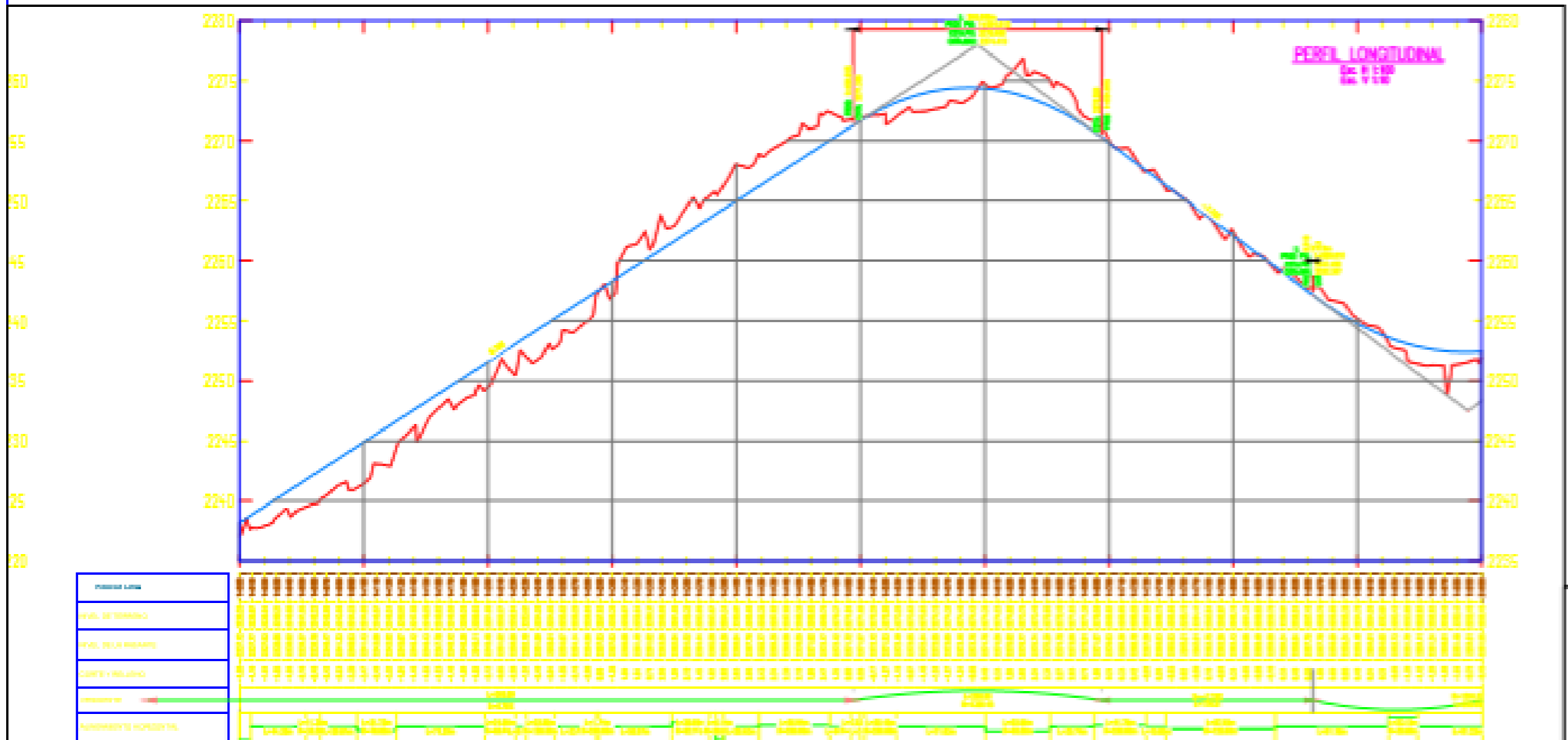
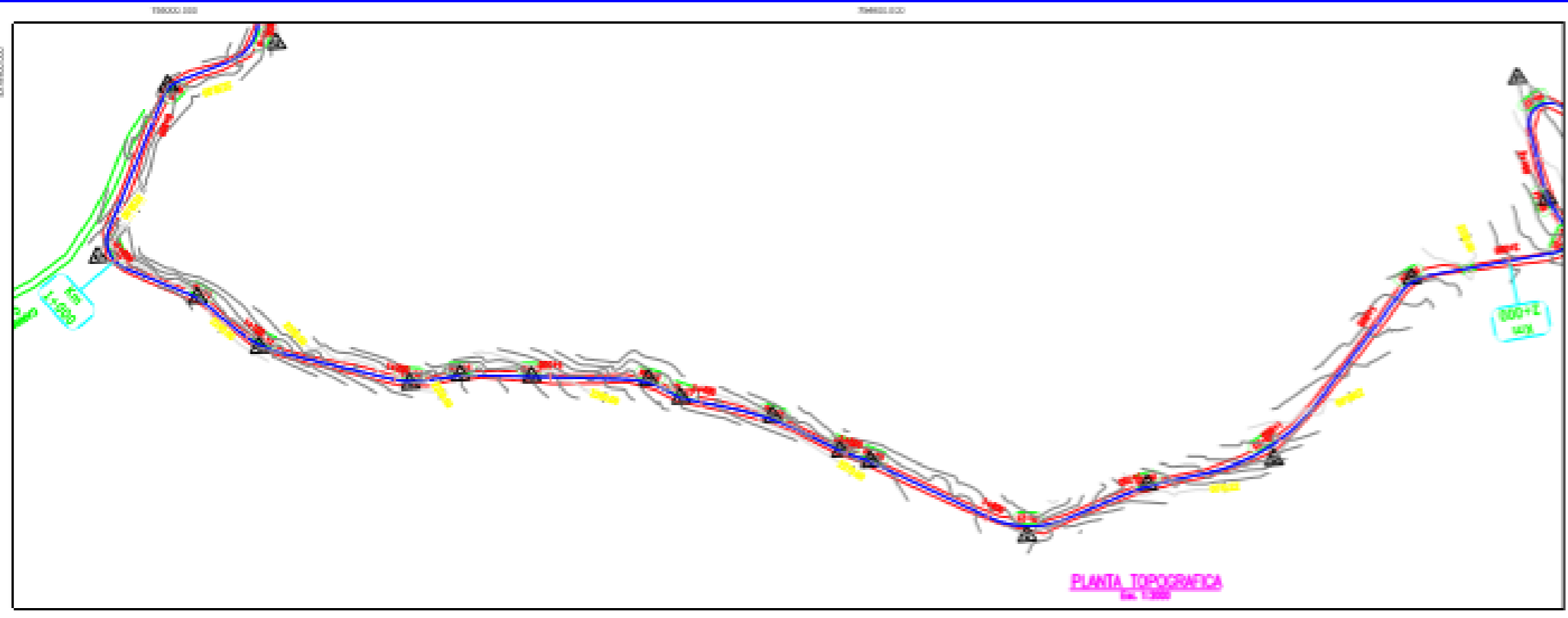
Escuela de Ingeniería Civil

Curso: Ingeniería de Caminos

Alumno: [Nombre]

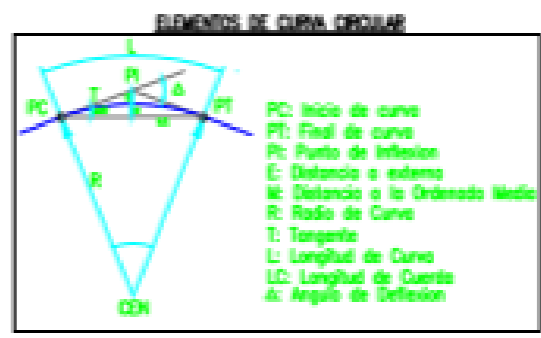
Fecha: [Fecha]

Hoja N° 01



DATOS DE DISEÑO

Velocidad máxima	40 km/h
Radio mínimo de curva	100 m
Longitud mínima de curva	30 m
Longitud mínima de vista	100 m
Longitud mínima de drenaje	100 m
Longitud mínima de señalización	100 m
Longitud mínima de iluminación	100 m
Longitud mínima de protección	100 m
Longitud mínima de mantenimiento	100 m
Longitud mínima de seguridad	100 m
Longitud mínima de confort	100 m
Longitud mínima de estética	100 m
Longitud mínima de sostenibilidad	100 m
Longitud mínima de accesibilidad	100 m
Longitud mínima de conectividad	100 m
Longitud mínima de movilidad	100 m
Longitud mínima de inclusión	100 m
Longitud mínima de equidad	100 m
Longitud mínima de justicia	100 m
Longitud mínima de libertad	100 m
Longitud mínima de paz	100 m
Longitud mínima de prosperidad	100 m
Longitud mínima de bienestar	100 m
Longitud mínima de felicidad	100 m
Longitud mínima de salud	100 m
Longitud mínima de educación	100 m
Longitud mínima de cultura	100 m
Longitud mínima de deporte	100 m
Longitud mínima de arte	100 m
Longitud mínima de ciencia	100 m
Longitud mínima de tecnología	100 m
Longitud mínima de innovación	100 m
Longitud mínima de emprendimiento	100 m
Longitud mínima de liderazgo	100 m
Longitud mínima de trabajo	100 m
Longitud mínima de vida	100 m
Longitud mínima de familia	100 m
Longitud mínima de comunidad	100 m
Longitud mínima de sociedad	100 m
Longitud mínima de humanidad	100 m
Longitud mínima de planeta	100 m
Longitud mínima de paz	100 m
Longitud mínima de justicia	100 m
Longitud mínima de libertad	100 m
Longitud mínima de prosperidad	100 m
Longitud mínima de bienestar	100 m
Longitud mínima de felicidad	100 m
Longitud mínima de salud	100 m
Longitud mínima de educación	100 m
Longitud mínima de cultura	100 m
Longitud mínima de deporte	100 m
Longitud mínima de arte	100 m
Longitud mínima de ciencia	100 m
Longitud mínima de tecnología	100 m
Longitud mínima de innovación	100 m
Longitud mínima de emprendimiento	100 m
Longitud mínima de liderazgo	100 m
Longitud mínima de trabajo	100 m
Longitud mínima de vida	100 m
Longitud mínima de familia	100 m
Longitud mínima de comunidad	100 m
Longitud mínima de sociedad	100 m
Longitud mínima de humanidad	100 m
Longitud mínima de planeta	100 m

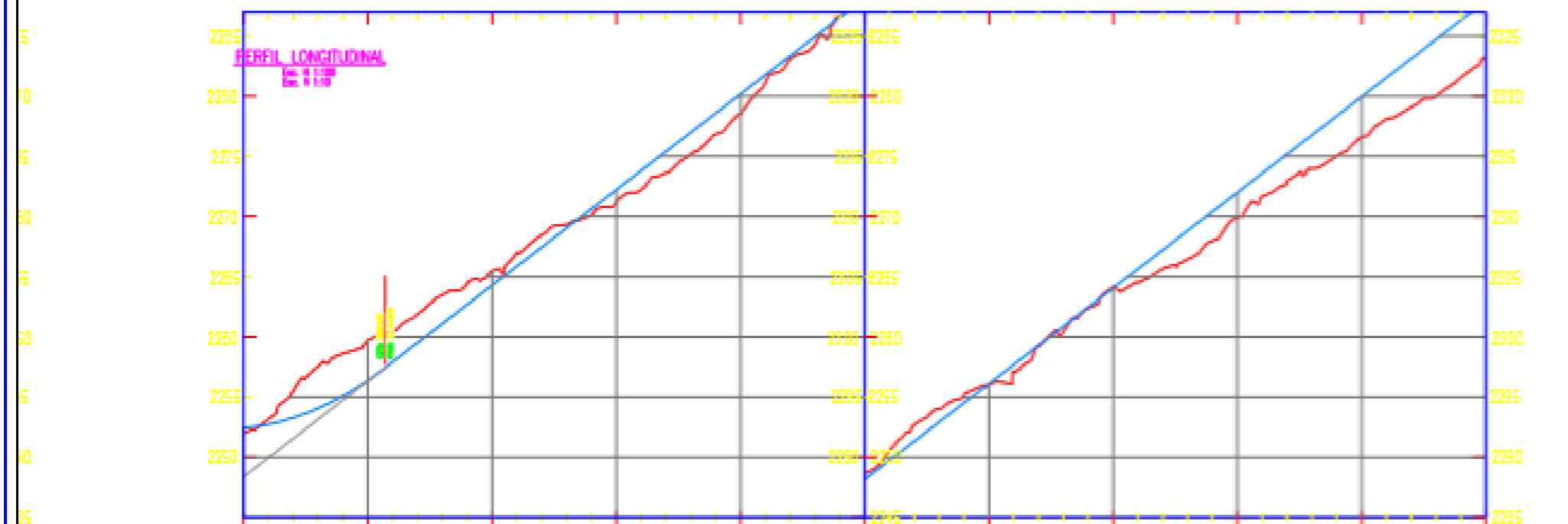
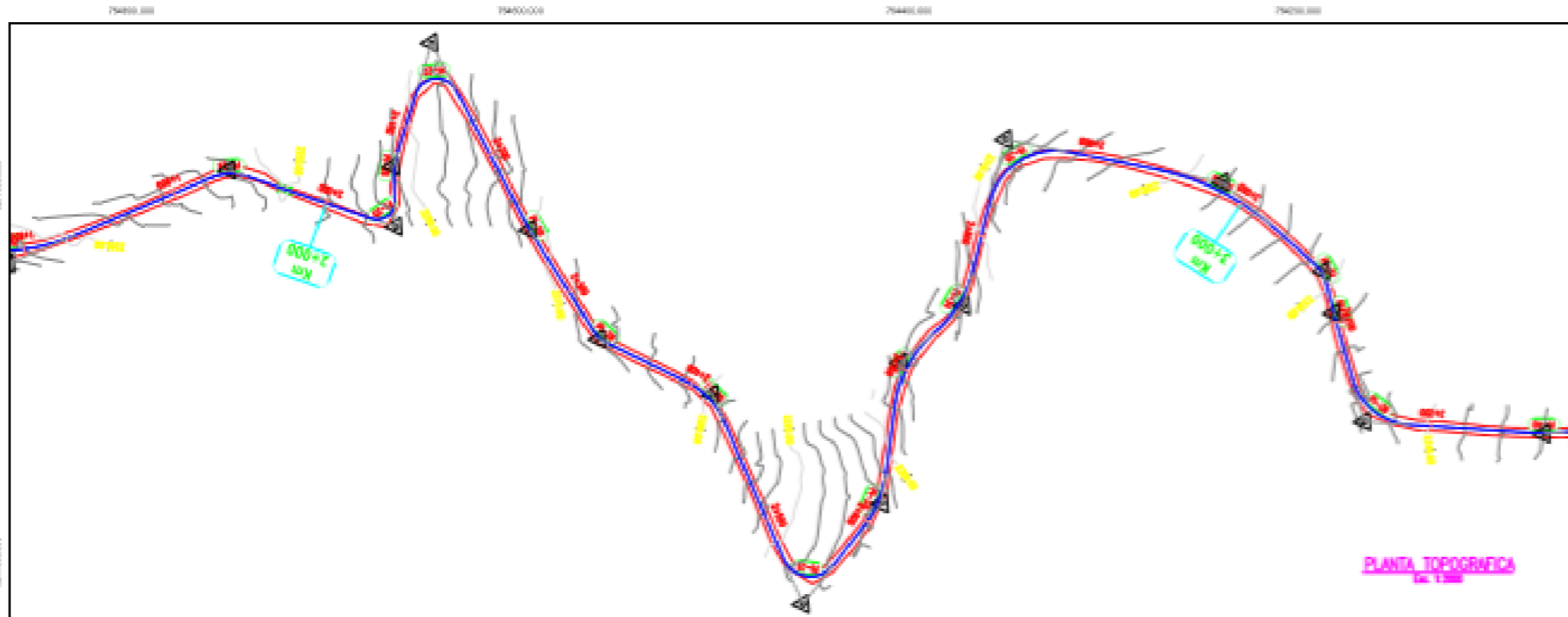


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Ingeniería Civil

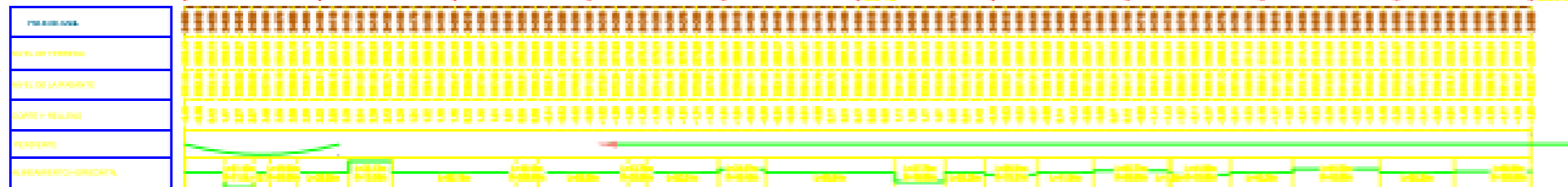
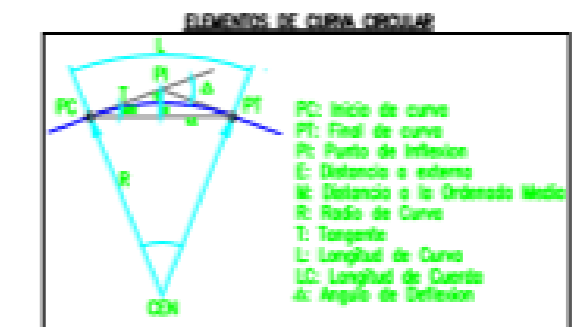
PLANIA Y DISEÑO

N°02



DATOS DE DISEÑO

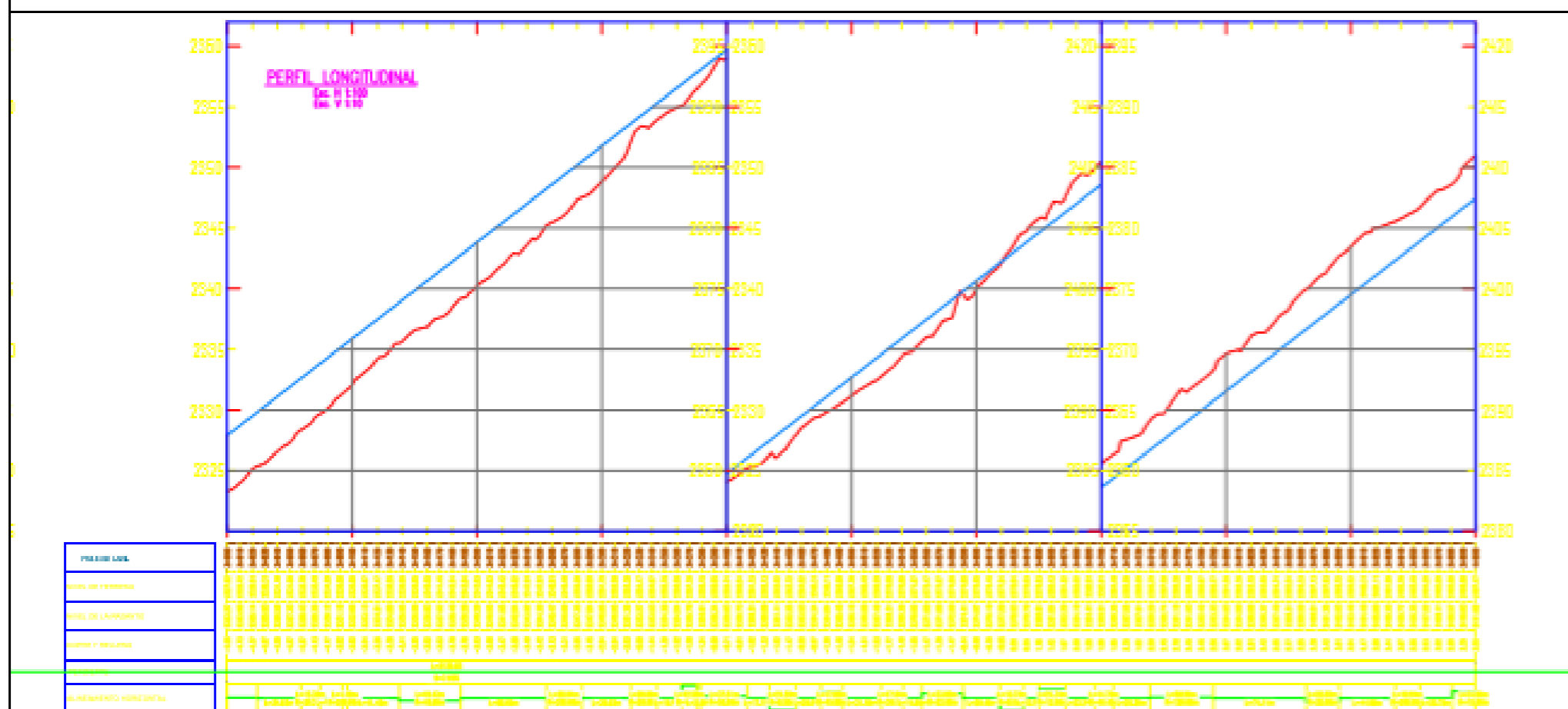
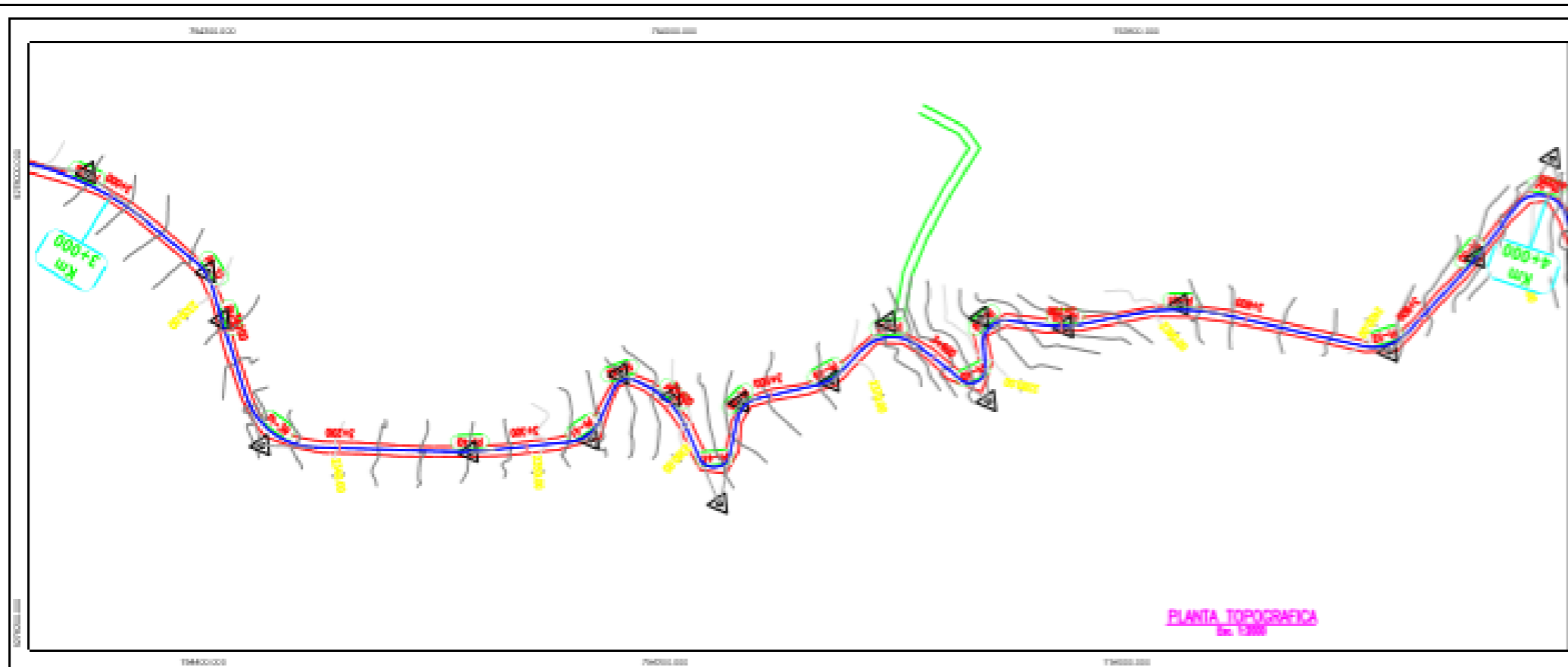
Velocidad máxima	40 km/h
Categoría de diseño	CD-03
Categoría de ejecución	CE-03
Coeficiente de fricción	0,10
Carga de viento	1,00
Radio de curva mínima	15,00 m
Radio de curva máxima	100,00 m
Radio de curva normal	25,00 m
Radio de curva a 100 m	100,00 m
Radio de curva a 200 m	200,00 m
Radio de curva a 300 m	300,00 m
Radio de curva a 400 m	400,00 m
Radio de curva a 500 m	500,00 m
Radio de curva a 600 m	600,00 m
Radio de curva a 700 m	700,00 m
Radio de curva a 800 m	800,00 m
Radio de curva a 900 m	900,00 m
Radio de curva a 1000 m	1000,00 m



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

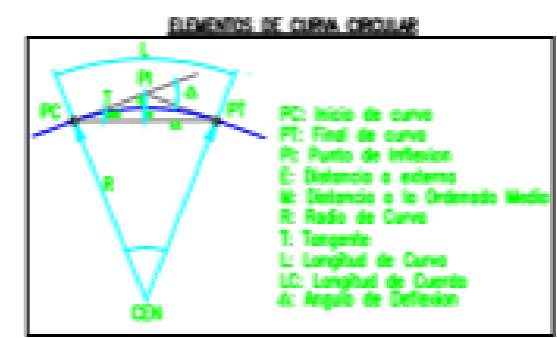
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: PLANTA Y PERFIL		Nº 03
Alumno:	Docente:	



DATOS DE DISEÑO

Velocidad Máxima	20 km/h
Radio Máximo	100 m
Radio Mínimo	20 m
Radio Mínimo	10 m
Radio Mínimo	5 m
Radio Mínimo	3 m
Radio Mínimo	2 m
Radio Mínimo	1.5 m
Radio Mínimo	1 m
Radio Mínimo	0.5 m
Radio Mínimo	0.3 m
Radio Mínimo	0.2 m
Radio Mínimo	0.1 m
Radio Mínimo	0.05 m



NOTA: 1- El levantamiento topográfico con sistema de coordenadas UTM.
 2- El terreno es plano.
 3- La elevación sobre el nivel del mar es de 2530 metros.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO
CARRERA DE INGENIERÍA EN VIALIDAD
CURSO 2018-2019

TÍTULO
PLANTA Y PERFIL

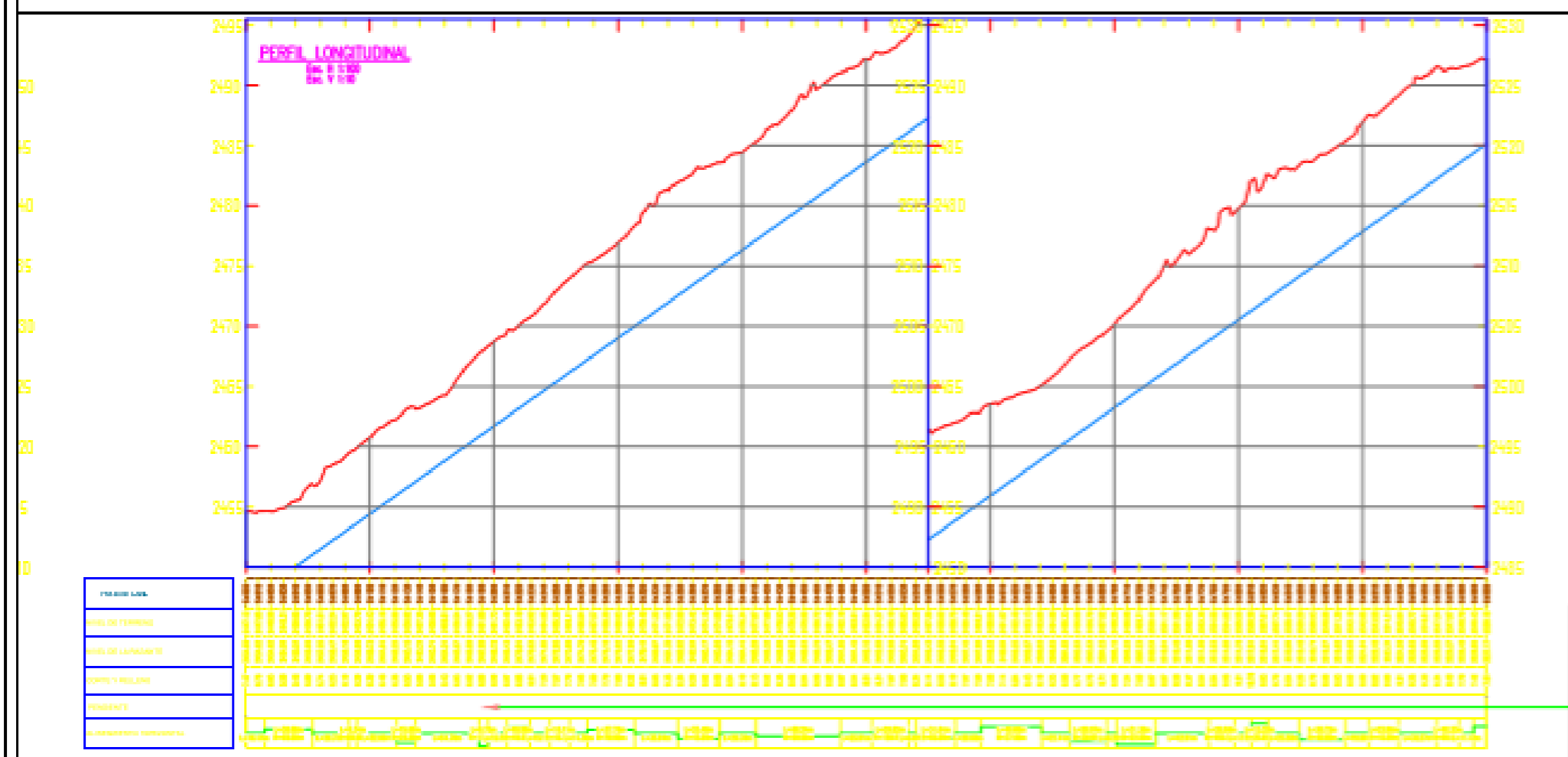
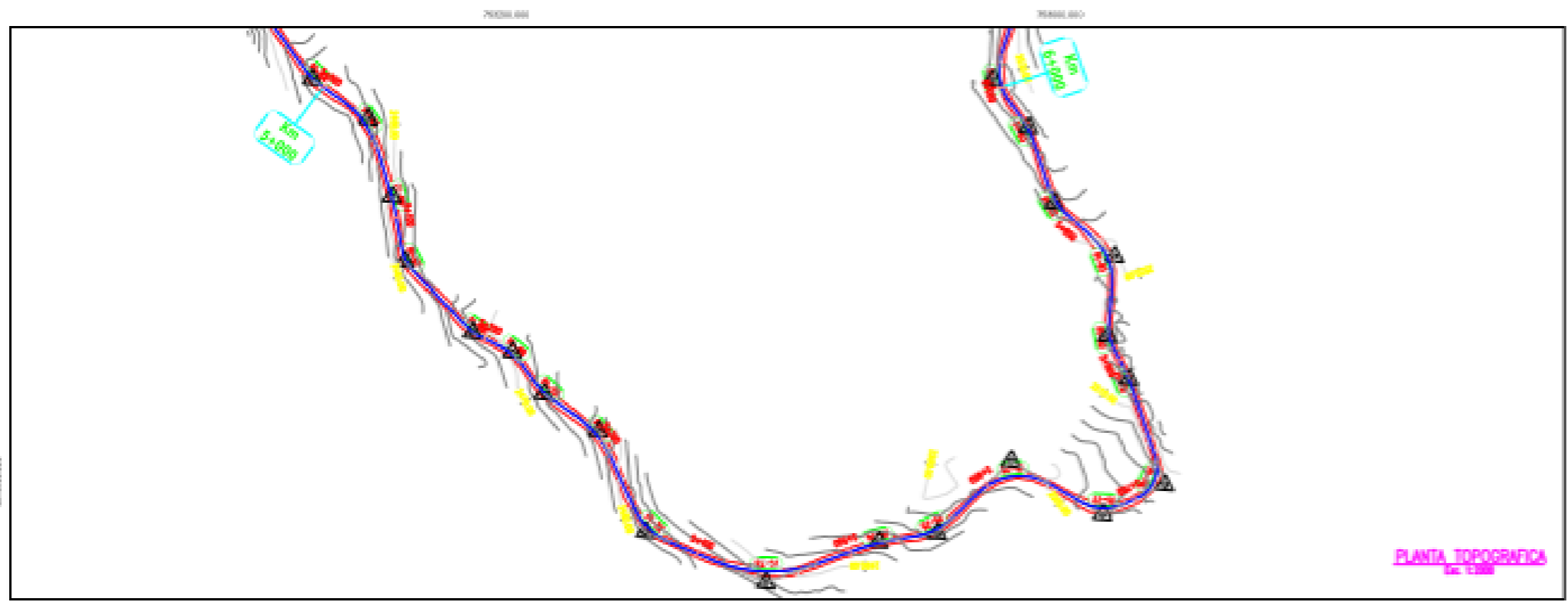
FECHA
10/05/2018

ALUMNO
NOMBRE Y APELLIDOS
CALLE
DISTRITO

GRUPO
N°

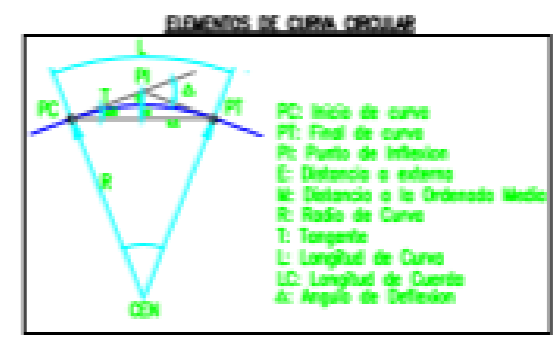
FECHA DE ENTREGA
N°

N° 04



DATOS DE DISEÑO

Velocidad Máxima	40 km/h
Radio Mínimo de Curva	100 m
Radio Máximo de Curva	1000 m
Longitud Máxima de Curva	100 m
Longitud Mínima de Curva	30 m
Longitud Máxima de Vista	100 m
Longitud Mínima de Vista	30 m
Longitud Máxima de Aterrizaje	100 m
Longitud Mínima de Aterrizaje	30 m
Longitud Máxima de Aterrizaje de Emergencia	100 m
Longitud Mínima de Aterrizaje de Emergencia	30 m
Longitud Máxima de Aterrizaje de Emergencia de Emergencia	100 m
Longitud Mínima de Aterrizaje de Emergencia de Emergencia	30 m
Longitud Máxima de Aterrizaje de Emergencia de Emergencia de Emergencia	100 m
Longitud Mínima de Aterrizaje de Emergencia de Emergencia de Emergencia	30 m



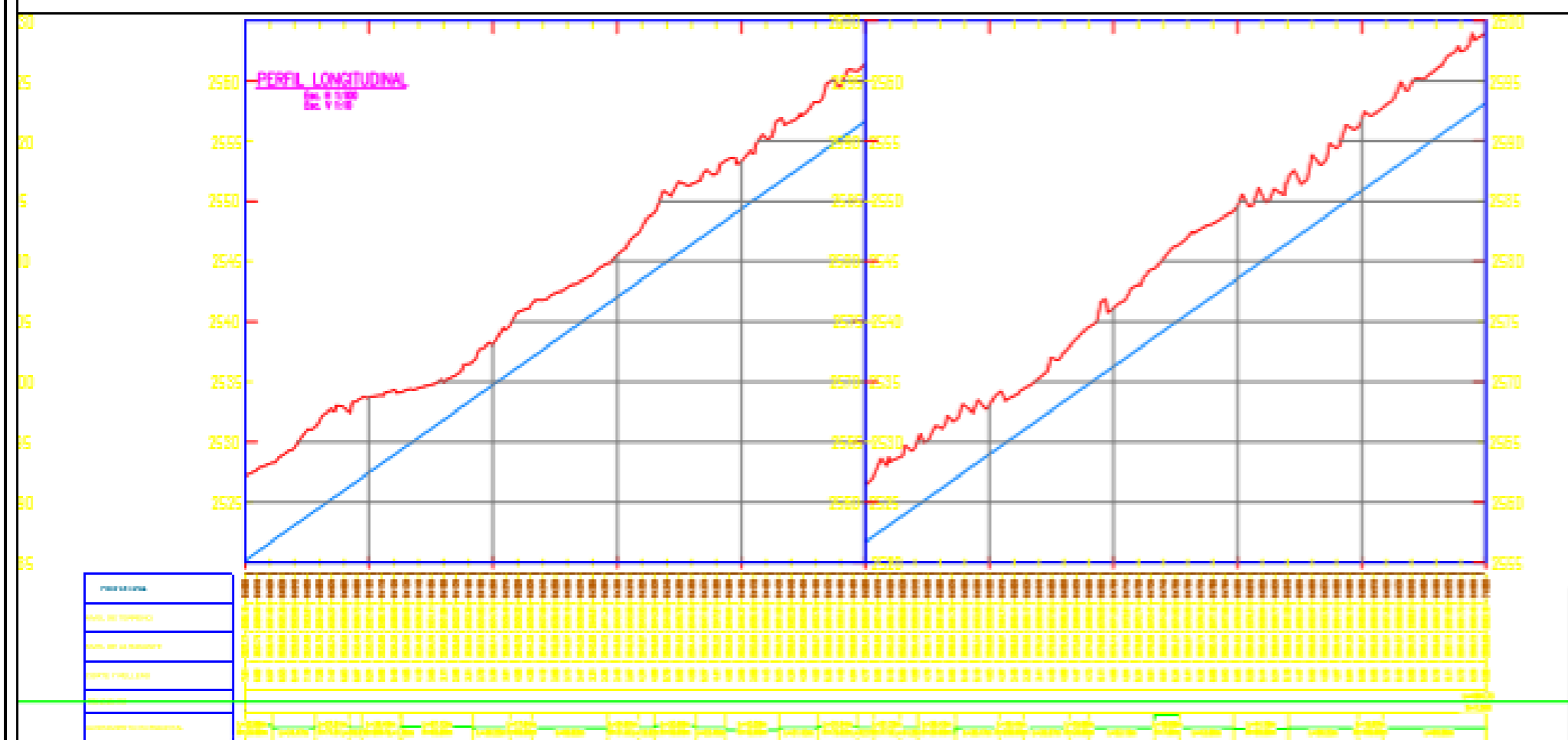
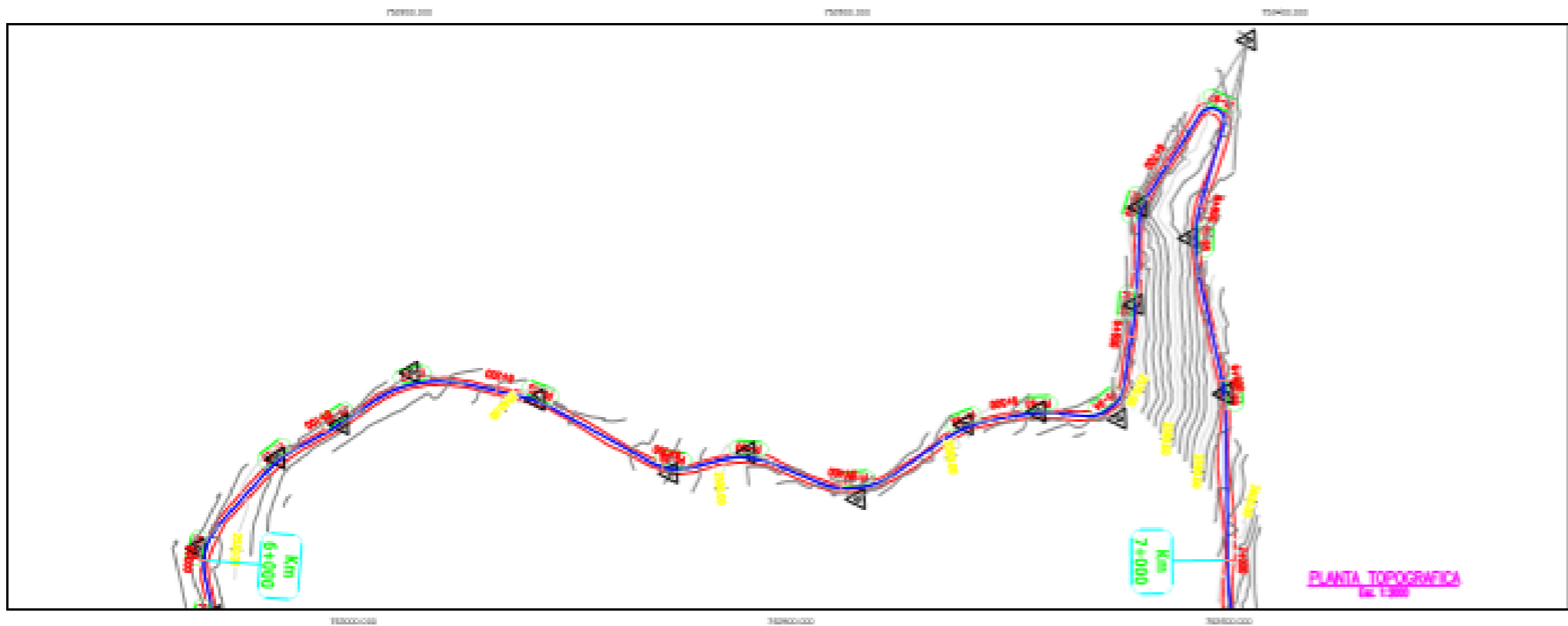
1- El Delineante empezará del terreno a una 100-m.
 2- El terreno de vista.
 3- La distancia entre cables de nivel de 10 m de altura.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

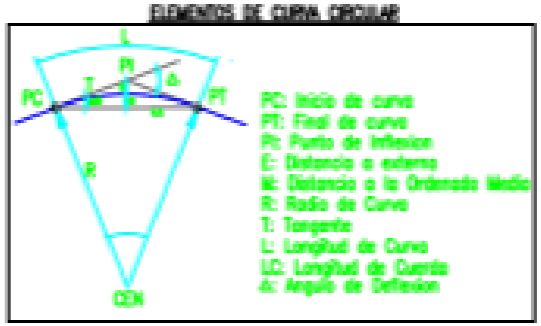
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

TÍTULO: PLANTA Y PERFIL	LÁMINA N°: 06
-----------------------------------	-------------------------



DATOS DE DISEÑO

Velocidad de Diseño	40 km/h
Radio de Curva	150 m
Longitud de Curva	30 m
Distancia de Visión	100 m
Distancia de Frenado	50 m
Distancia de Reacción	30 m
Distancia de Percepción	20 m
Distancia de Evacuación	10 m
Distancia de Alerta	5 m
Distancia de Parada	3 m
Distancia de Emergencia	2 m
Distancia de Seguridad	1 m



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

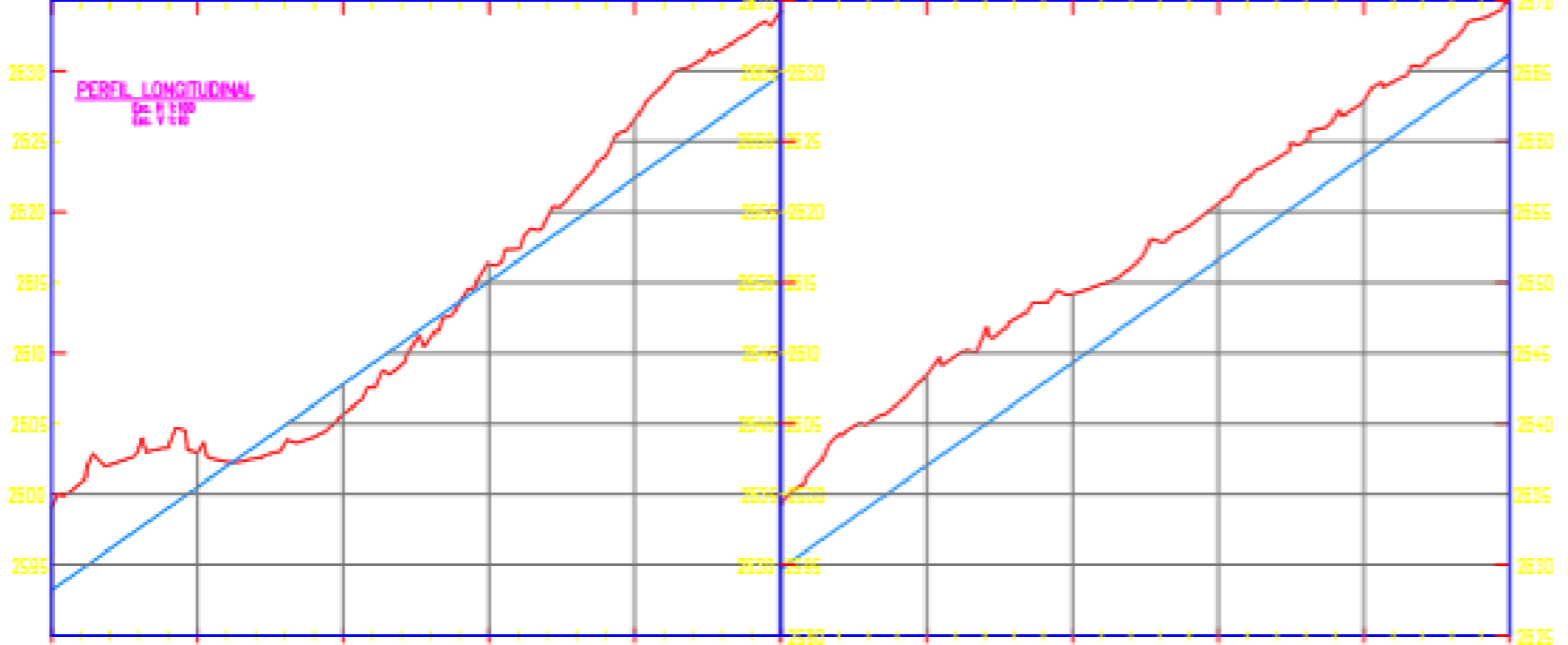
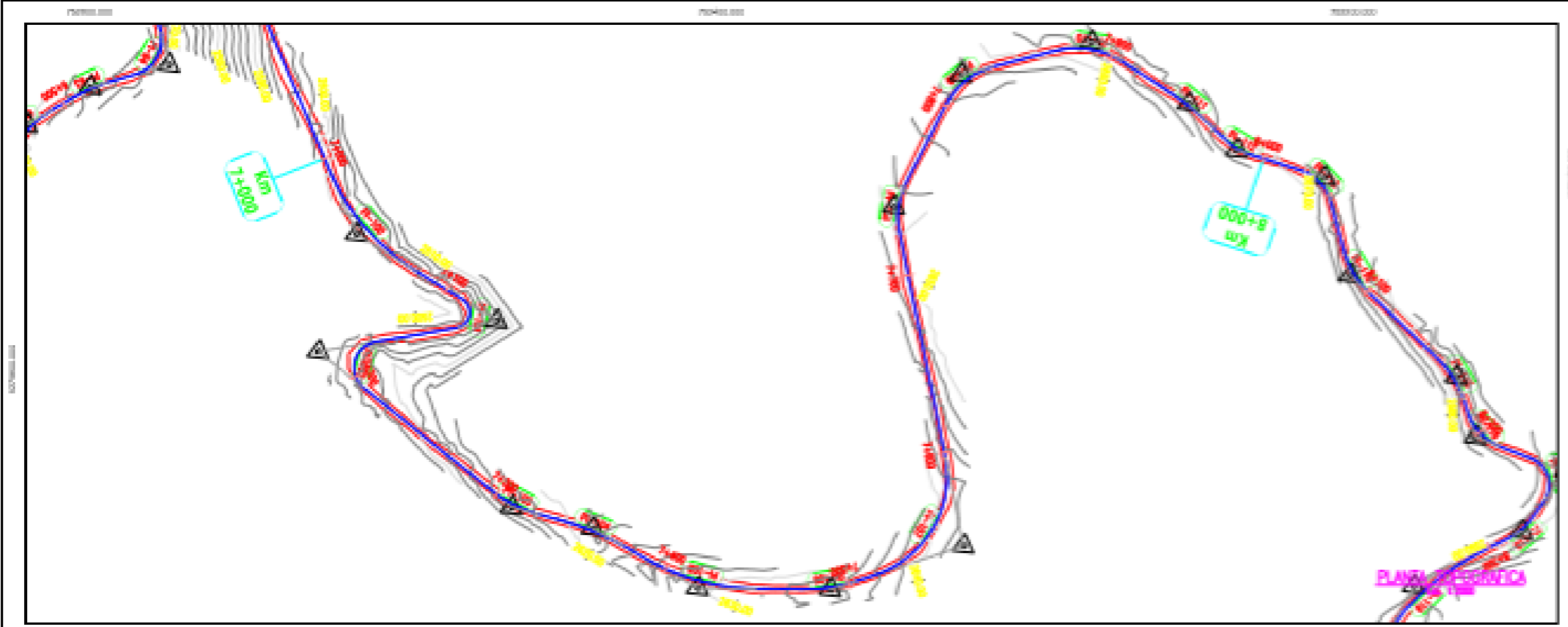
Escuela de Ingeniería Civil

PLANTA Y PERFIL

N° 07

Alumno: ...

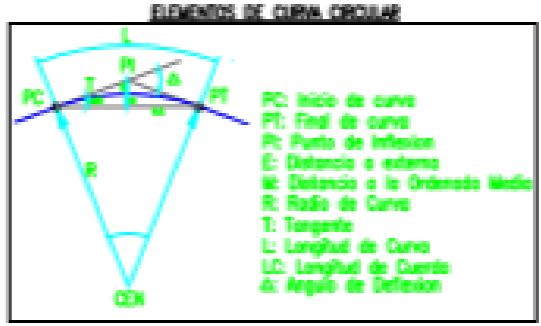
Fecha: ...



TIPADO ANCHO																
TIPO DE TERRENO																
TIPO DE LANZAMIENTO																
TIPO DE PAVIMENTO																
TIPO DE TUBERÍA																
TIPO DE CIMENTACIÓN																
TIPO DE CIMENTACIÓN	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

DATOS DE DISEÑO

Velocidad de Diseño	40 km/h
Ancho de Carretera	5.50 m
Ancho de Carretera	4.50 m
Ancho de Carretera	3.50 m
Ancho de Carretera	2.50 m
Ancho de Carretera	1.50 m
Ancho de Carretera	0.50 m
Ancho de Carretera	0.00 m
Ancho de Carretera	-0.50 m
Ancho de Carretera	-1.50 m
Ancho de Carretera	-2.50 m
Ancho de Carretera	-3.50 m
Ancho de Carretera	-4.50 m
Ancho de Carretera	-5.50 m

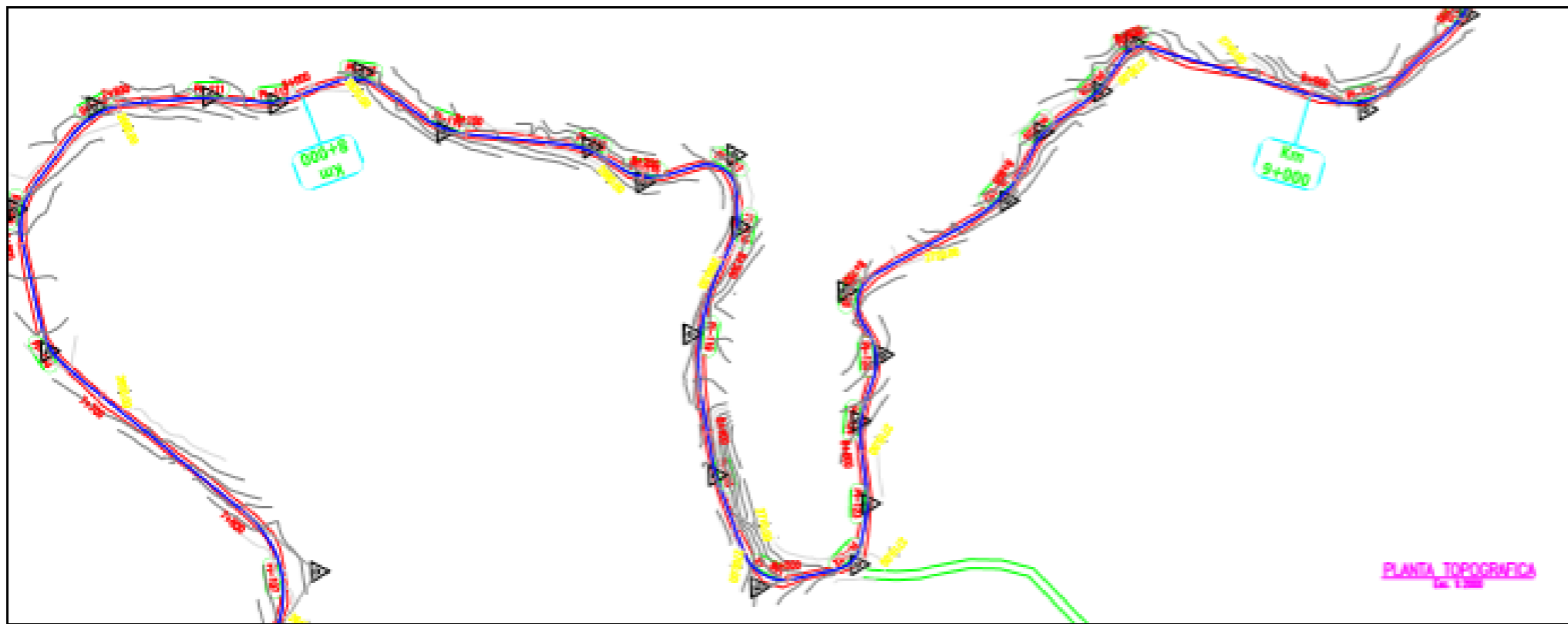


1- El contenido superior del terreno a una 100-00.
 2- Elevación de VPI.
 3- La elevación entre curvas de 100.00 a 101.00.

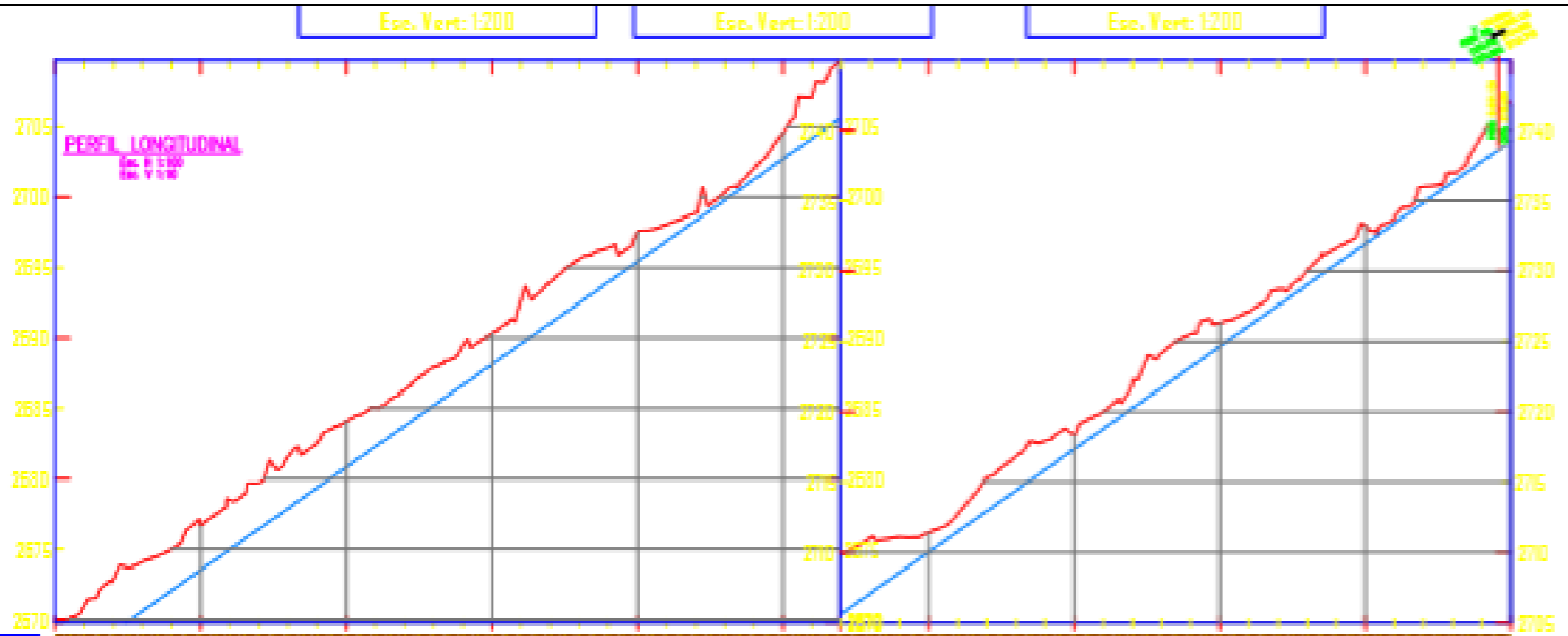
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INSTITUTO VIRTUAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (INVIDE) S.A.S.
 Calle: 10 de Agosto 403, No. 2569, Arequipa, Perú. Teléfono: 051 84 328 5000
 E-mail: invide@cesarvallejo.edu.pe

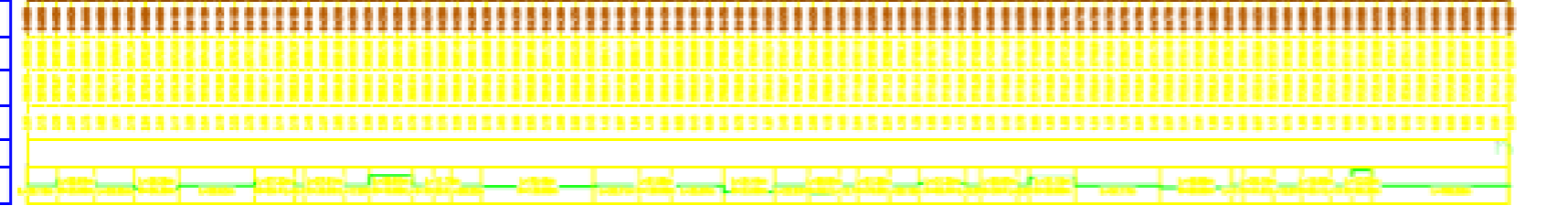
FECHA:	15/09/2021	PROYECTO:	PLANTA Y PERFIL	HOJA N°:	08
TÍTULO:	PLANTA Y PERFIL	ESCALA:			
ELABORADO POR:		REVISADO POR:			



PLANTA TOPOGRAFICA
Escala 1:200



PROYECTO	
FECHA DE ELABORACION	
FECHA DE LA MAQUETA	
COMPLETADO	
PROYECTADO	
A PROYECTAR Y APROBADO	



DATOS DE DISEÑO	
Velocidad máxima	120 km/h
Velocidad mínima	60 km/h
Velocidad promedio	80 km/h
Velocidad de diseño	100 km/h
Velocidad de operación	110 km/h
Velocidad de emergencia	120 km/h
Velocidad de parada	130 km/h
Velocidad de arranque	140 km/h
Velocidad de frenado	150 km/h
Velocidad de maniobra	160 km/h
Velocidad de giro	170 km/h
Velocidad de frenado	180 km/h
Velocidad de arranque	190 km/h
Velocidad de maniobra	200 km/h
Velocidad de giro	210 km/h
Velocidad de frenado	220 km/h
Velocidad de arranque	230 km/h
Velocidad de maniobra	240 km/h
Velocidad de giro	250 km/h
Velocidad de frenado	260 km/h
Velocidad de arranque	270 km/h
Velocidad de maniobra	280 km/h
Velocidad de giro	290 km/h
Velocidad de frenado	300 km/h
Velocidad de arranque	310 km/h
Velocidad de maniobra	320 km/h
Velocidad de giro	330 km/h
Velocidad de frenado	340 km/h
Velocidad de arranque	350 km/h
Velocidad de maniobra	360 km/h
Velocidad de giro	370 km/h
Velocidad de frenado	380 km/h
Velocidad de arranque	390 km/h
Velocidad de maniobra	400 km/h
Velocidad de giro	410 km/h
Velocidad de frenado	420 km/h
Velocidad de arranque	430 km/h
Velocidad de maniobra	440 km/h
Velocidad de giro	450 km/h
Velocidad de frenado	460 km/h
Velocidad de arranque	470 km/h
Velocidad de maniobra	480 km/h
Velocidad de giro	490 km/h
Velocidad de frenado	500 km/h
Velocidad de arranque	510 km/h
Velocidad de maniobra	520 km/h
Velocidad de giro	530 km/h
Velocidad de frenado	540 km/h
Velocidad de arranque	550 km/h
Velocidad de maniobra	560 km/h
Velocidad de giro	570 km/h
Velocidad de frenado	580 km/h
Velocidad de arranque	590 km/h
Velocidad de maniobra	600 km/h
Velocidad de giro	610 km/h
Velocidad de frenado	620 km/h
Velocidad de arranque	630 km/h
Velocidad de maniobra	640 km/h
Velocidad de giro	650 km/h
Velocidad de frenado	660 km/h
Velocidad de arranque	670 km/h
Velocidad de maniobra	680 km/h
Velocidad de giro	690 km/h
Velocidad de frenado	700 km/h
Velocidad de arranque	710 km/h
Velocidad de maniobra	720 km/h
Velocidad de giro	730 km/h
Velocidad de frenado	740 km/h
Velocidad de arranque	750 km/h
Velocidad de maniobra	760 km/h
Velocidad de giro	770 km/h
Velocidad de frenado	780 km/h
Velocidad de arranque	790 km/h
Velocidad de maniobra	800 km/h
Velocidad de giro	810 km/h
Velocidad de frenado	820 km/h
Velocidad de arranque	830 km/h
Velocidad de maniobra	840 km/h
Velocidad de giro	850 km/h
Velocidad de frenado	860 km/h
Velocidad de arranque	870 km/h
Velocidad de maniobra	880 km/h
Velocidad de giro	890 km/h
Velocidad de frenado	900 km/h
Velocidad de arranque	910 km/h
Velocidad de maniobra	920 km/h
Velocidad de giro	930 km/h
Velocidad de frenado	940 km/h
Velocidad de arranque	950 km/h
Velocidad de maniobra	960 km/h
Velocidad de giro	970 km/h
Velocidad de frenado	980 km/h
Velocidad de arranque	990 km/h
Velocidad de maniobra	1000 km/h

DATOS DE DISEÑO	
Velocidad máxima	120 km/h
Velocidad mínima	60 km/h
Velocidad promedio	80 km/h
Velocidad de diseño	100 km/h
Velocidad de operación	110 km/h
Velocidad de emergencia	120 km/h
Velocidad de parada	130 km/h
Velocidad de arranque	140 km/h
Velocidad de frenado	150 km/h
Velocidad de maniobra	160 km/h
Velocidad de giro	170 km/h
Velocidad de frenado	180 km/h
Velocidad de arranque	190 km/h
Velocidad de maniobra	200 km/h
Velocidad de giro	210 km/h
Velocidad de frenado	220 km/h
Velocidad de arranque	230 km/h
Velocidad de maniobra	240 km/h
Velocidad de giro	250 km/h
Velocidad de frenado	260 km/h
Velocidad de arranque	270 km/h
Velocidad de maniobra	280 km/h
Velocidad de giro	290 km/h
Velocidad de frenado	300 km/h
Velocidad de arranque	310 km/h
Velocidad de maniobra	320 km/h
Velocidad de giro	330 km/h
Velocidad de frenado	340 km/h
Velocidad de arranque	350 km/h
Velocidad de maniobra	360 km/h
Velocidad de giro	370 km/h
Velocidad de frenado	380 km/h
Velocidad de arranque	390 km/h
Velocidad de maniobra	400 km/h
Velocidad de giro	410 km/h
Velocidad de frenado	420 km/h
Velocidad de arranque	430 km/h
Velocidad de maniobra	440 km/h
Velocidad de giro	450 km/h
Velocidad de frenado	460 km/h
Velocidad de arranque	470 km/h
Velocidad de maniobra	480 km/h
Velocidad de giro	490 km/h
Velocidad de frenado	500 km/h
Velocidad de arranque	510 km/h
Velocidad de maniobra	520 km/h
Velocidad de giro	530 km/h
Velocidad de frenado	540 km/h
Velocidad de arranque	550 km/h
Velocidad de maniobra	560 km/h
Velocidad de giro	570 km/h
Velocidad de frenado	580 km/h
Velocidad de arranque	590 km/h
Velocidad de maniobra	600 km/h
Velocidad de giro	610 km/h
Velocidad de frenado	620 km/h
Velocidad de arranque	630 km/h
Velocidad de maniobra	640 km/h
Velocidad de giro	650 km/h
Velocidad de frenado	660 km/h
Velocidad de arranque	670 km/h
Velocidad de maniobra	680 km/h
Velocidad de giro	690 km/h
Velocidad de frenado	700 km/h
Velocidad de arranque	710 km/h
Velocidad de maniobra	720 km/h
Velocidad de giro	730 km/h
Velocidad de frenado	740 km/h
Velocidad de arranque	750 km/h
Velocidad de maniobra	760 km/h
Velocidad de giro	770 km/h
Velocidad de frenado	780 km/h
Velocidad de arranque	790 km/h
Velocidad de maniobra	800 km/h
Velocidad de giro	810 km/h
Velocidad de frenado	820 km/h
Velocidad de arranque	830 km/h
Velocidad de maniobra	840 km/h
Velocidad de giro	850 km/h
Velocidad de frenado	860 km/h
Velocidad de arranque	870 km/h
Velocidad de maniobra	880 km/h
Velocidad de giro	890 km/h
Velocidad de frenado	900 km/h
Velocidad de arranque	910 km/h
Velocidad de maniobra	920 km/h
Velocidad de giro	930 km/h
Velocidad de frenado	940 km/h
Velocidad de arranque	950 km/h
Velocidad de maniobra	960 km/h
Velocidad de giro	970 km/h
Velocidad de frenado	980 km/h
Velocidad de arranque	990 km/h
Velocidad de maniobra	1000 km/h

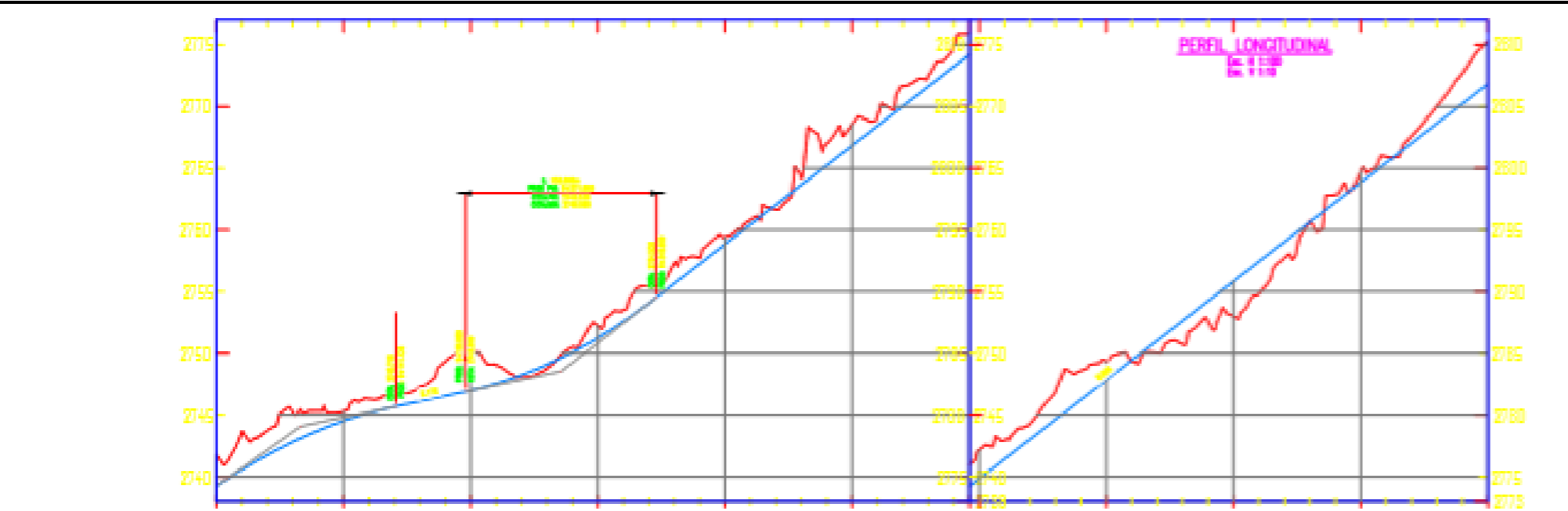


NOTA:
1- El levantamiento topográfico con errores a escala 1:200.
2- El levantamiento de campo con errores a escala 1:200.
3- El levantamiento de campo con errores a escala 1:200.
Escala 1:200

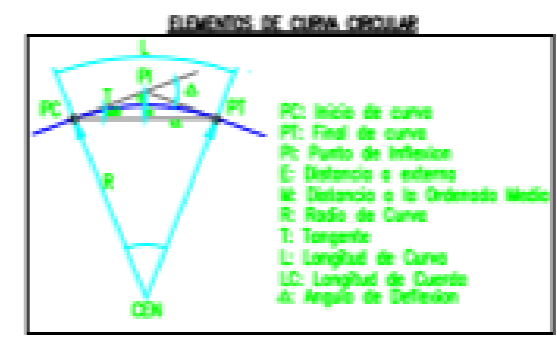
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
INSTITUTO DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
TÍTULO: PLANTA Y PERFIL	NÚMERO: N° 09	FECHA: / /



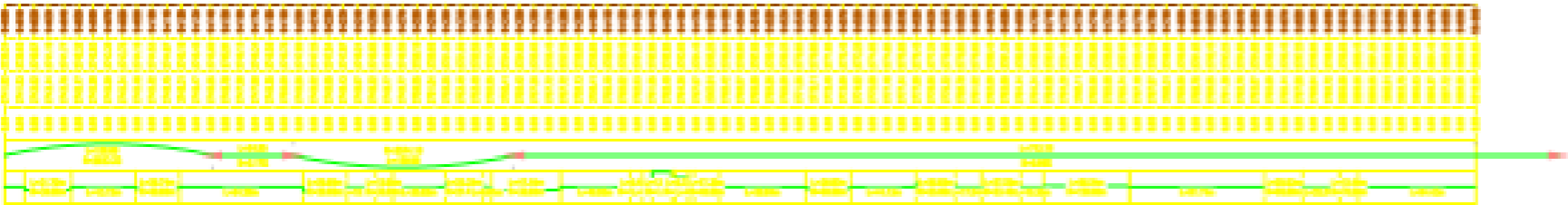
DATOS DE DISEÑO	
Velocidad Máxima	100 km/h
Velocidad Normal	80 km/h
Velocidad Mínima	60 km/h
Radio Mínimo de Curva	150 m
Radio Máximo de Curva	1000 m
Radio de Curva	100 m
Longitud de Curva	100 m
Longitud de Cuenta	100 m
Ángulo de Deflexión	10°
Distancia a Esterno	100 m
Distancia a lo Ordenado Medio	100 m
Tangente	100 m
Longitud de Cuenta	100 m
Longitud de Cuenta	100 m
Ángulo de Deflexión	10°



DATOS DE DISEÑO	
Velocidad Máxima	100 km/h
Velocidad Normal	80 km/h
Velocidad Mínima	60 km/h
Radio Mínimo de Curva	150 m
Radio Máximo de Curva	1000 m
Radio de Curva	100 m
Longitud de Curva	100 m
Longitud de Cuenta	100 m
Ángulo de Deflexión	10°
Distancia a Esterno	100 m
Distancia a lo Ordenado Medio	100 m
Tangente	100 m
Longitud de Cuenta	100 m
Longitud de Cuenta	100 m
Ángulo de Deflexión	10°



PERFIL LONGITUDINAL	
PERFIL LONGITUDINAL	
PERFIL LONGITUDINAL	
PERFIL LONGITUDINAL	
PERFIL LONGITUDINAL	
PERFIL LONGITUDINAL	

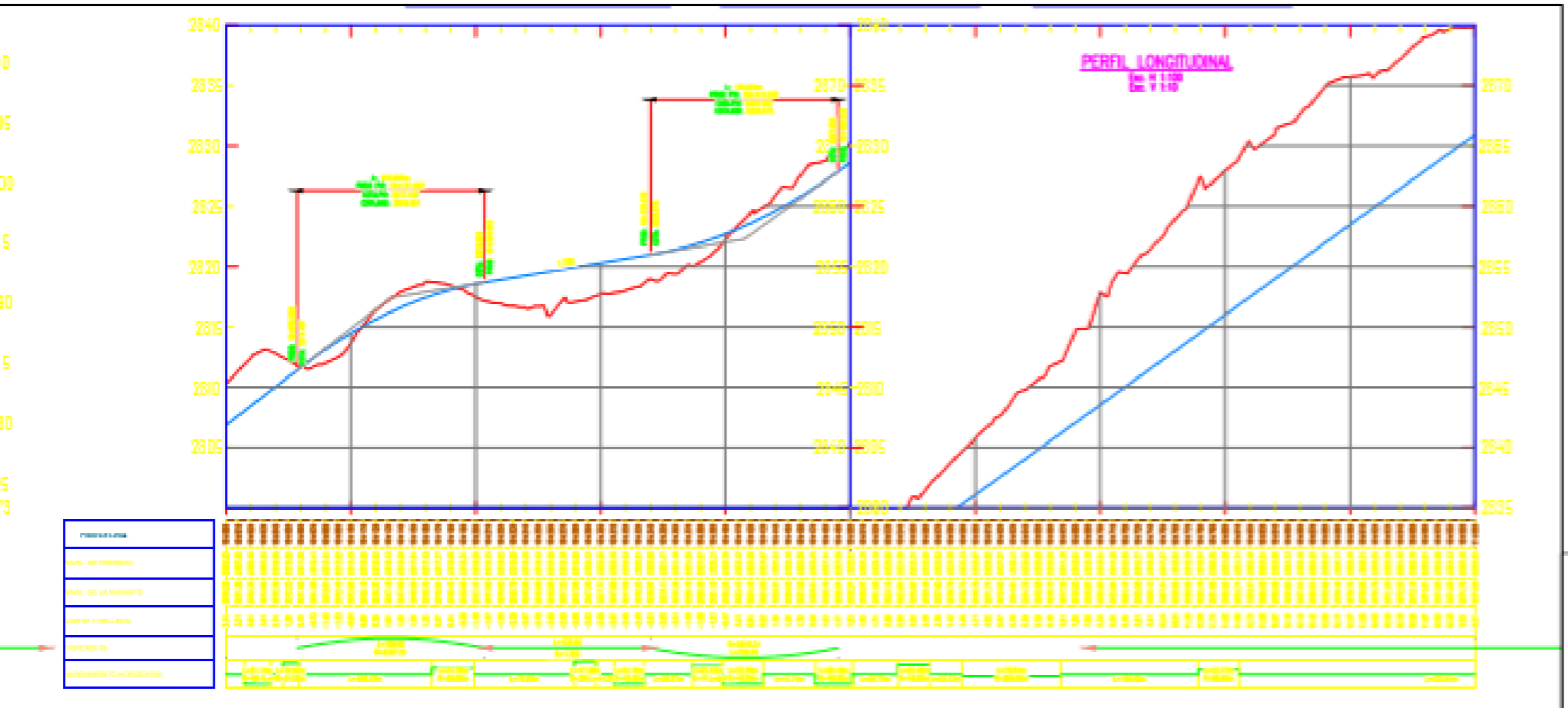
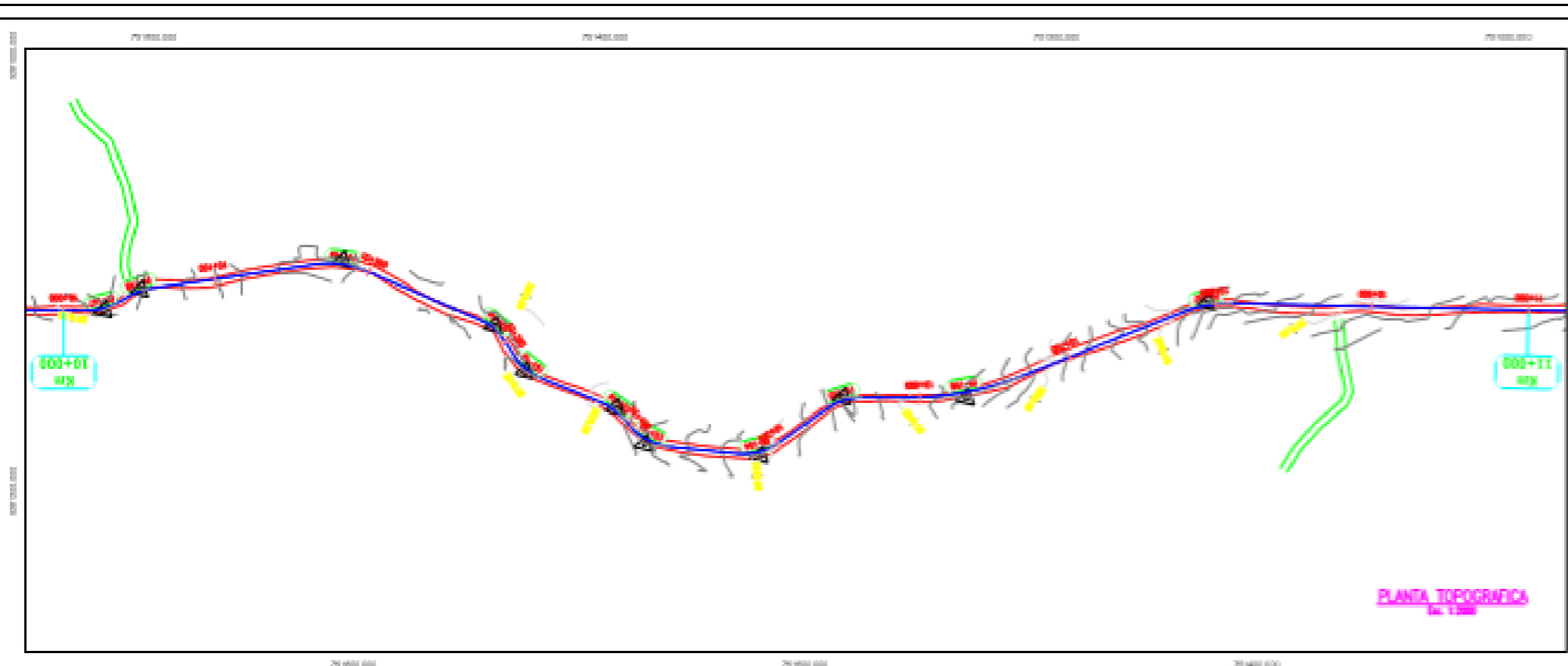


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

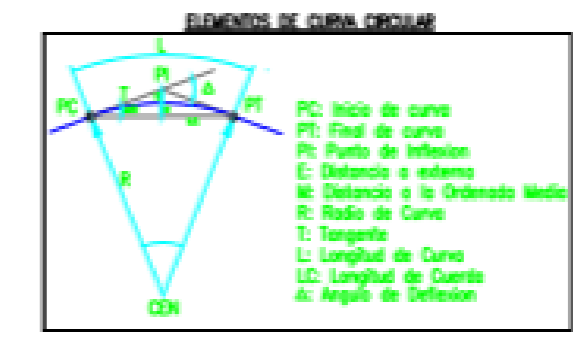
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

TÍTULO: PLANTA Y PERFIL	NÚMERO: N° 10
-----------------------------------	-------------------------



DATOS DE DISEÑO

Velocidad Máxima	60 km/h
Velocidad Mínima	20 km/h
Velocidad Promedio	40 km/h
Radio Mínimo	150 m
Radio Máximo	300 m
Radio de Diseño	200 m
Ángulo de Deflexión	120°
Longitud de Curva	100 m
Longitud de Tiro	150 m
Longitud de Visión	100 m
Longitud de Aterrizaje	100 m
Longitud de Frenado	100 m
Longitud de Emergencia	100 m
Longitud de Parada	100 m
Longitud de Seguridad	100 m
Longitud de Aterrizaje	100 m
Longitud de Frenado	100 m
Longitud de Emergencia	100 m
Longitud de Parada	100 m
Longitud de Seguridad	100 m



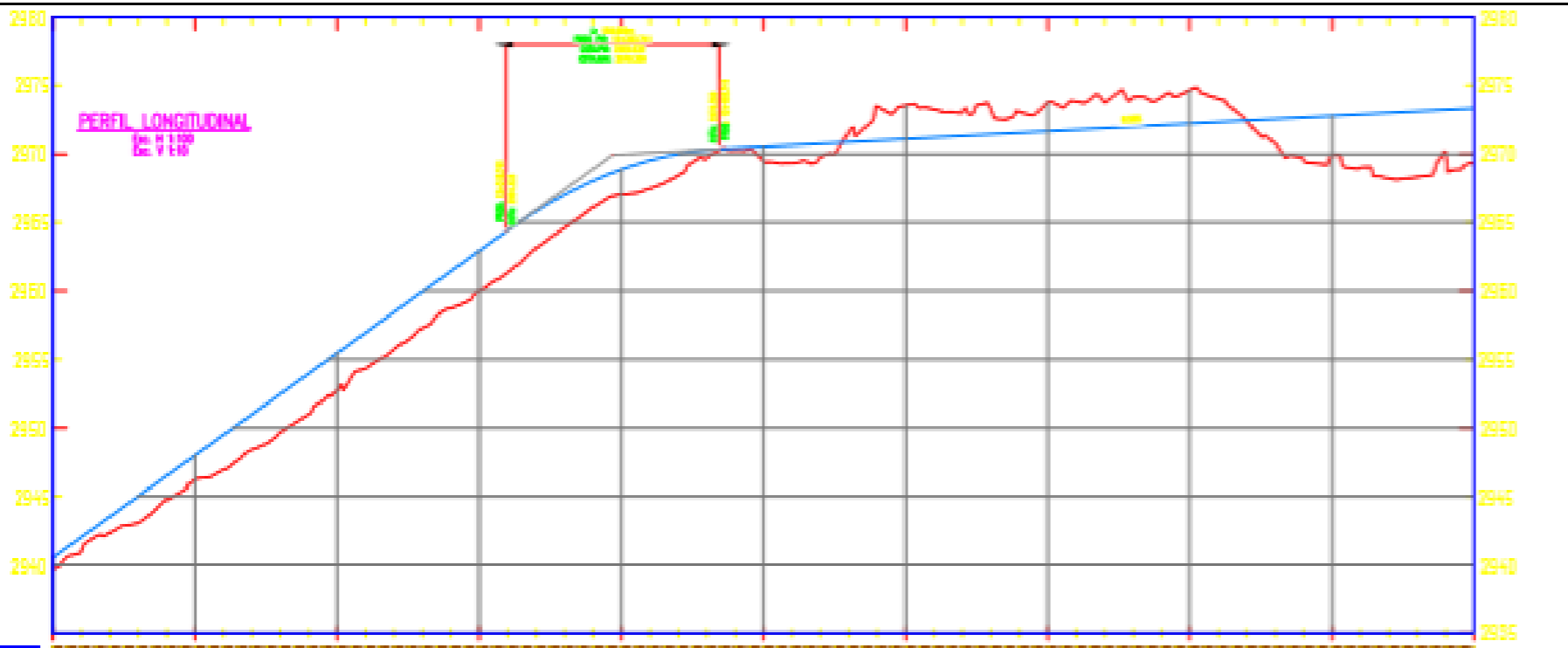
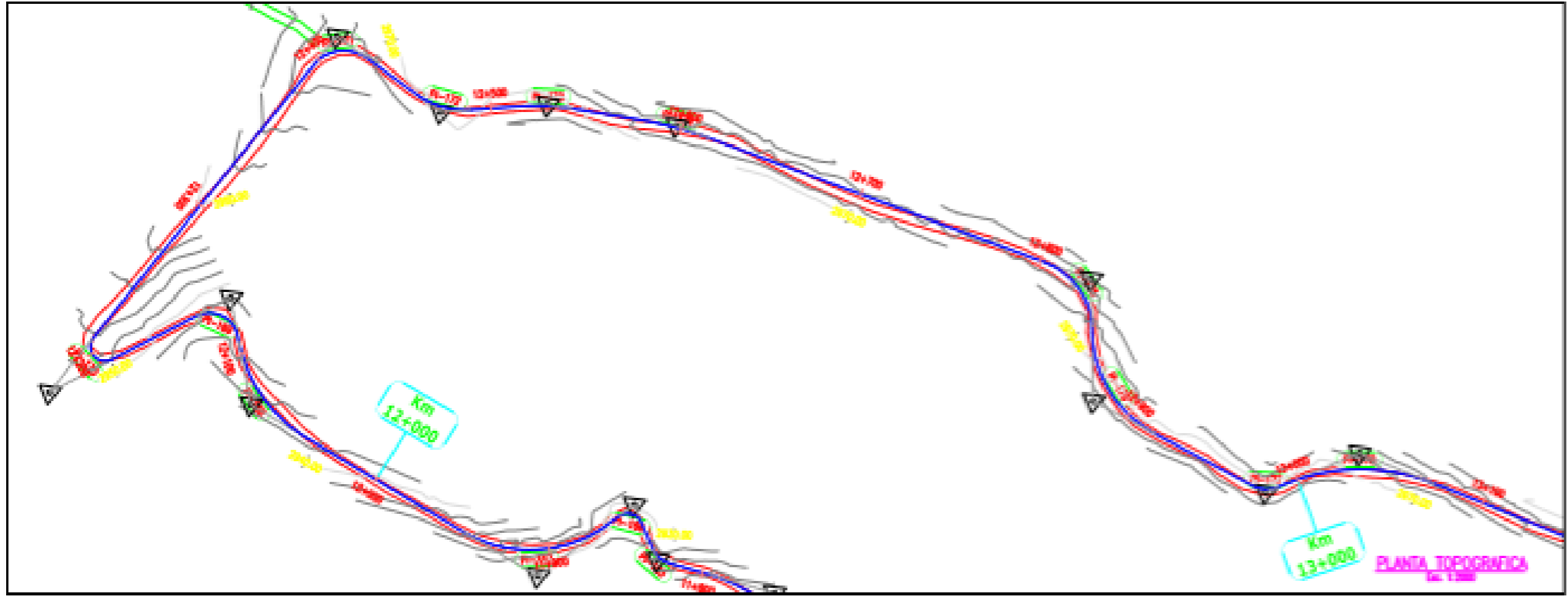
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

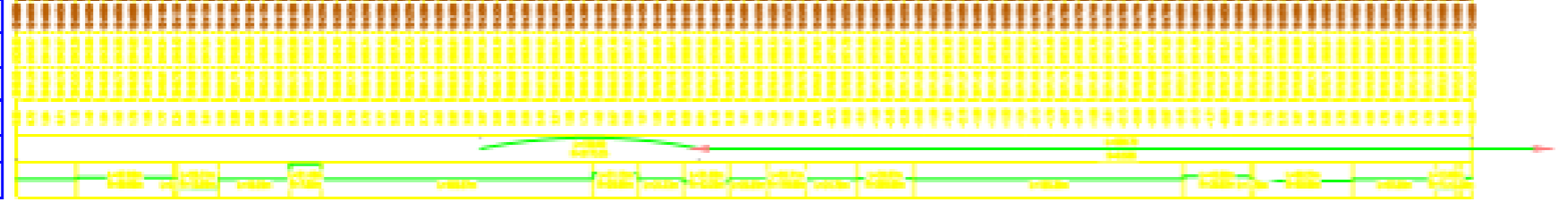
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO: PLANTA Y PERFIL

Nº 11

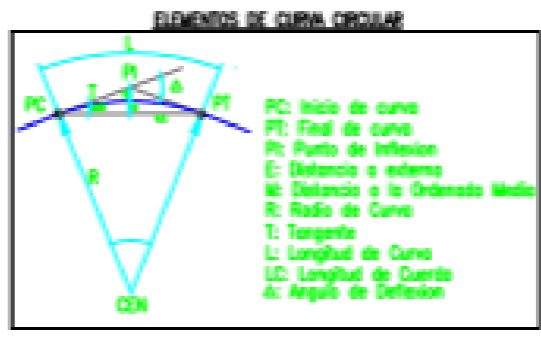


PROFUNDIDAD
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
7.00
8.00
9.00
10.00
11.00
12.00
13.00
14.00
15.00
16.00
17.00
18.00
19.00
20.00
21.00
22.00
23.00
24.00
25.00
26.00
27.00
28.00
29.00
30.00
31.00
32.00
33.00
34.00
35.00
36.00
37.00
38.00
39.00
40.00
41.00
42.00
43.00
44.00
45.00
46.00
47.00
48.00
49.00
50.00



DATOS DE DISEÑO

Velocidad de Diseño	40 km/h
Radio Mínimo	100 m
Radio Máximo	10000 m
Longitud Máxima	100 m
Longitud Mínima	25 m
Longitud Recomendada	50 m
Radio Mínimo Recomendado	150 m
Radio Máximo Recomendado	5000 m
Longitud Recomendada	50 m
Longitud Mínima Recomendada	25 m
Longitud Máxima Recomendada	100 m



NOTAS:

- 1.- El levantamiento topográfico con GNSS es de alta precisión.
- 2.- Se utilizó el método de mínimos cuadrados para el ajuste de la línea de terreno.
- 3.- Se utilizó el método de mínimos cuadrados para el ajuste de la línea de terreno.

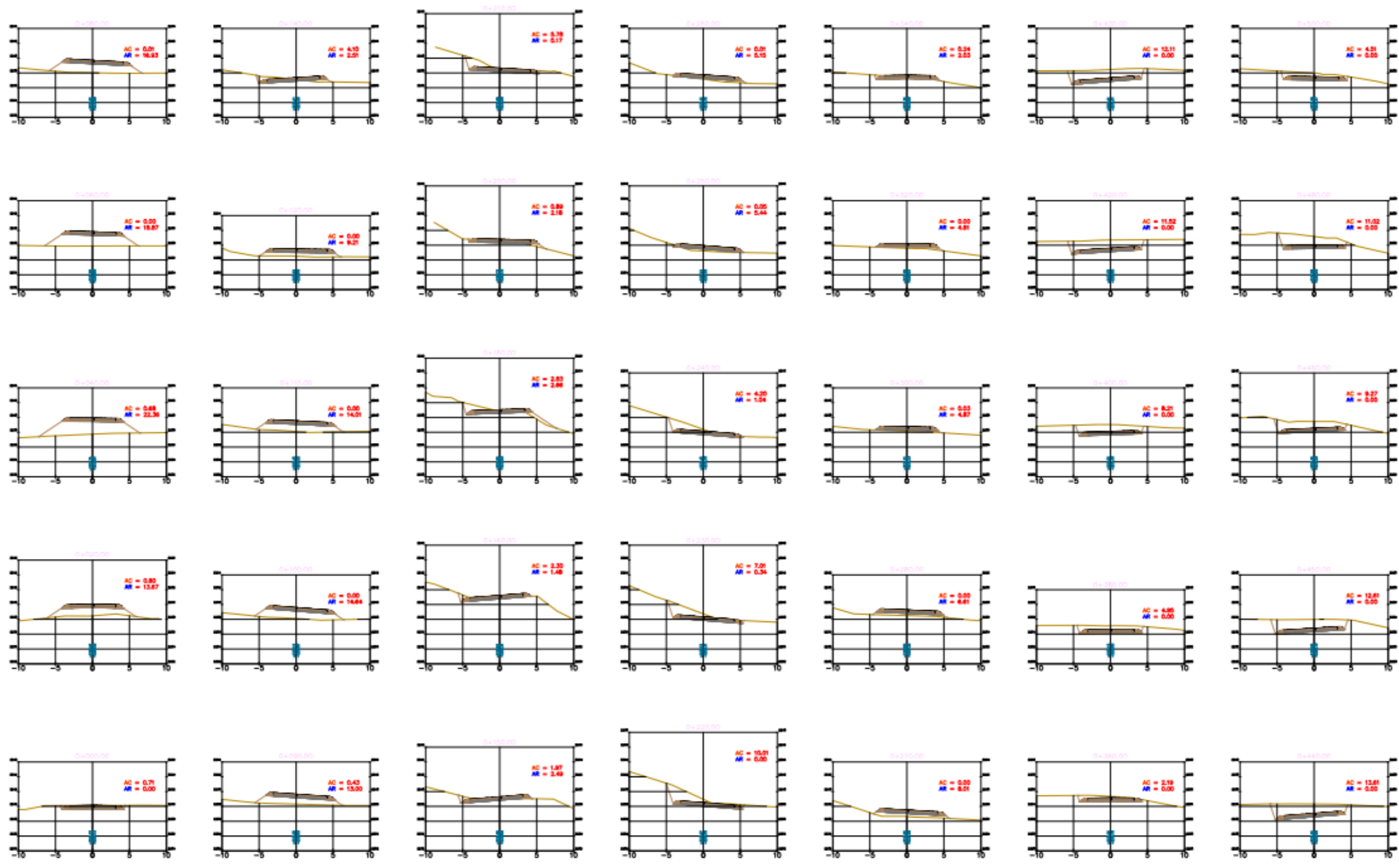
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PLANTA Y PERFIL

TÍTULO: FECHA: PROFESOR: ESTUDIANTE:	Nº 13
---	--------------

Anexo 10

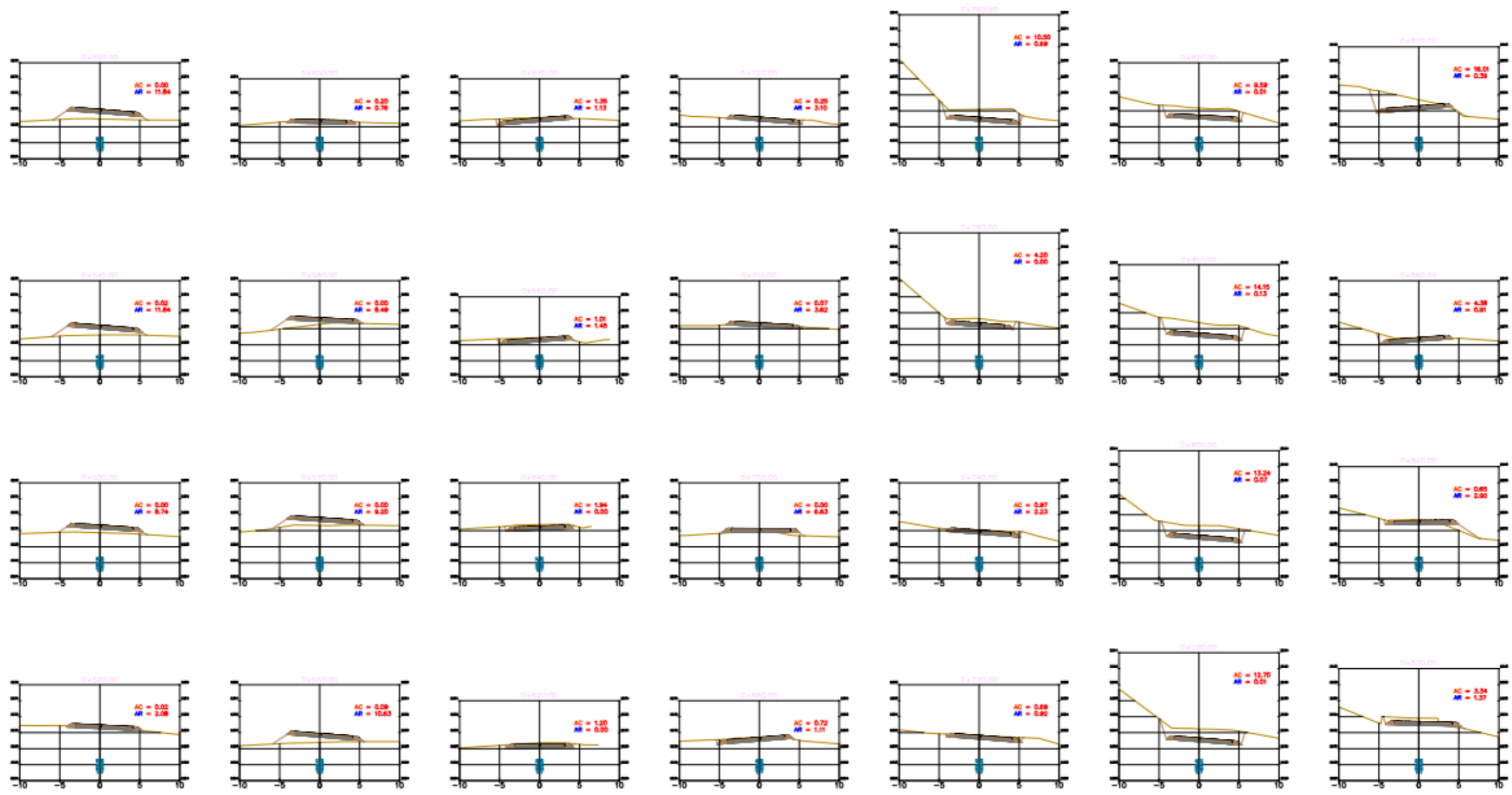
PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES DEL PAVIMENTO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 98-C TRAMO Km + 0+000
 Resp. PG-08 (CONYCA), Km 98+000, IMPERIO Y PROVINCIA DE CONYCA, CALABARCA - 2008

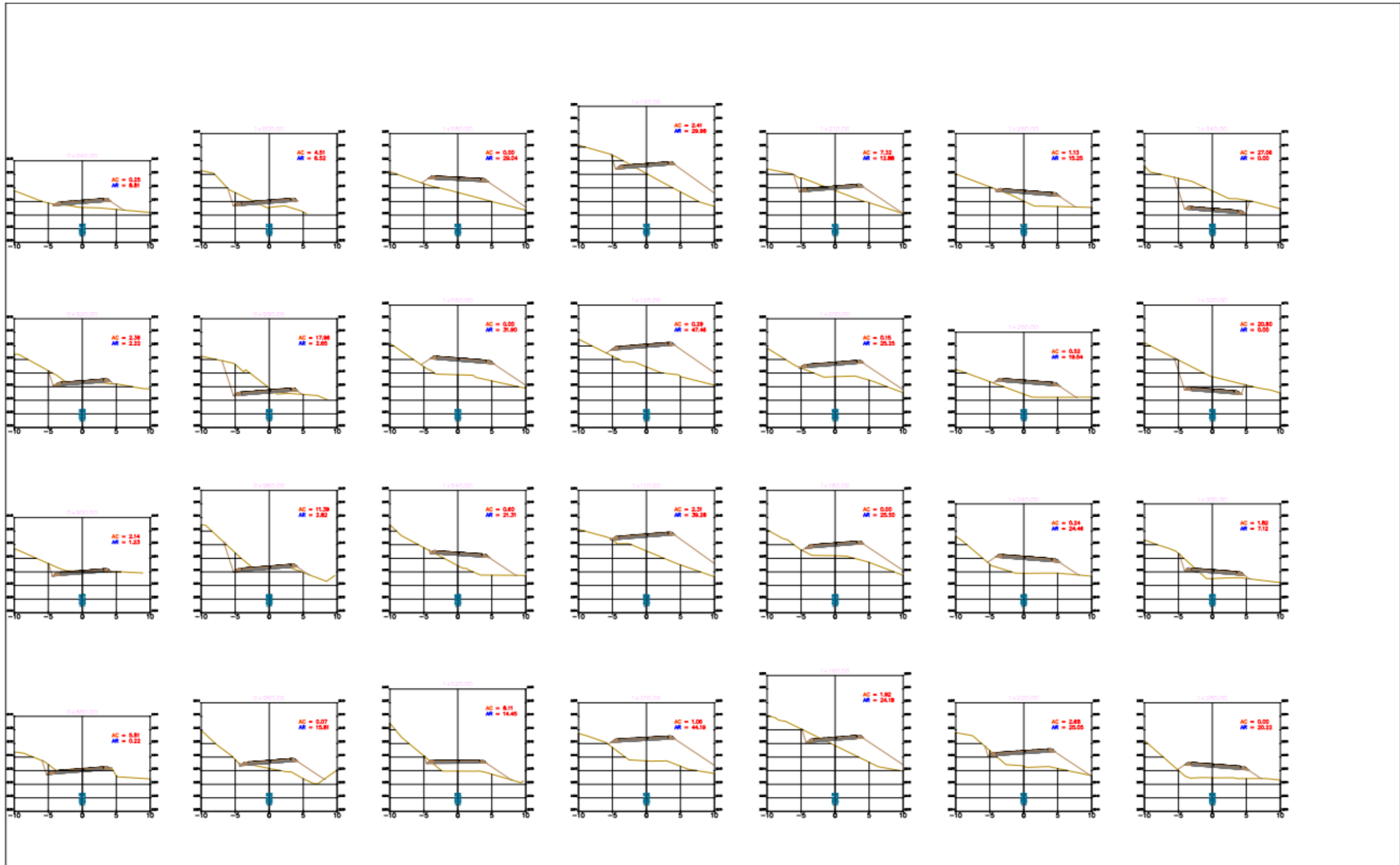
UBICACIÓN: REGION: 1 CALABARCA PROVINCIA: 1 CONYCA DISTRITO: 2 CONYCA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 01
DISEÑO: ROYER Y ELIZABETH DISEÑO: ROYER Y ELIZABETH	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO-2003
DATUM: WGS 84 SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM SEMIPROYECTO: Sur ZONA: 17		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 30-C TRAMO Km + 0+000
 Reg. PE-08 (CHOTA), Km 16+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2002

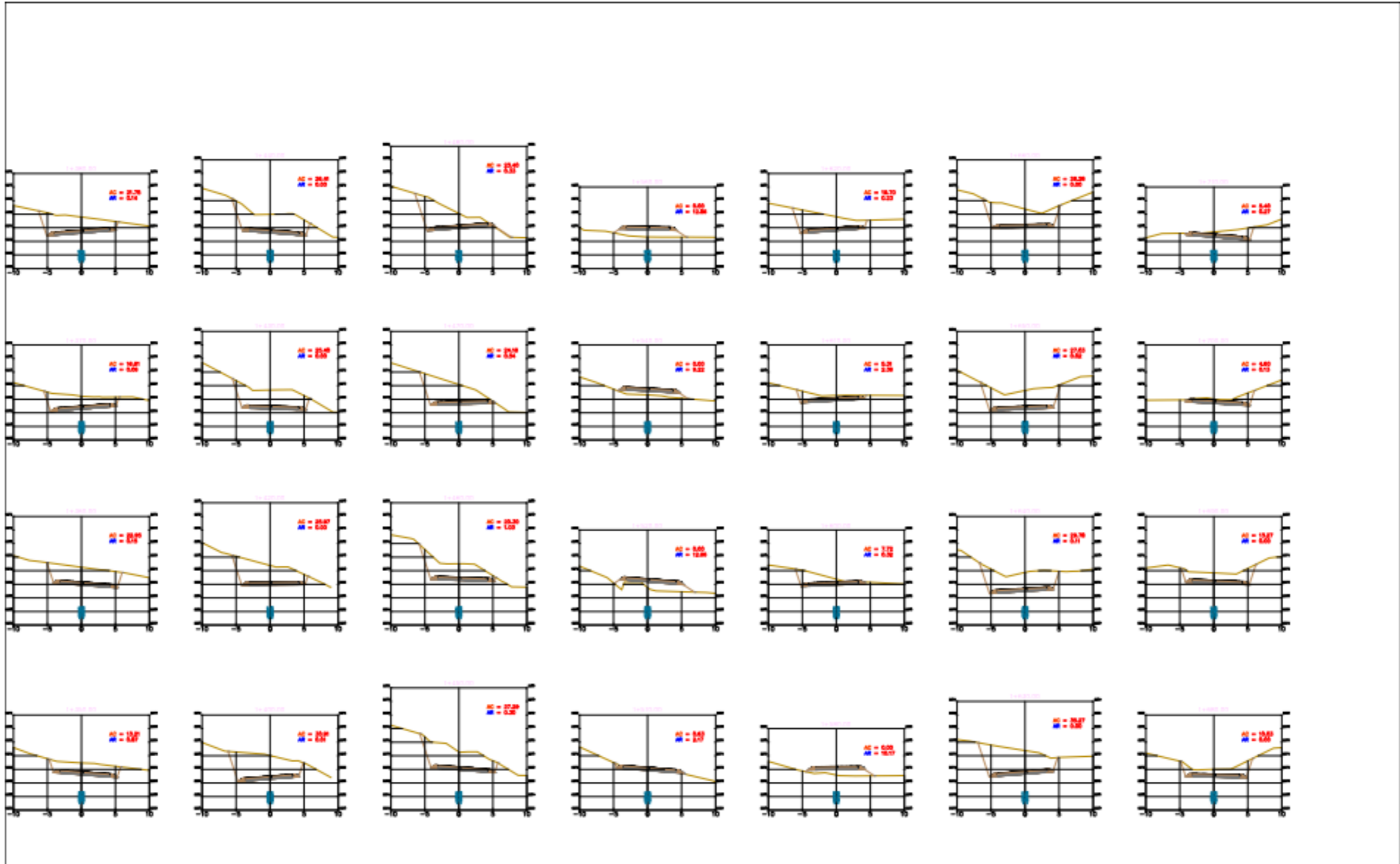
UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROVINCIA: CHOTA DISTRITO: CHOTA	SECCIONES	LÁMINA N°: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">N° 02</div>
DISEÑO: DYER Y SALASOMI DISEÑO: DYER Y SALASOMI	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO-2002
DATUM: WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION: UTM HEMISFERIO: Sur ZONA: 17		



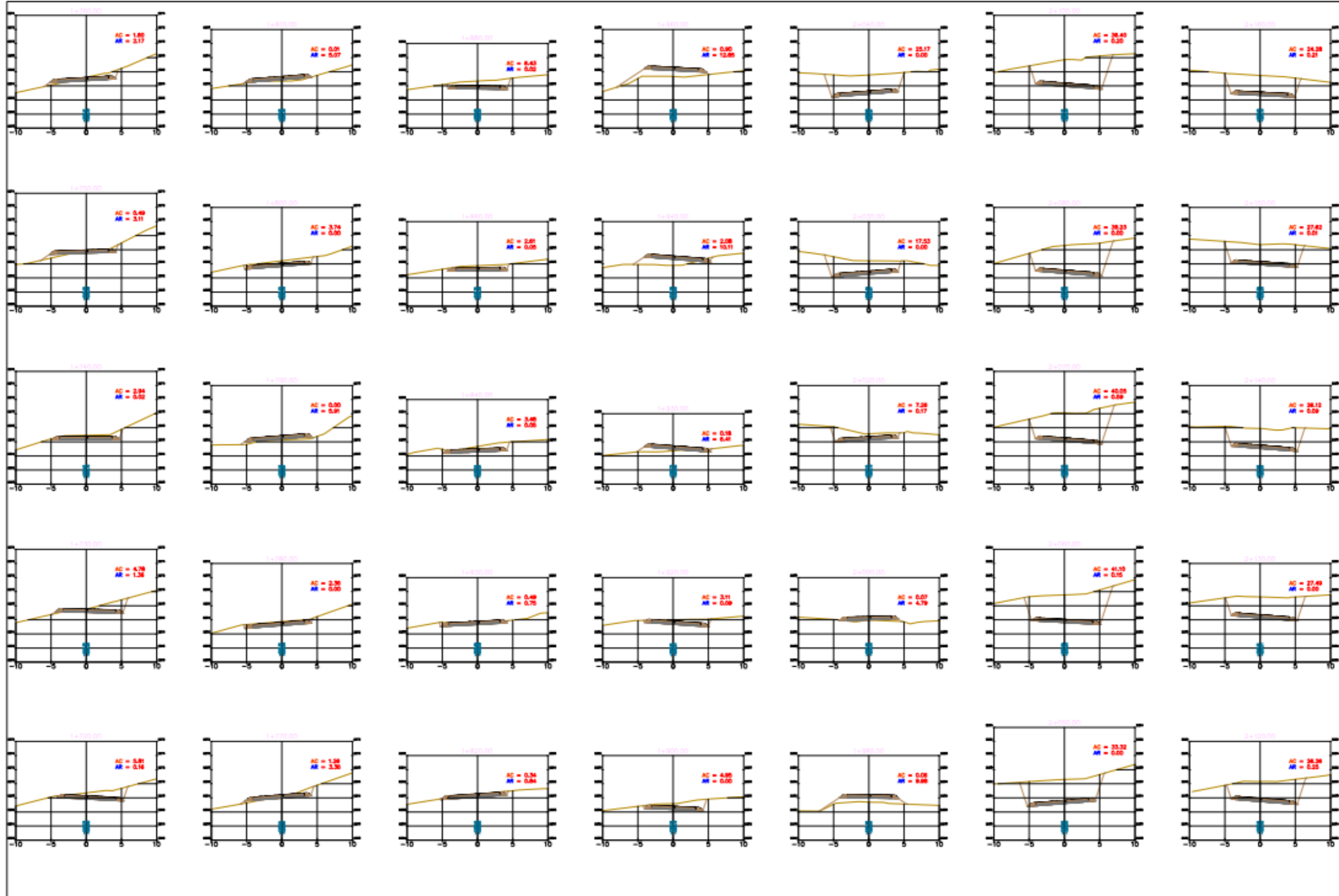
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA RUTA 2H-C TIRADO Km + 0+000
 Rep. 70-01 (CIUTA), Km 16+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - PERÚ

VISUALIZACIÓN:	PLANO:	LÁMINA N°:
REGION: 1 CAJAMARCA	SECCIONES	N° 03
PROVINCIA: 1 CHOTA		
DISTRITO: 1 CHOTA	ESCALA:	FECHA:
PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA RUTA 2H-C TIRADO Km + 0+000	1:200	JUNIO 2022
ELABORADO POR: ING. JHONATAN VILLALBA	REVISADO POR: ING. JHONATAN VILLALBA	APROBADO POR: ING. JHONATAN VILLALBA



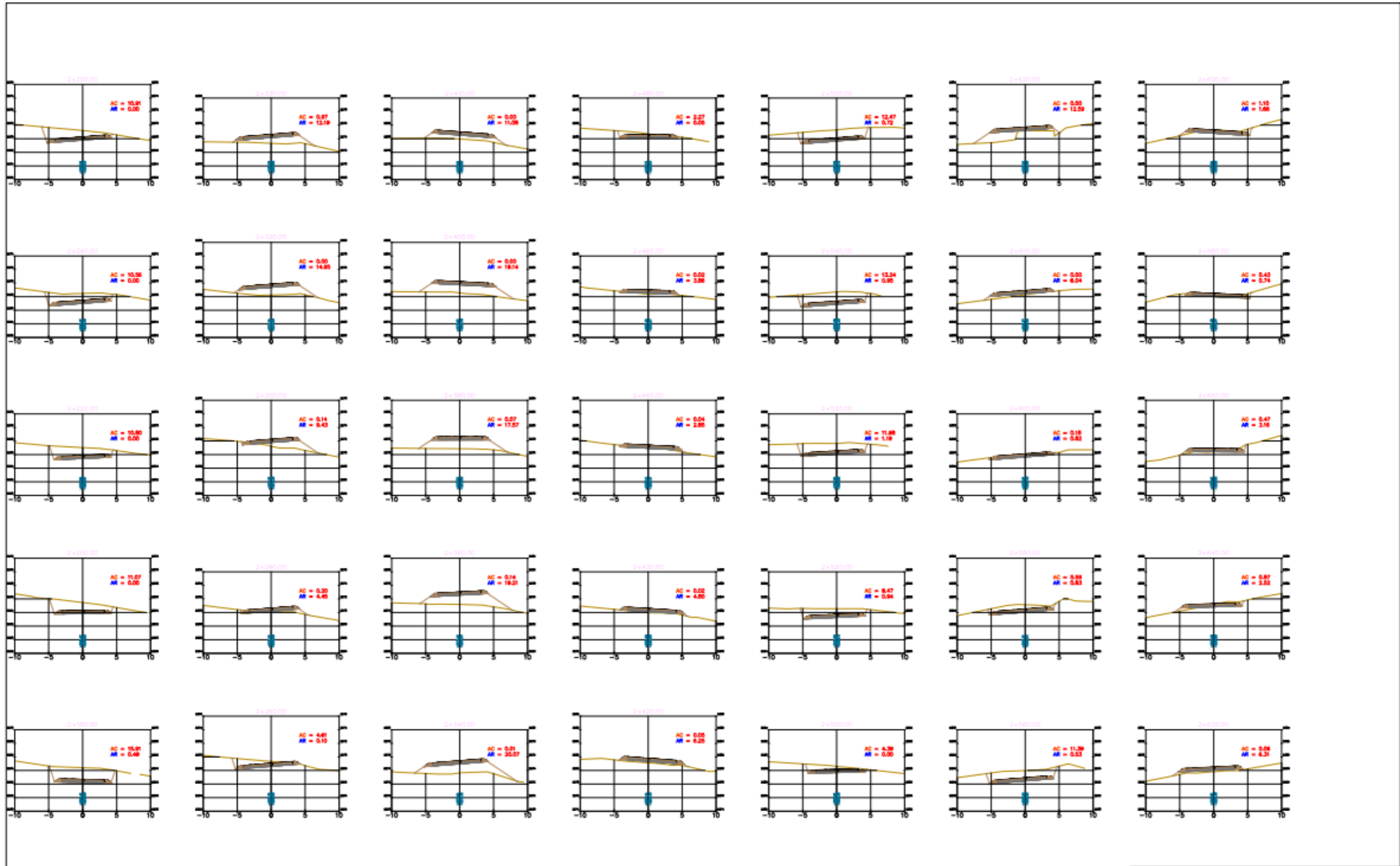
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
<small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO CALLE 10-000, PUNTO 10-000, PUNTO 10-000 Y PUNTO 10-000 - 000</small>			
INSTITUCIÓN: FACULTAD: CARRERA:	PLAN: SECCIONES	LIBRO N°: N° 04	
AUTOR: [] Y [] DISEÑO: [] Y []	FECHA: []/[]/[]	ESCALA: []/[]	HOJA: []/[]
<small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS DE OBRAS DE OBRAS - 000</small>			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO PLANEADO DE LA RUTA 9H-C TRAMO Km + 0+000
 Reg. PG-01 (COSTA), Km 00-000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CAYMA, CAYMA - IBERO

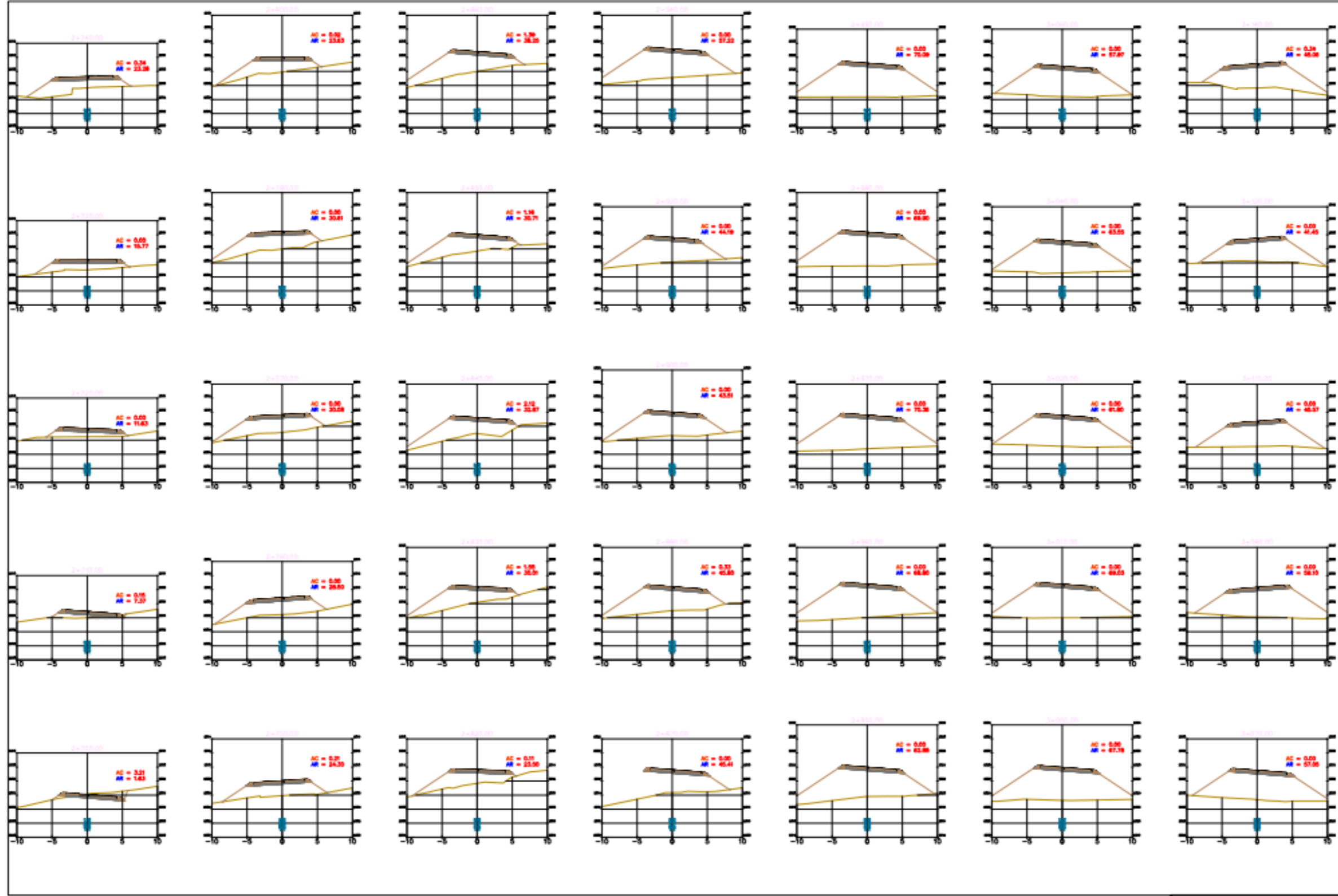
DIRECCIÓN: 1 CALABANCA 2 CHOTA 3 CHOTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 05
DISEÑO: DIVIS Y BARRALES DISTRITO: DIVIS Y BARRALES	ESCALA: 1:1000 FECHA: JUNIO 2022	DISEÑO: DIVIS Y BARRALES SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM DATUM: SERRA 17



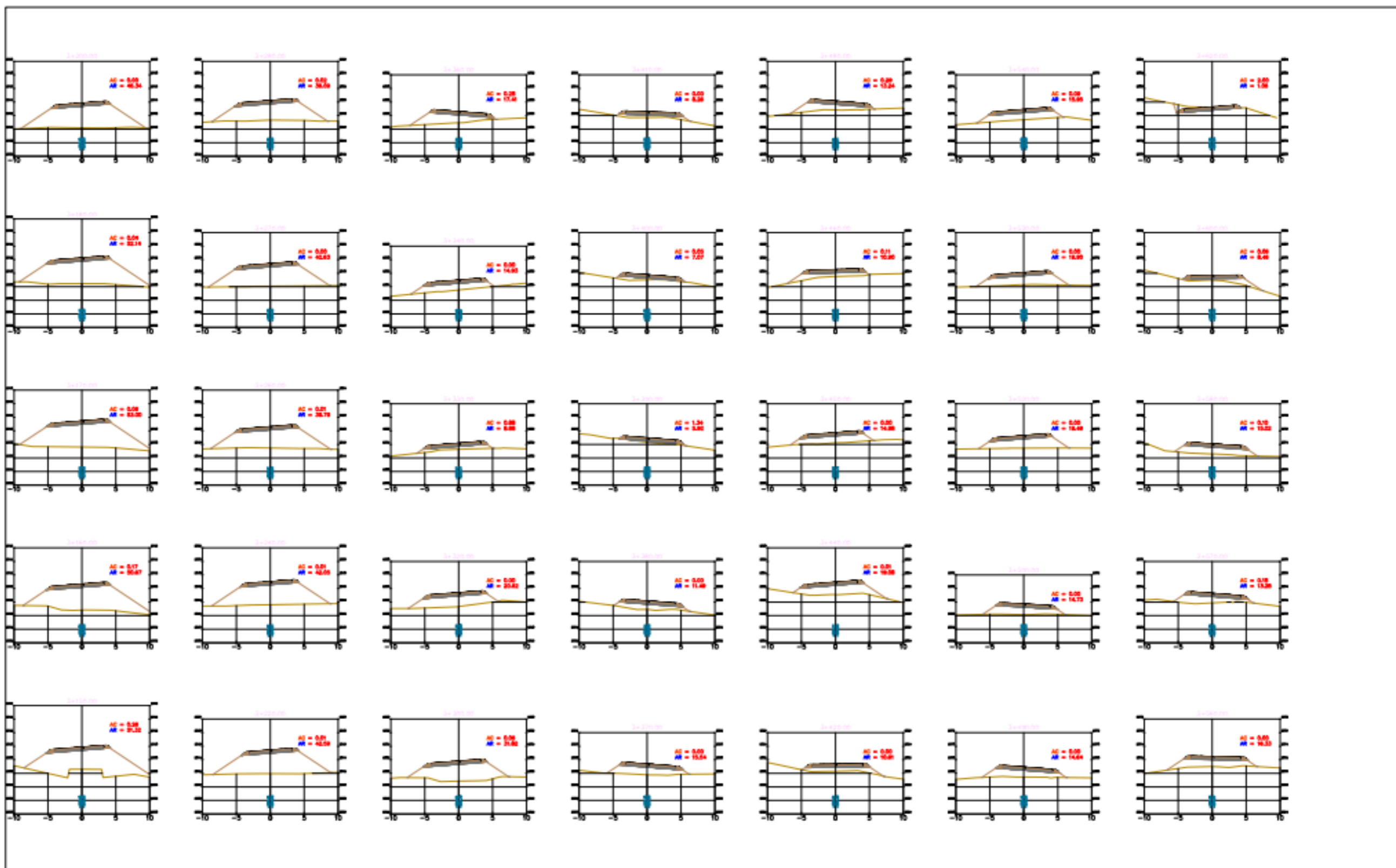
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

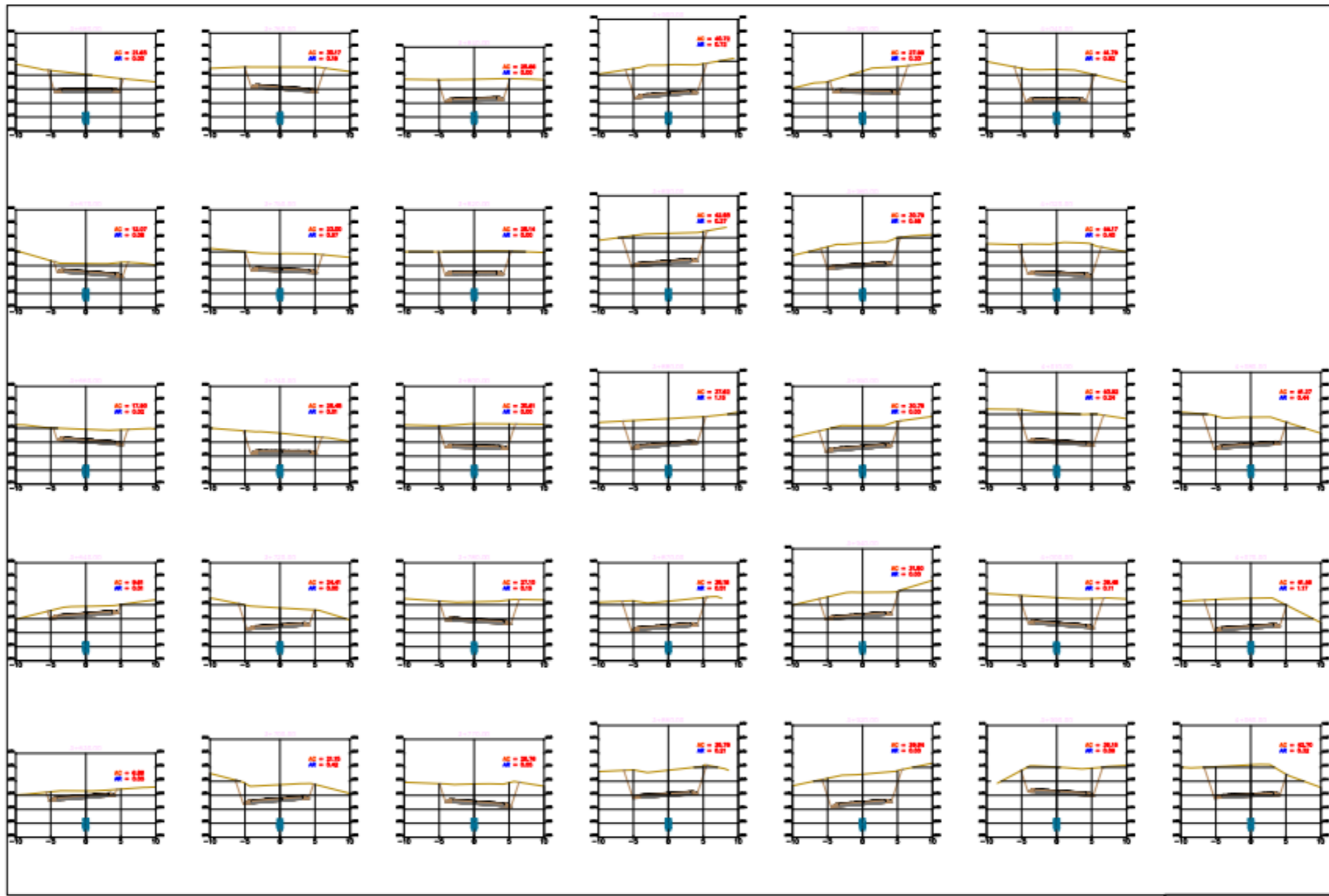
TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 9H-C TRAMO Km + 0+000
 Resp. PE-04 (ECONIA), Km 00+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CANTÓN - 2022

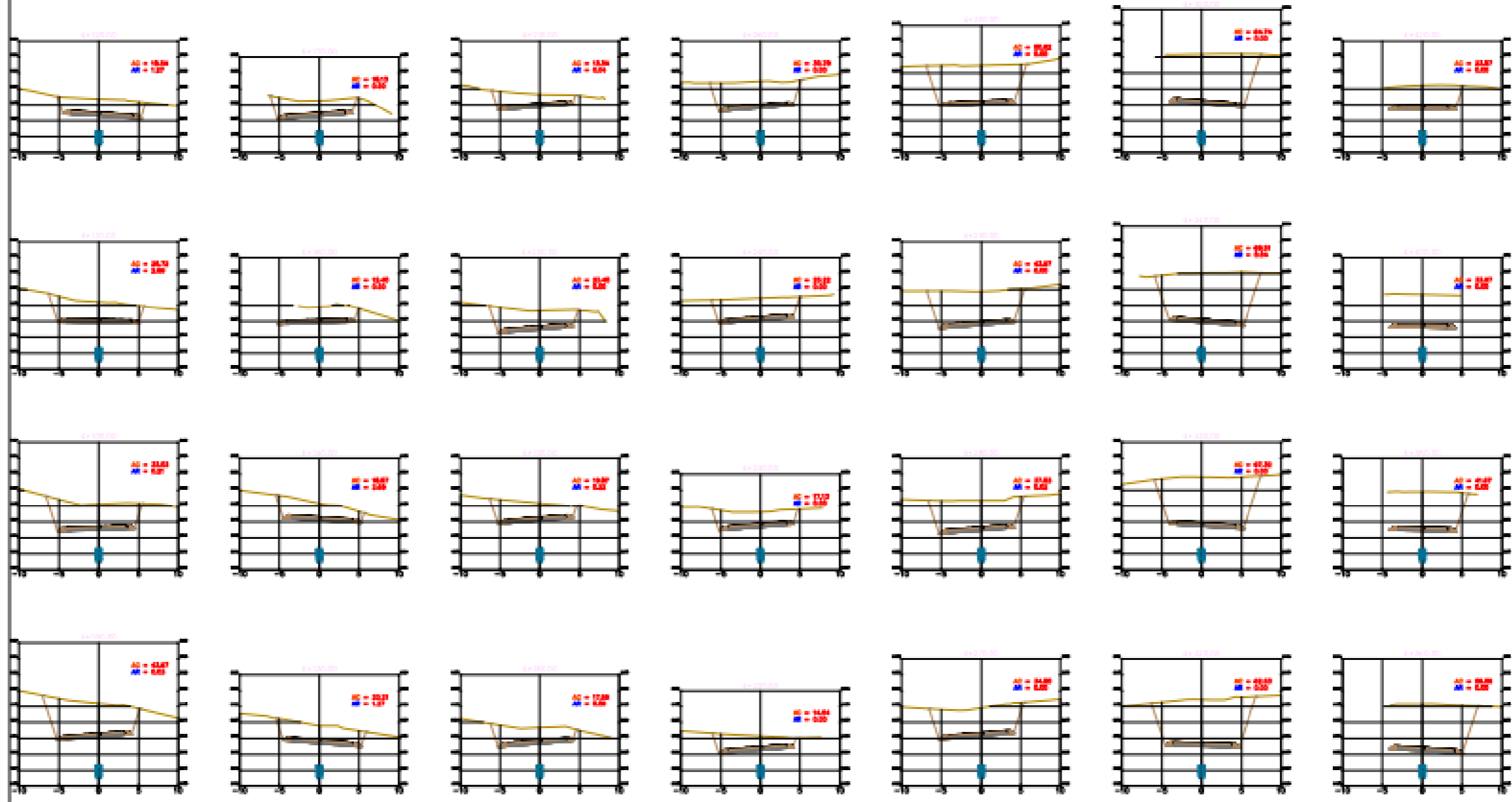
UBICACIÓN: 1 CALAMARCA 2 CHOTA 3 CHOTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 06
PROYECTO: RUTA 9H Y BARRANCO	FECHA: JUNIO 2022	
ESCALA: 1:100	PROYECTISTA: [Nombre]	

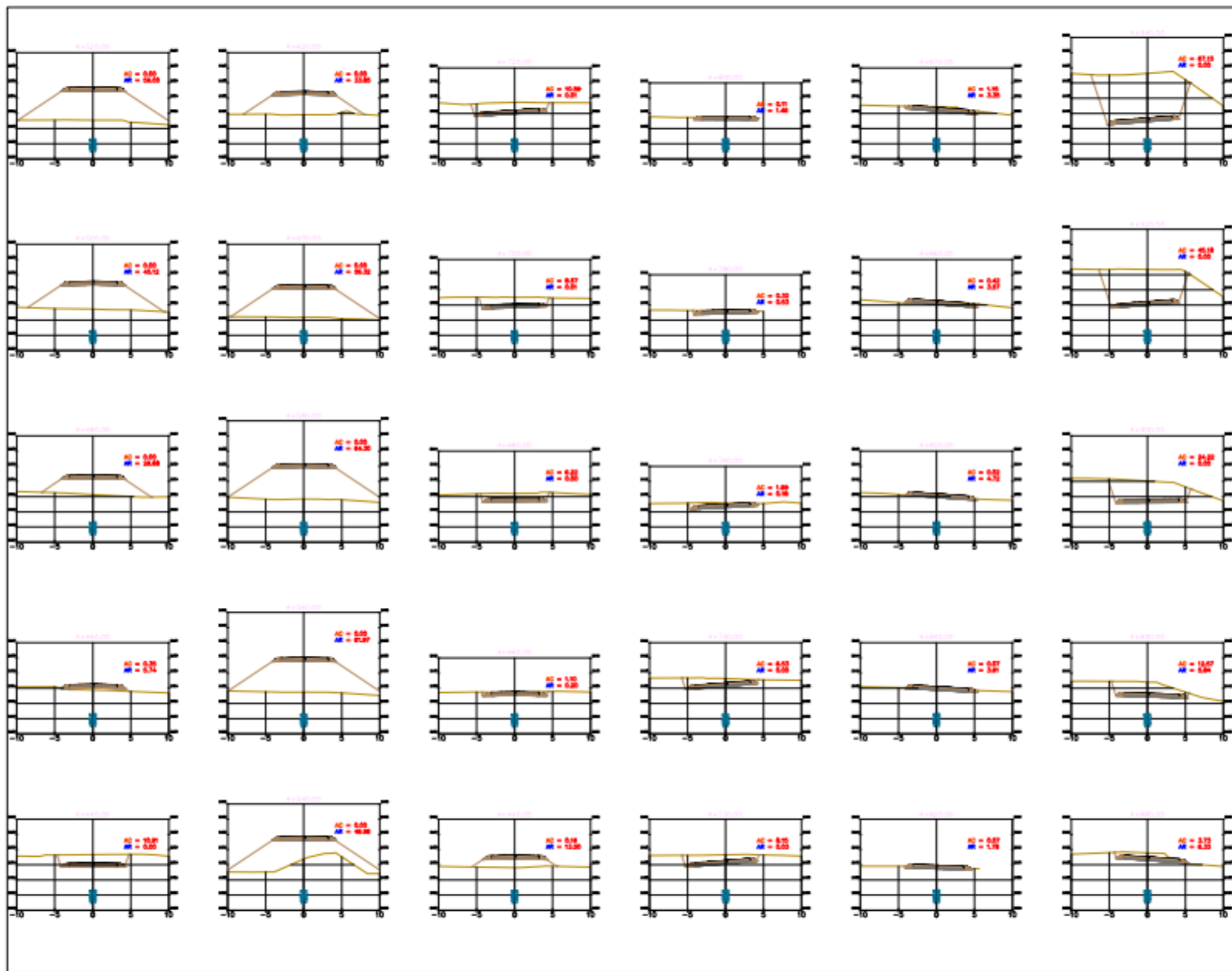


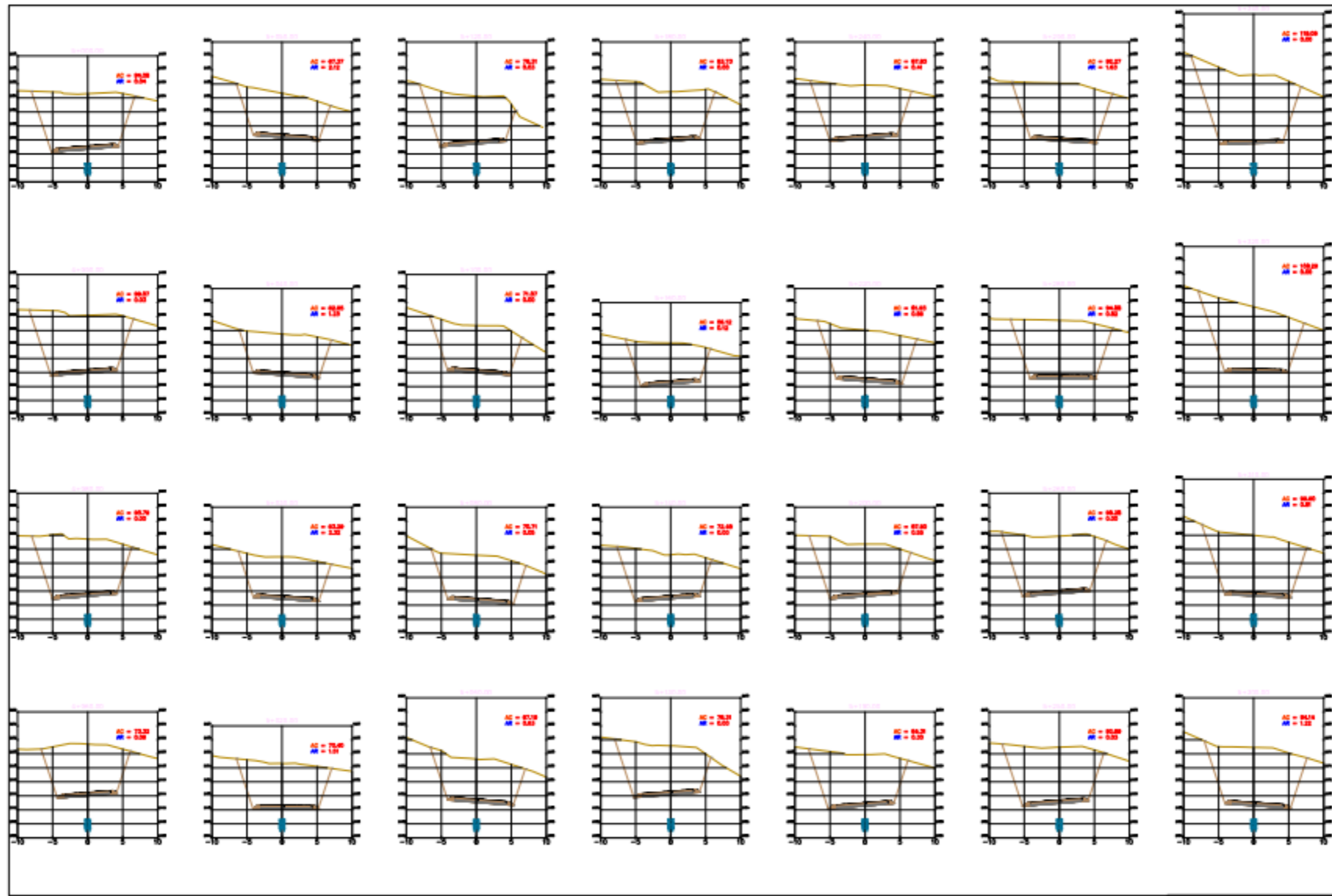
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
<small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small> <small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small> <small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small>			
UBICACIÓN:	PLANO:	SECCIONES	
1 CALABARRA	1 CALABARRA	N° 07	
2 CHOTA	2 CHOTA		
3 CHOTA	3 CHOTA		
DISEÑO: DIVER Y SILLABANTE	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2022	
REVISÓ: DIVER Y SILLABANTE			
<small>PROYECTO: VIAL</small>	<small>OPERA: VIAL</small>	<small>ESTADO: PROYECTO</small>	<small>HOJA: 07</small>



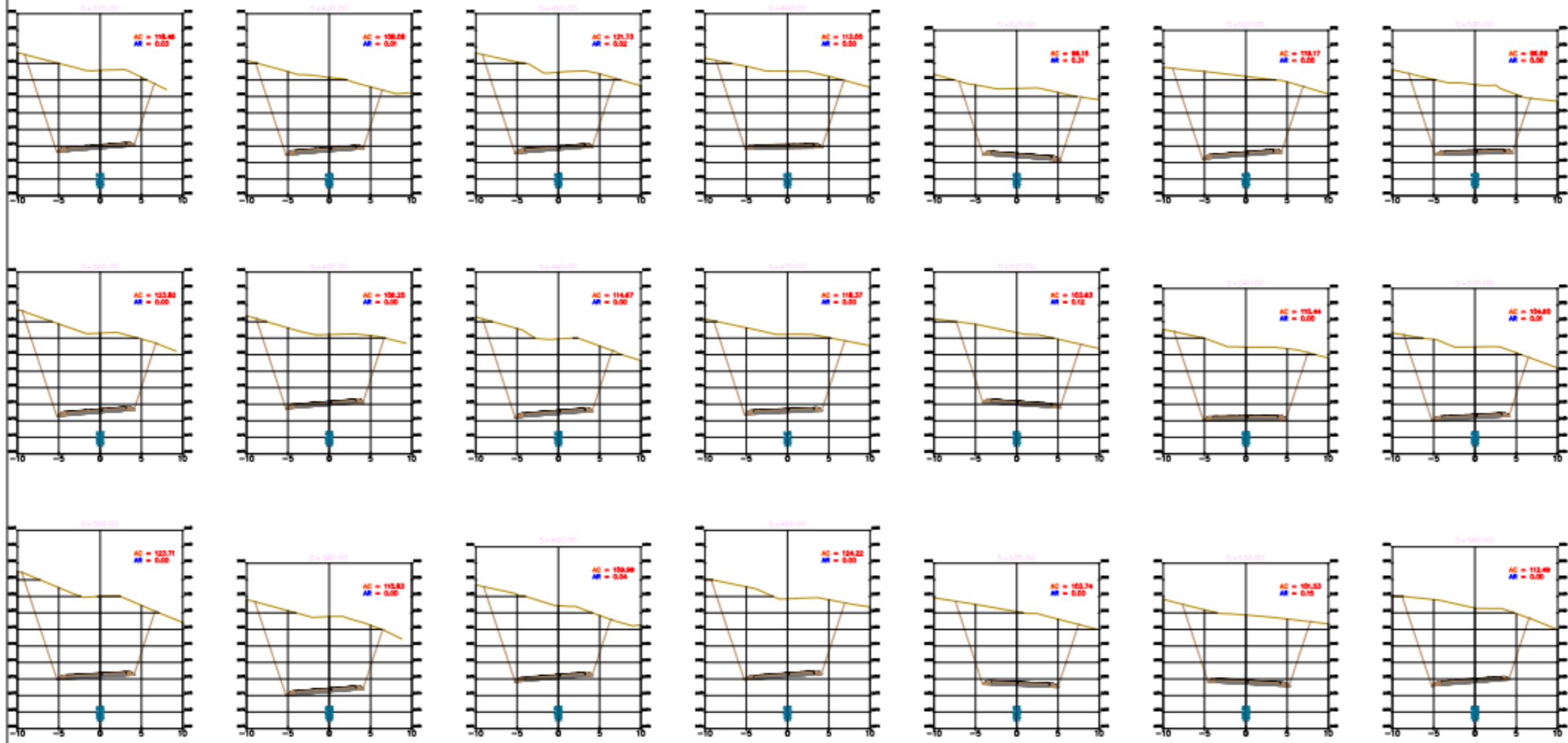






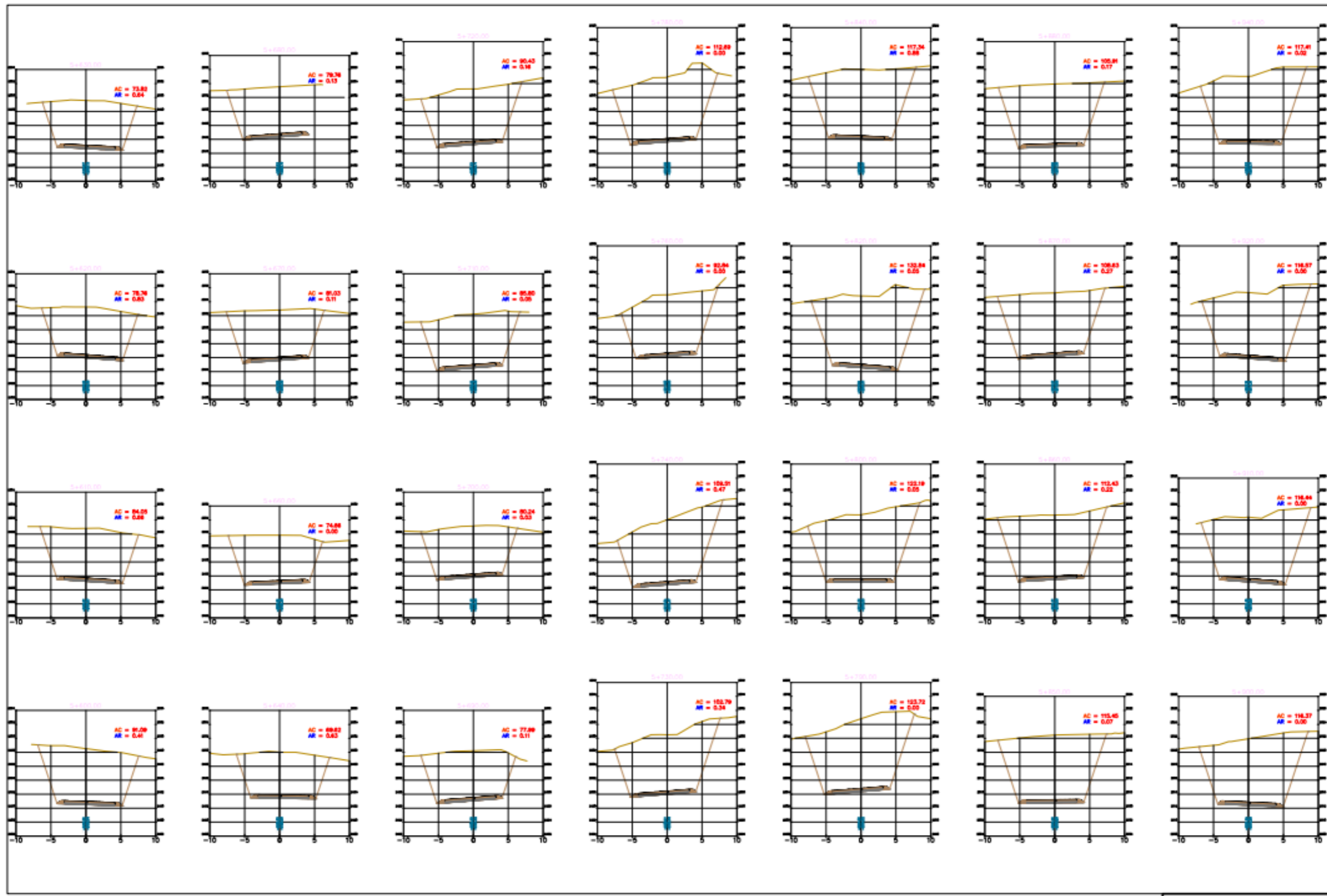


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
<small>UNIVERSIDAD DE FORTALECIMIENTO ESCUELA DE LA INGENIERÍA DE AGUAS Y SANEAMIENTO Dpto. DE AGUAS, SANEAMIENTO Y PROYECTOS DE OBRAS, CHAUPEL - 2008</small>			
PROYECTO: SANEAMIENTO COMUNAL	PLANTA: CALAMARCA CANTÓN	SECCIONES	LÁMINA N°: N° 12
INGENIERO: JUAN P. BARRERA PROYECTO: AGUAS Y SANEAMIENTO	FECHA: 2008	FECHA: 2008	
<small>BOGOTÁ, COLOMBIA</small>	<small>BOGOTÁ, COLOMBIA</small>	<small>BOGOTÁ, COLOMBIA</small>	<small>BOGOTÁ, COLOMBIA</small>



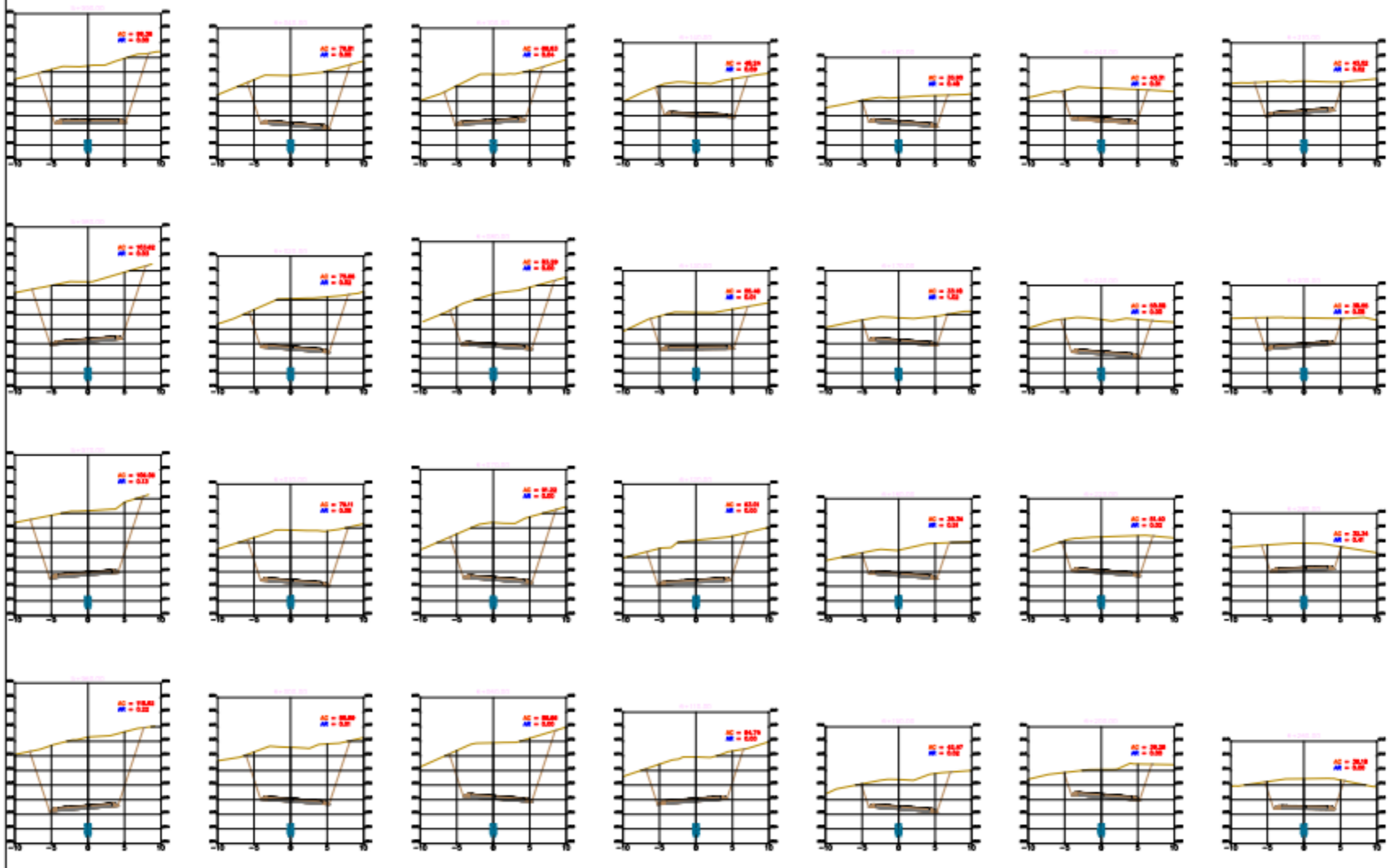
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 01-C TIRADO Km + 0+000 Dep. PIU-01 (COSTA), Km 18+000, SURTIENDO Y PROYECTOS DE COSTA, CAJAMARCA - 2008			
UBICACIÓN: 1. CAJAMARCA 2. COSTA 3. COSTA	PLANO: SECCIONES	LIBRERA Nº: Nº 13	
AUTOR: DIFER Y ELIZABETH DISEÑO: DIFER Y ELIZABETH	ESCALA: 1:1000	FECHA: JUNIO 2012	INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

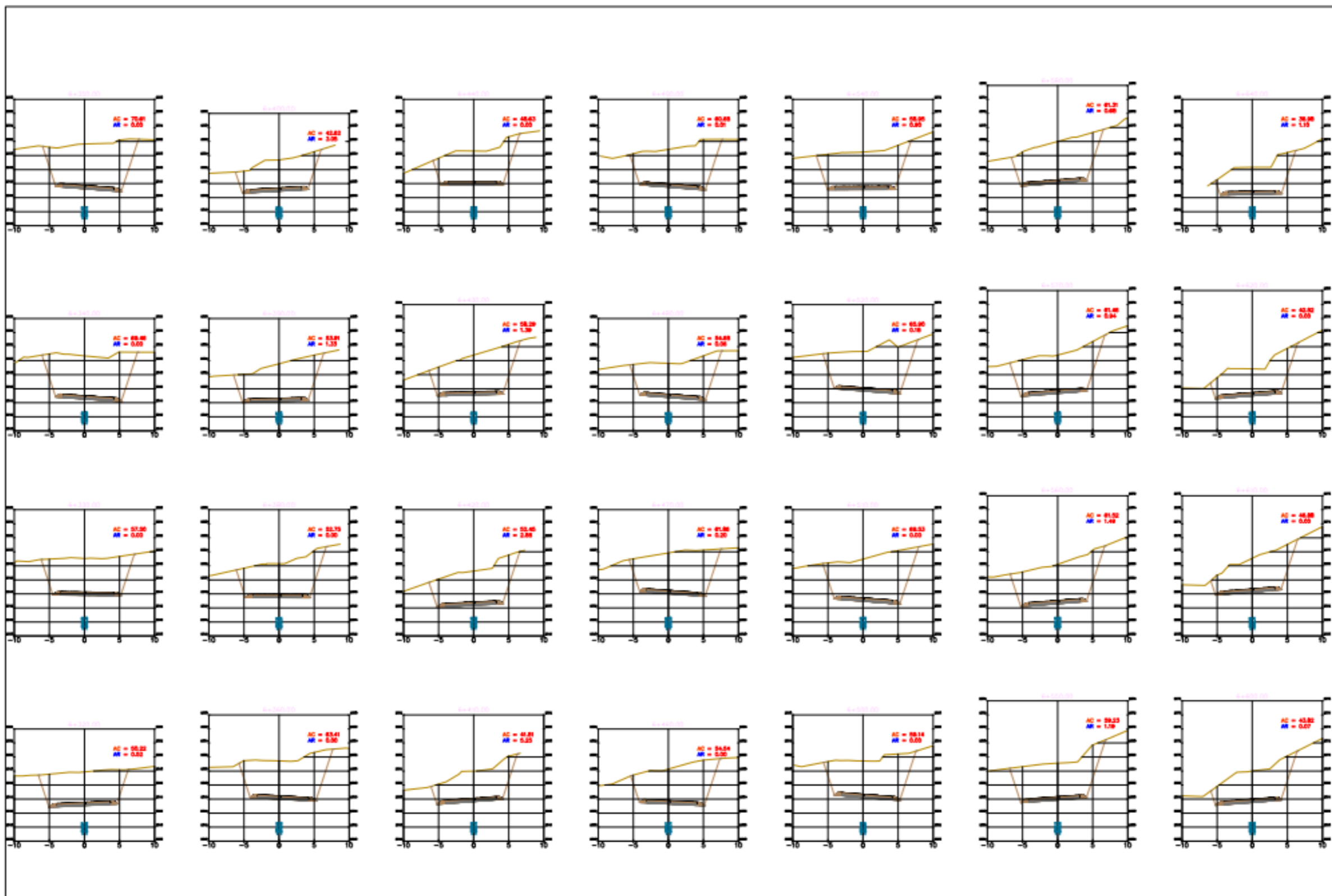


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

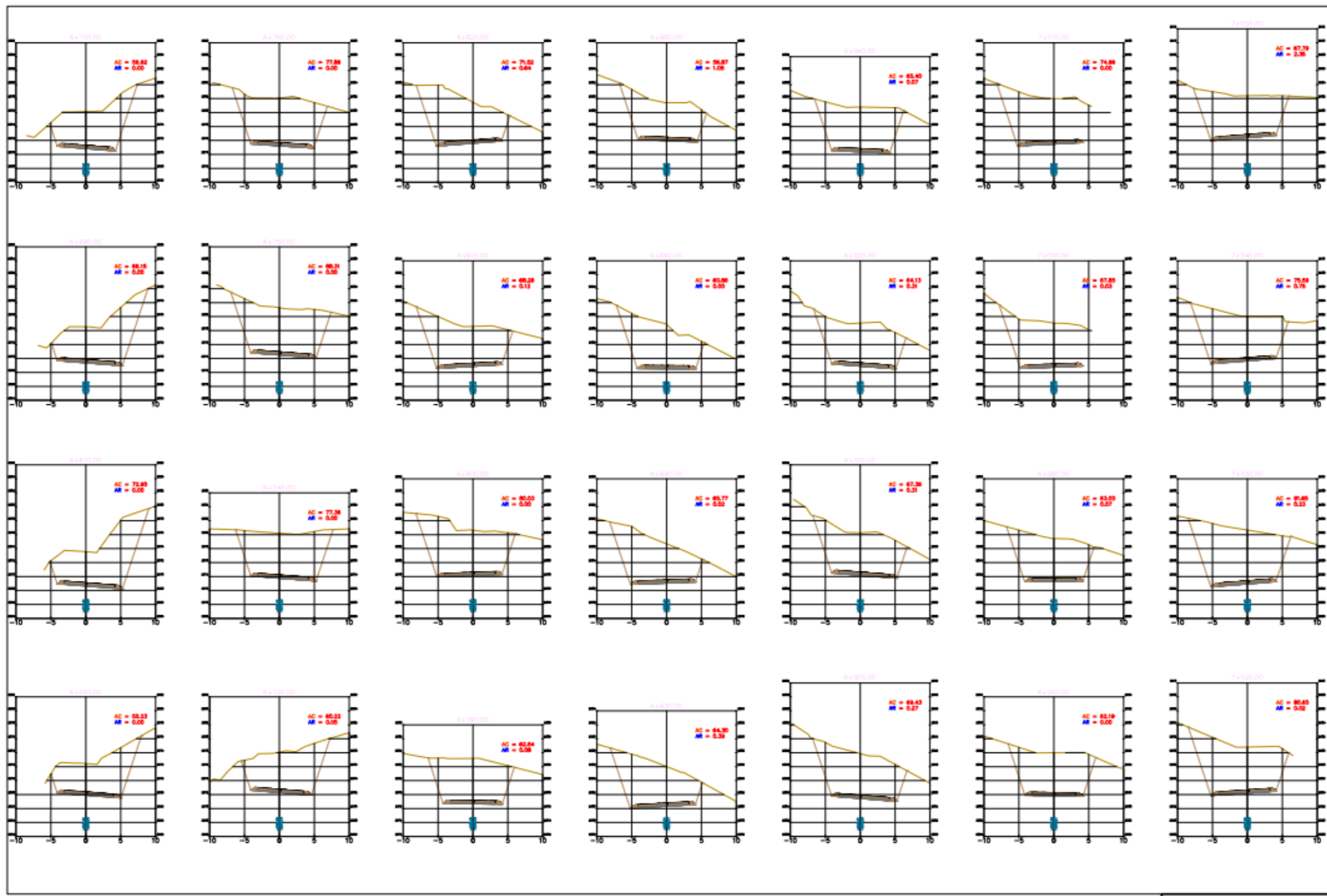
TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO PLANEADO DE LA RUTA 01-2 TRAMO Km + 0+000			
Dep. PIU-01 (COSTA), Km 18+000, SURTES Y PAVIMENTO DE COSTA, CAJAMARCA - 2020			
UBICACIÓN: DISEÑO: PROYECTO:	1. CAJAMARCA 2. COSTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 14
TABLA: OTROS Y ELABORADO	FECHA: JUNIO 2022	PROYECTO:	FECHA:
AUTOR: WILBY - INGENIERO DE PRODUCCIÓN UTE - INGENIERO DE CIVIL - 2020			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
<small>Título: DISEÑO DE FUNDACIÓN PARA LA OBRA DE OBRAS DE OBRAS Dep. ING. CIVIL, No. 10-000, SMOYER Y PRODUCTOS DE CEMENTO, CHIMBOTE - 2008</small>			
<small>PROYECTO</small>	<small>PLANO</small>	<small>LÁMINA N°</small>	
<small>PROYECTO</small>	<small>SECCIONES</small>	N° 15	
<small>PROYECTO</small>	<small>PROYECTO</small>	<small>PROYECTO</small>	<small>PROYECTO</small>
<small>PROYECTO</small>	<small>PROYECTO</small>	<small>PROYECTO</small>	<small>PROYECTO</small>



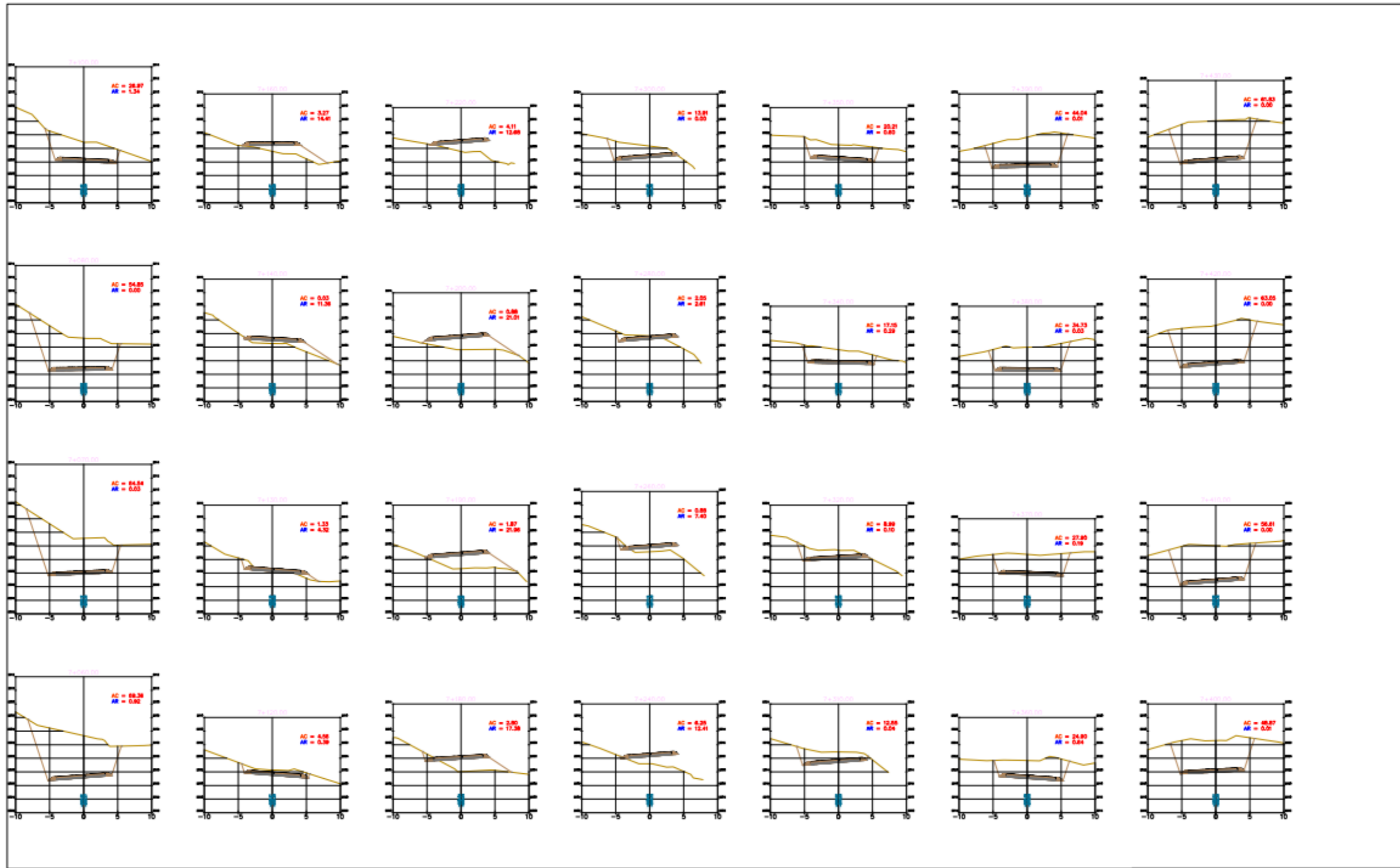
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 30-C TIRADA SUR + 0+000			
Dep. PIU-01 (PIUVAL), Rta 30-010, INTERNO Y FUENTE DE COPEL, CALABARRA - PERÚ			
UBICACIÓN: 1. CALABARRA 2. COPEL 3. COPEL	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 16	
DISEÑO: DYER Y SUJARRÍN DISEÑO: DYER Y SUJARRÍN	ESCALA: 1:1000	FECHA: JUNIO 2022	
DISEÑO: WAF SA OFICINA DE PROYECTOS UTE COORDINADOR: Prof. BOLA, ET			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO PLANEADO DE LA VÍA DE 10+000 Km + 0+000
 Dep. PE-01 (CAYTA), Dpto. 10-000, DEPARTAMENTO Y PROVINCIA DE CAYTA, CALABANCA - PERÚ

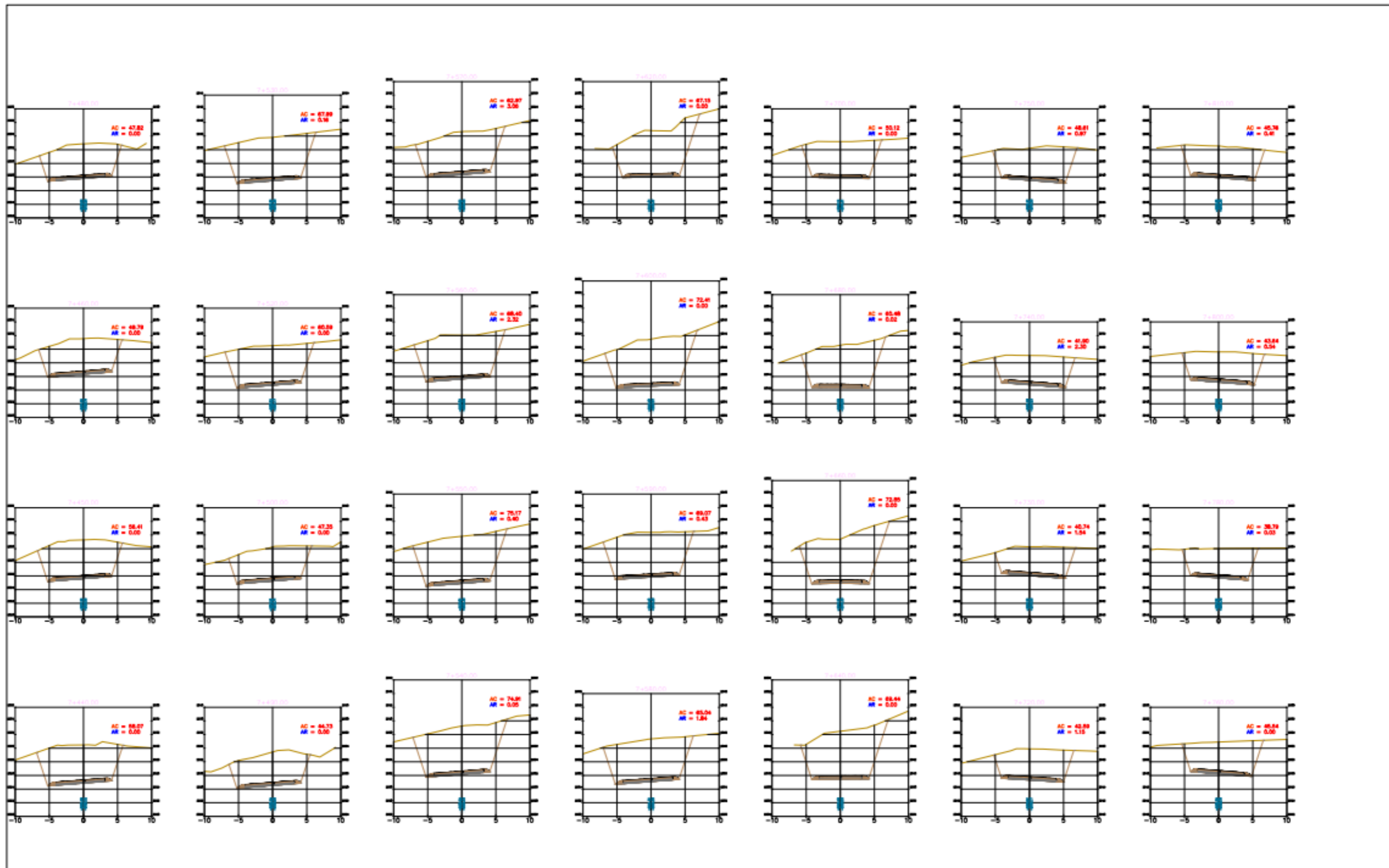
UBICACION: 1 CALABANCA 1 CAYTA 1 CAYTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 17
AUTORES: OTTM Y ELIZABETH DISEÑO: OTTM Y ELIZABETH	ESCALA: 1:1000	FECHA: JUNIO 2022
DISEÑO: OTTM Y ELIZABETH		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 01-0 TRAMO Km + 0+000
 Dept. 75-01 (CIVIL), Nos 18-001, 002, 003, 004 Y PROYECTO DE CIUDA, GUANACAZO - 0001

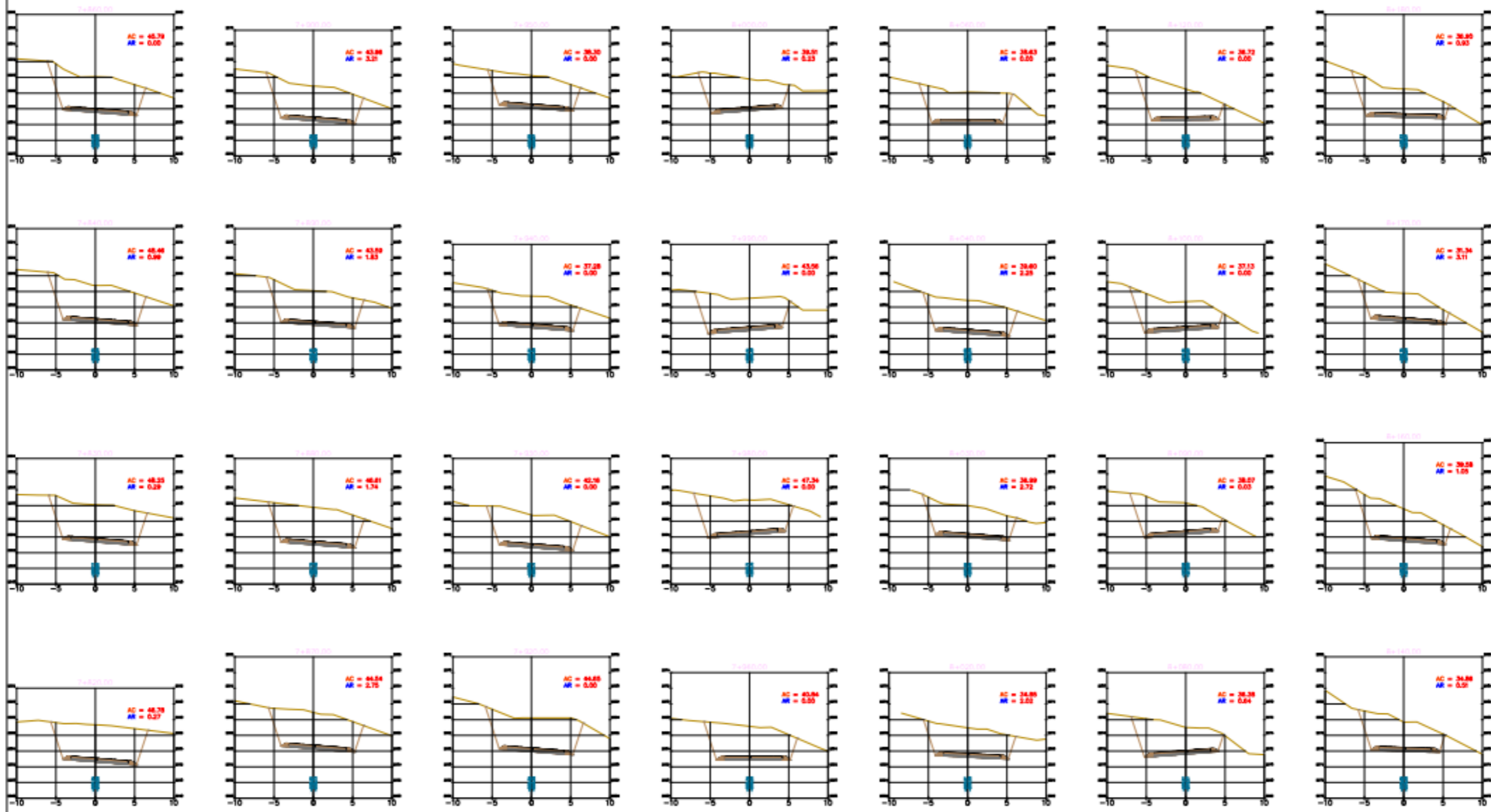
UBICACIÓN: 01 CALABARCA 1 CIUDA 2 CIUDA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 18
DESIGNADO: DISEÑO Y ELABORADO DISEÑO: DISEÑO Y ELABORADO	REVISADO: DISEÑO	FECHA: AÑO: 2023
DISEÑO: 001 01 SISTEMA DE PRODUCCIÓN UTA DESARROLLADO POR: 2024 17		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PASADIZO PLANILLO DE LA RUTA 9H-C TRAMO Km + 0+000
 Dep. PE-05 (CAYSH), Dpto. 18-000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CAYSH, CAMARACA - 0800

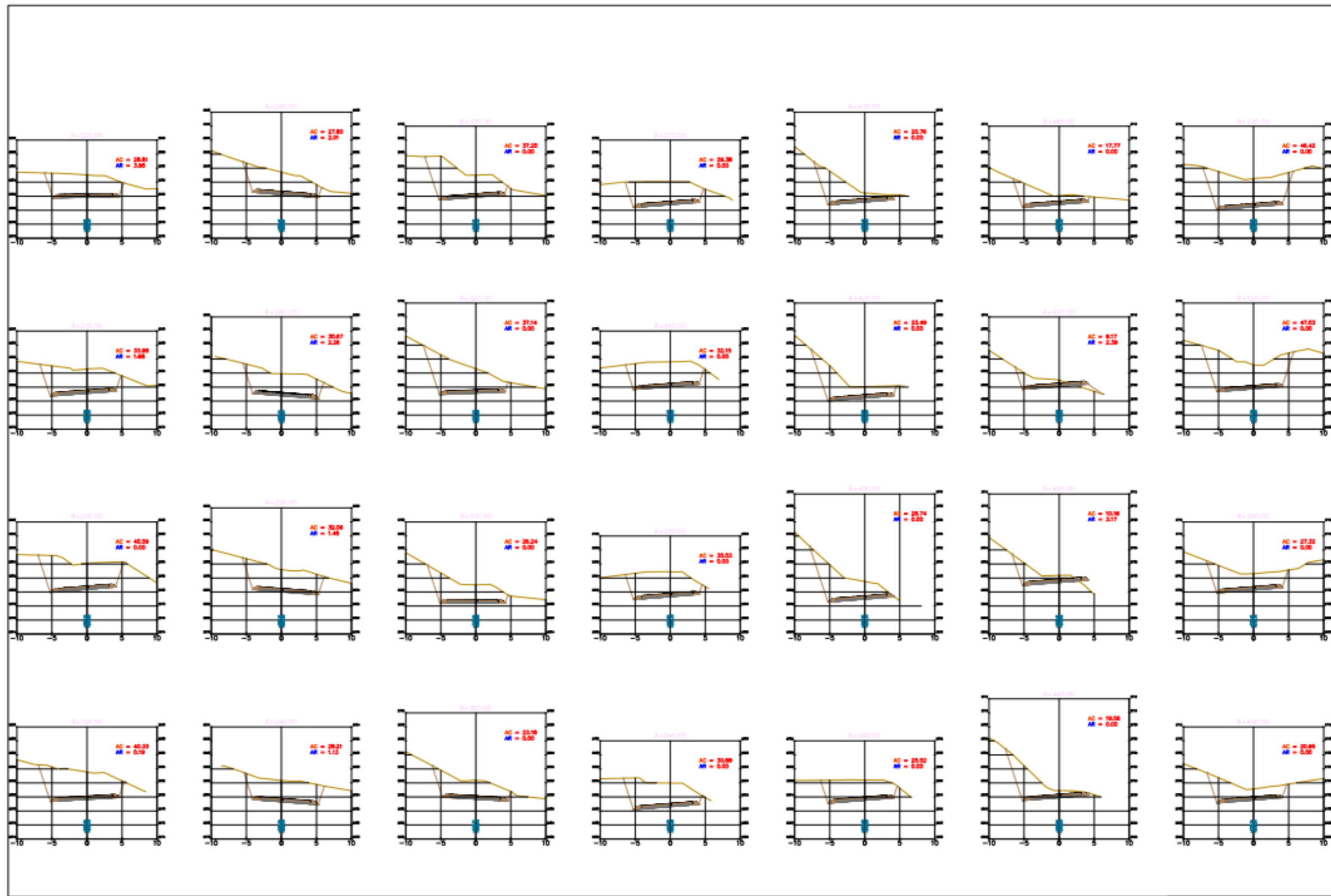
UBICACION: DISTRITO: CAMARACA PROVINCIA: CAYSH DISTRITO: CAYSH	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 19
ELABORADO: DÍAZ Y BELLAVERDE DISEÑO: DÍAZ Y BELLAVERDE	PROYECTO: 1000	FECHA: JUNIO 2022
DISTRITO: 001 04 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS DISTRITO: 001 04 CÁDIZ 19		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 01-0 TRAMO Km + 0+000
 Dept. 702-01 (COSTA), Km 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE COSTA, TACNA, PERÚ - 2020

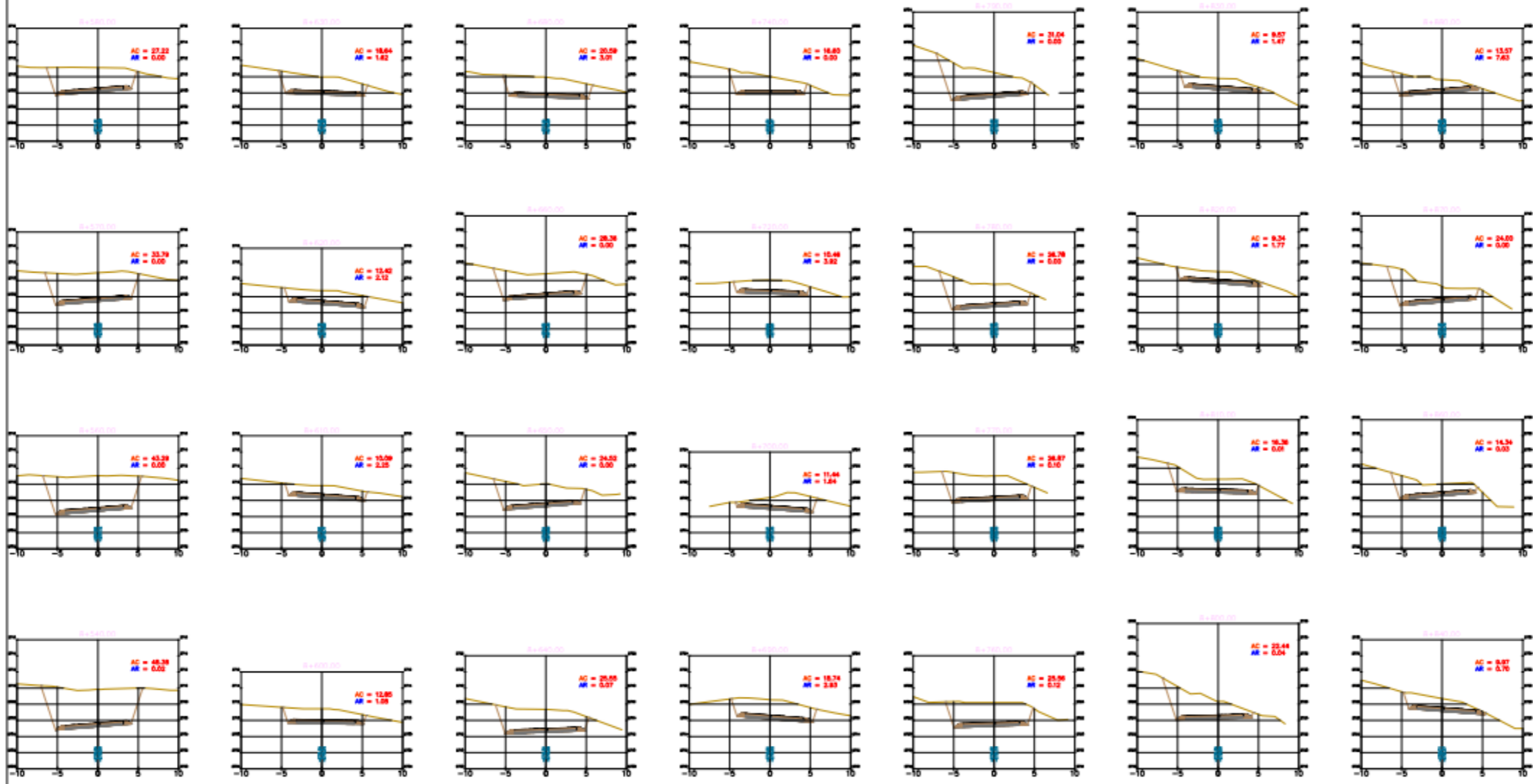
UBICACIÓN: DISTRITO: 1. CAMARCA PROVINCIA: 1. COSTA DEPARTAMENTO: 2. COSTA	PLANO: SECCIONES	LIBRO N°: N° 20
AUTORES: DÍAZ Y BLANCO DISEÑO: DÍAZ Y BLANCO	BOCAL: 1.000	FECHA: JUNIO 2020
DISEÑO: 001 01 BOCAL DE PRODUCCIÓN: 010 BOCAL: 001 BOCAL: 01		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

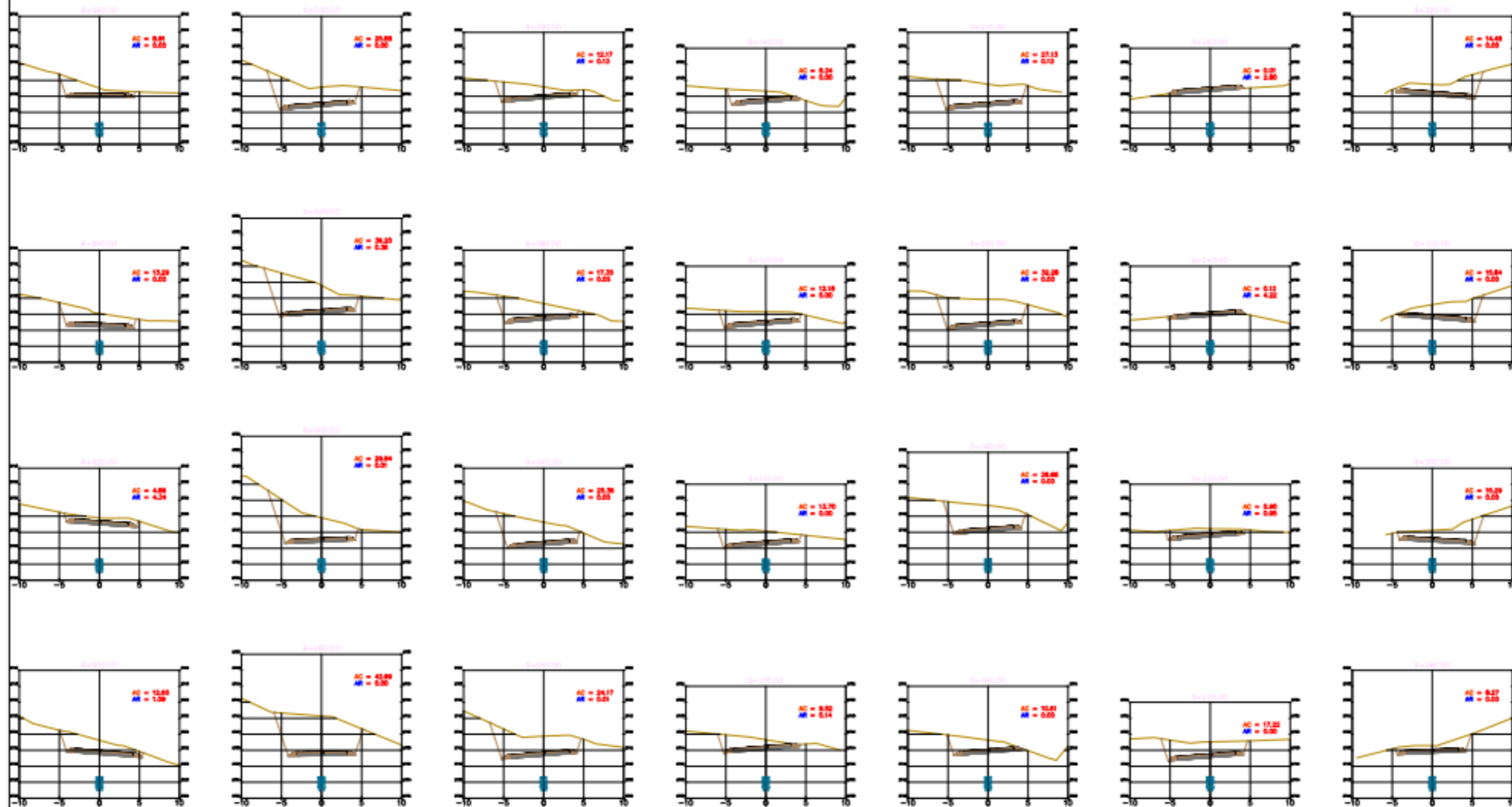
TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 05-7 TRAMO Km + 0-000
 Dep. PE-02 (CANTA), Km 18+000, SECTOR Y PROYECTO DE OBRAS, CALABARCA - 0000

UBICACION: 01 CALABARCA 02 OBRAS 03 OBRAS	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 21
ELABORADO: DIEGO DEYER Y SALASOYU	REVISADO: []	FECHA: []
DISEÑO: 001 04 SISTEMA DE PAVIMENTO FLEXIBLE		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

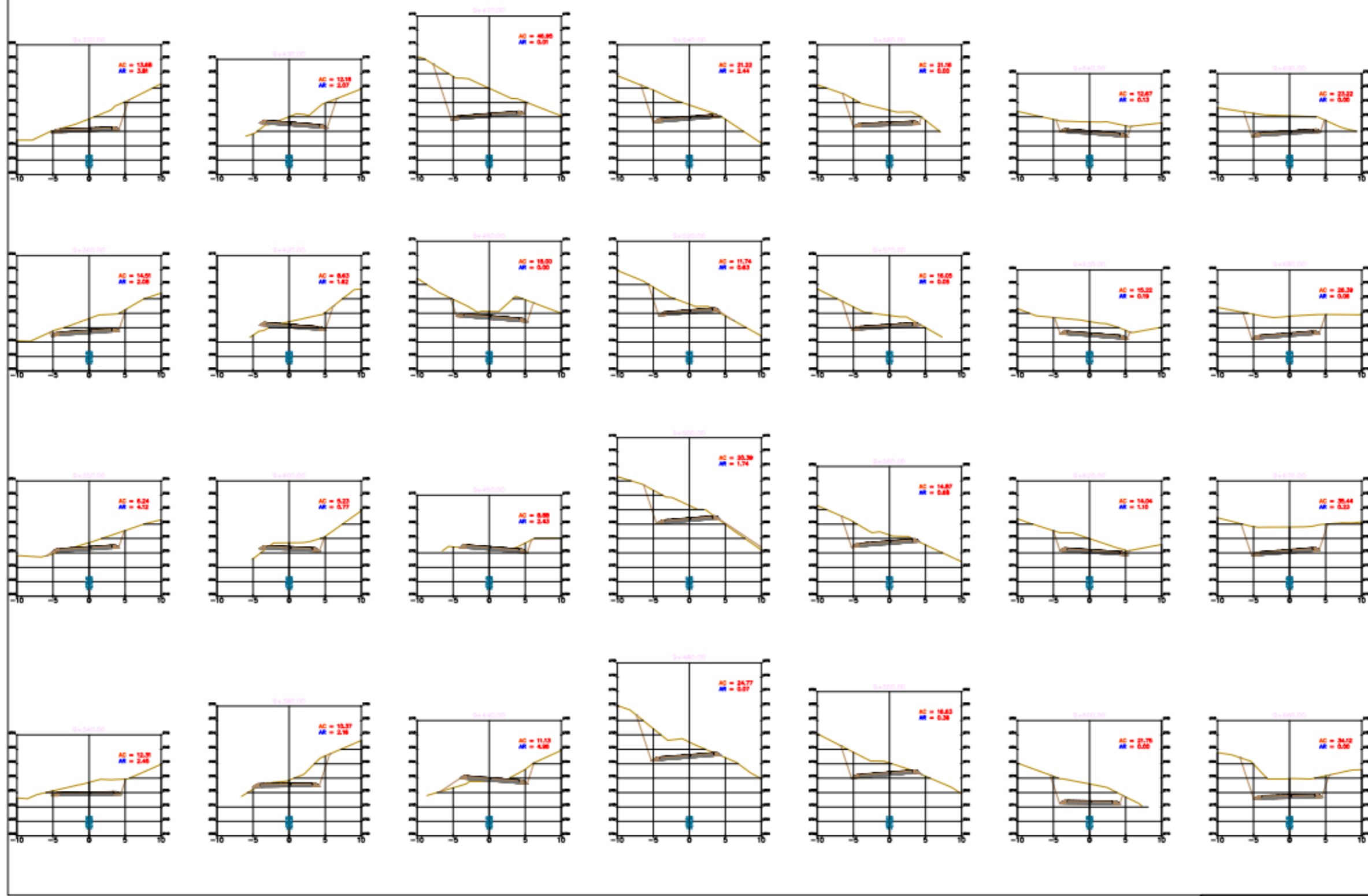
TÍTULO: DISEÑO DE PATIO PARA ELABORACIÓN DE LA BOTA DE VINO EN EL VALLE DE Dept. PUNO (CORTA), Dpto. 10-000, DEPARTAMENTO Y PROVINCIA DE CORTA, CANTÓN - 0000		
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CALABARRA PROVINCIA: CORTA DISTRITO: CORTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 22
AUTOR: DÍAZ Y BLANCO DISEÑO: DÍAZ Y BLANCO	ESCALA: 1:1000	FECHA: JUNIO 2022
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 38-C TRAMO KM + 0+000
 Dept. PG-DE ESPECIAL. Km 38+000. DISTRITO Y PROVINCIA DE COSTA, CHACABAMA - 0800

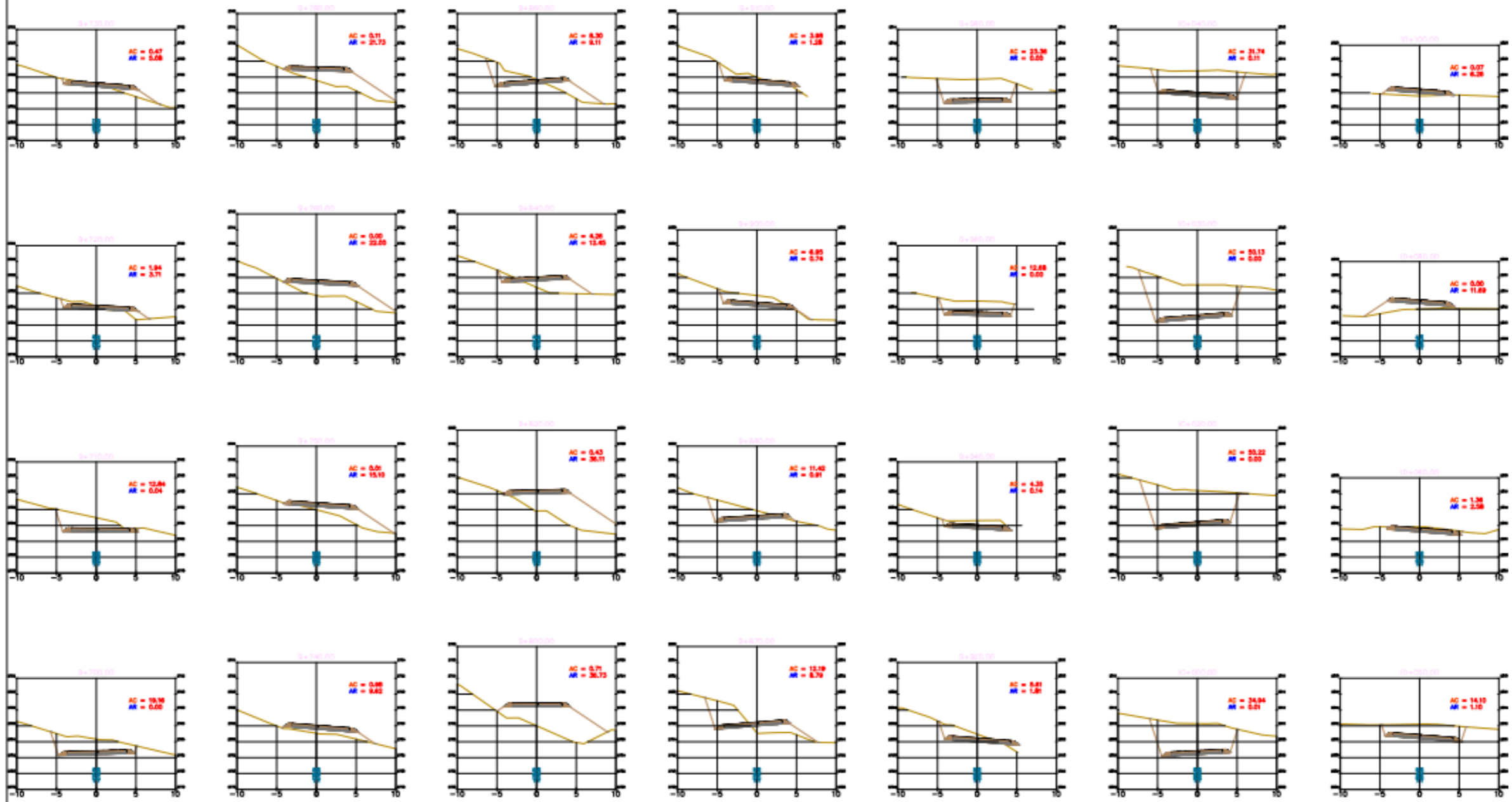
DIRECTOR: INGENIERO: DISEÑO:	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 23
DISEÑO: OYER Y SILLARDO DISEÑO: OYER Y SILLARDO	ESCALA: FORMA: JUNIO 2022	FECHA: JUNIO 2022
DISTRITO: KM 38	INSTITUCIÓN: UPEL	DISEÑO: OYER Y SILLARDO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA DE LA SIERRA DE TILMÁN S.A. - U.T.S.A.
Reg. PE-01 (SUNAT), No. 18-090, SUPLENTE Y PROVISORIO DE CANCELACIÓN - 2008

UBICACIÓN: REGIONES: 1. CAJAMARCA 2. CHOTA 3. CHOTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 24
TÍTULO: DISEÑO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE VIALIDAD EN LA SIERRA DE TILMÁN S.A.	PROYECTO: DISEÑO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE VIALIDAD EN LA SIERRA DE TILMÁN S.A.	FECHA: JUNIO 2022
<small>DISEÑO: WAF 04</small>	<small>REVISIÓN DE PRODUCCIÓN: UTM</small>	<small>IMPRESIÓN: WAF 17</small>

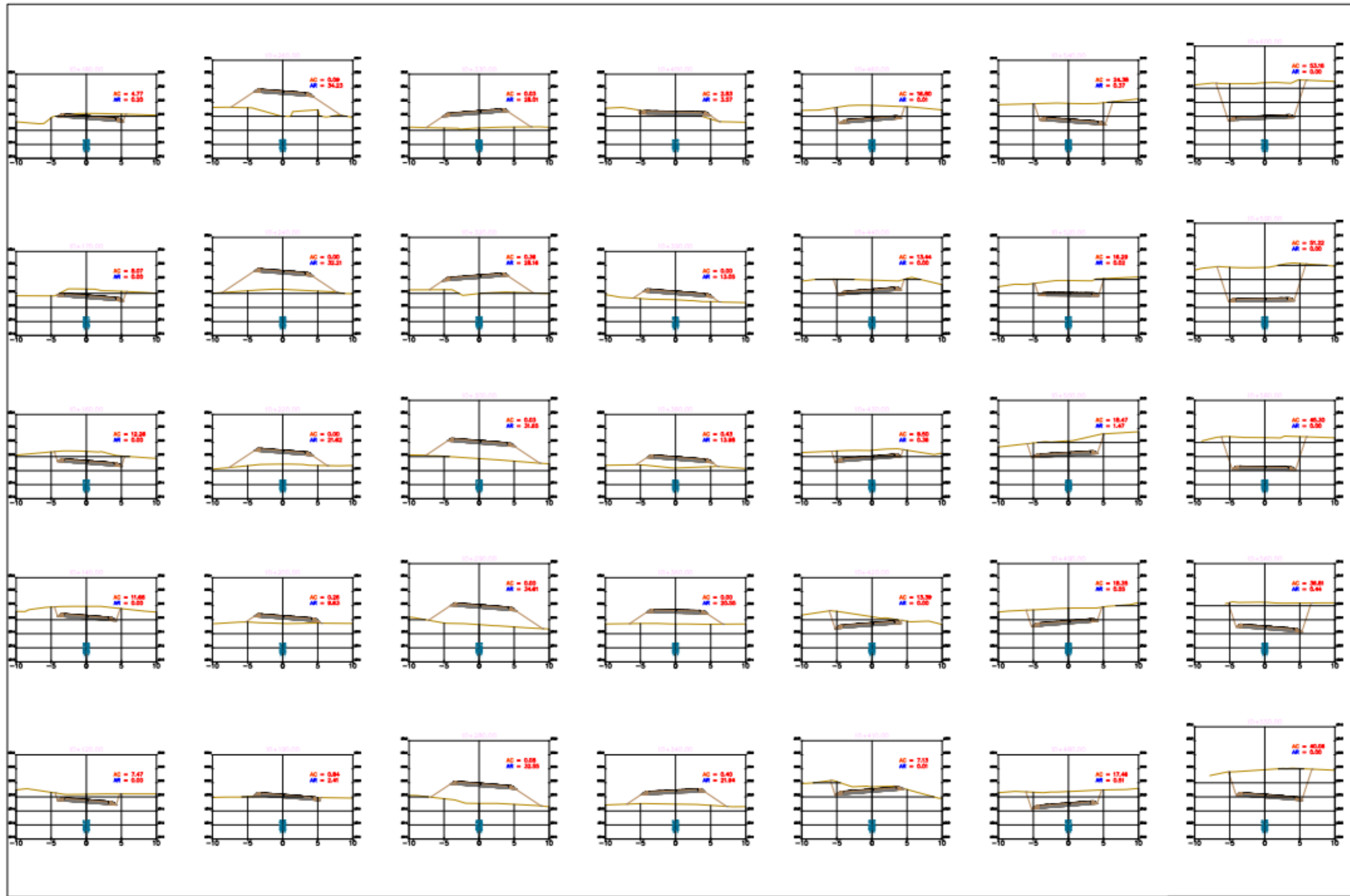


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: ESTUDIO DE FACTORES FÍSICOS DE LA ZONA DE TRAZO Km + 0-000
 Dep. PI-SI (COSTA), Sta 18-000, SUPLENTO Y PROLONG. DE COSTA, CAJAMARCA - PERÚ

UBICACIÓN: <small>DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: COSTA DISTRITO: COSTA</small>	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N.º: Nº 25
ELABORADO POR: DÍAZ Y BLANCO <small>FECHA: JUNIO 2022</small>	REVISADO POR: [] <small>FECHA: []</small>	APROBADO POR: [] <small>FECHA: []</small>

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS - IIACT

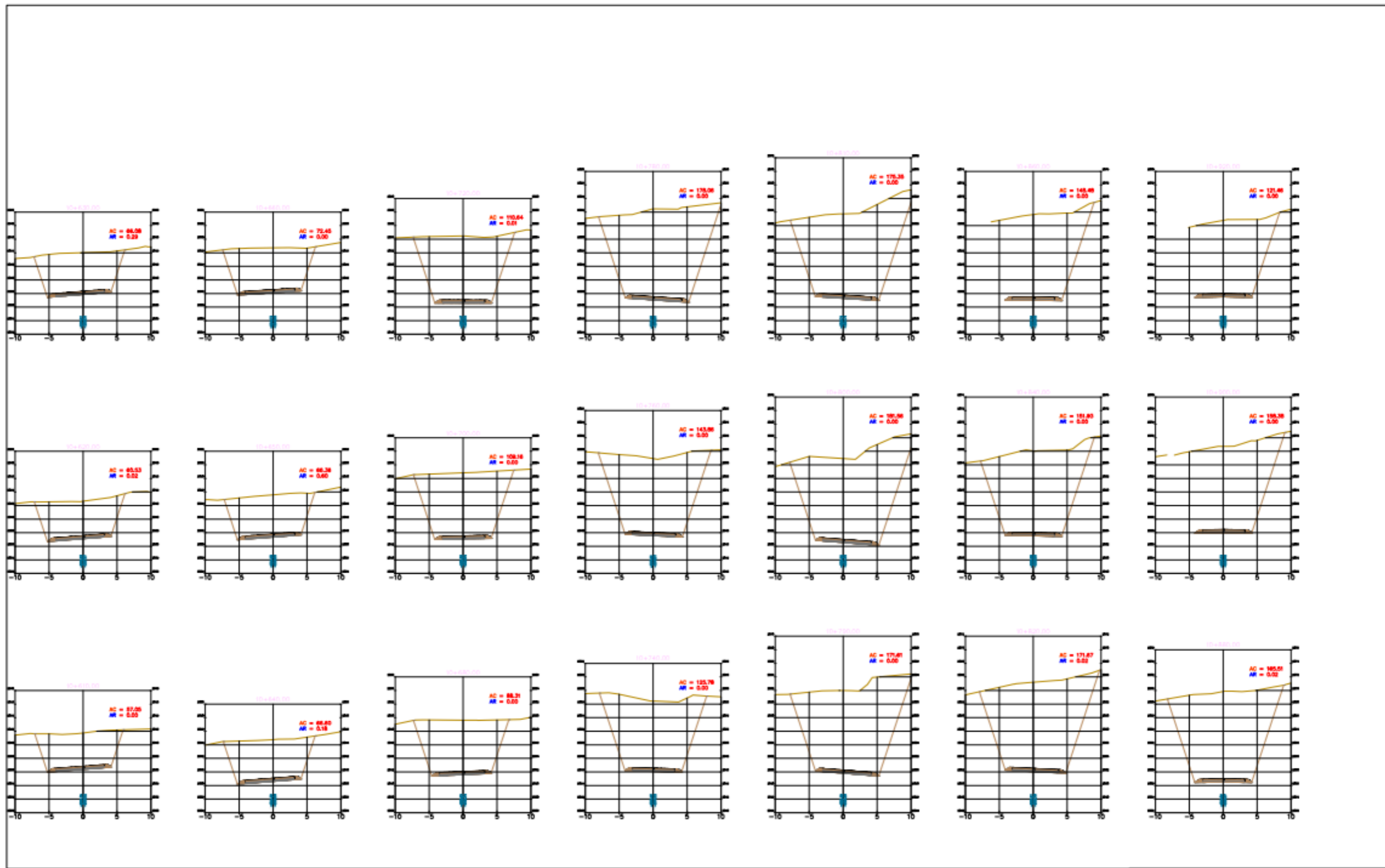


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 01-0 TRAMO Km + 0+000
 Dept. 75-01 (CIVIL), 2da. 15-001, SECTOR Y PROYECTO DE CIVIL, CALABARCA - 0001

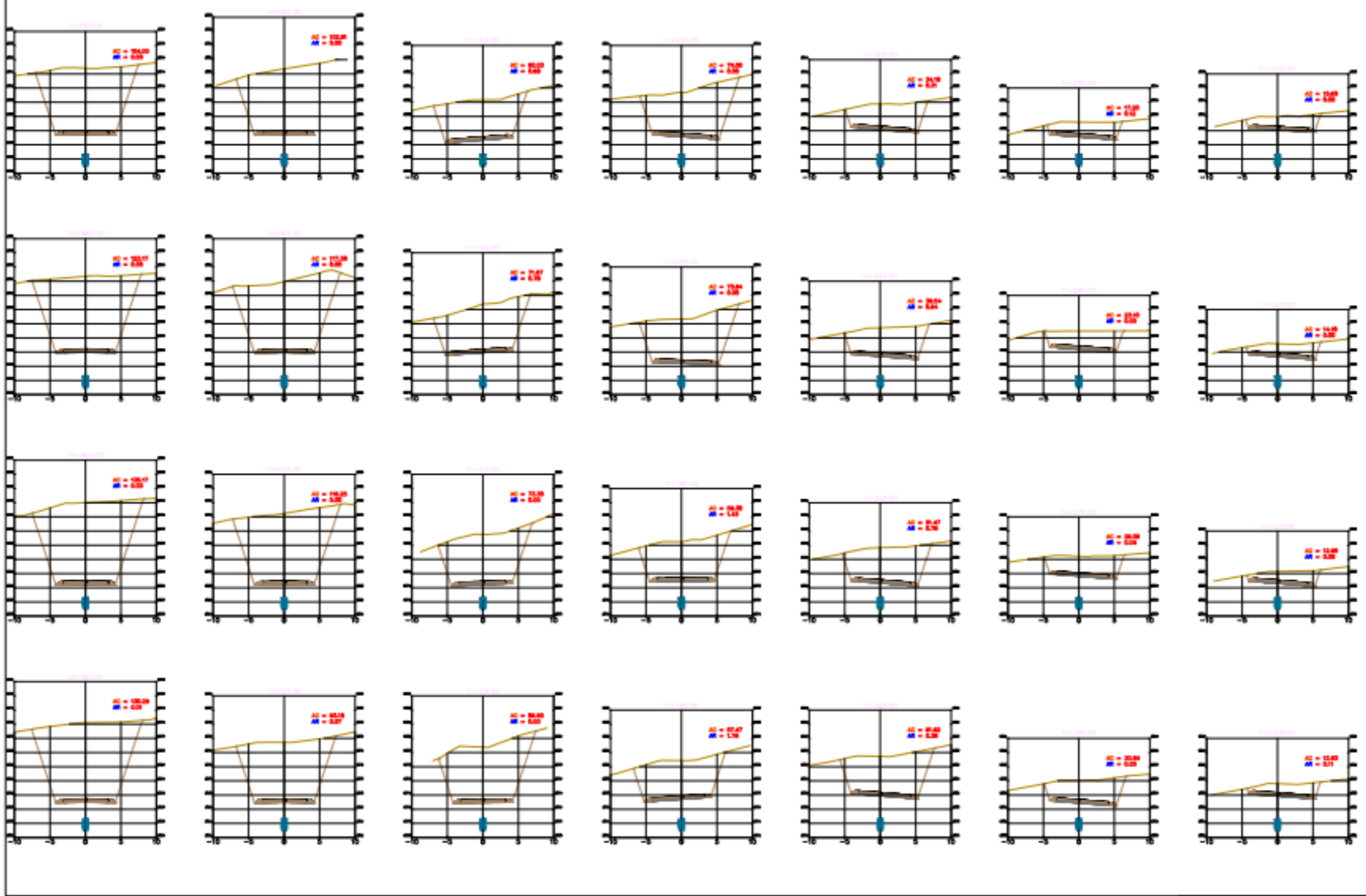
UBICACIÓN: 1 CALABARCA 2 CIVIL 3 CIVIL	SECCIONES	LÁMINA N°: <h2 style="margin: 0;">N° 26</h2>
DISEÑO: DYER Y SALASOY DISEÑO: DYER Y SALASOY	ESCALA: 1:1000	FECHA: JUNIO 2022

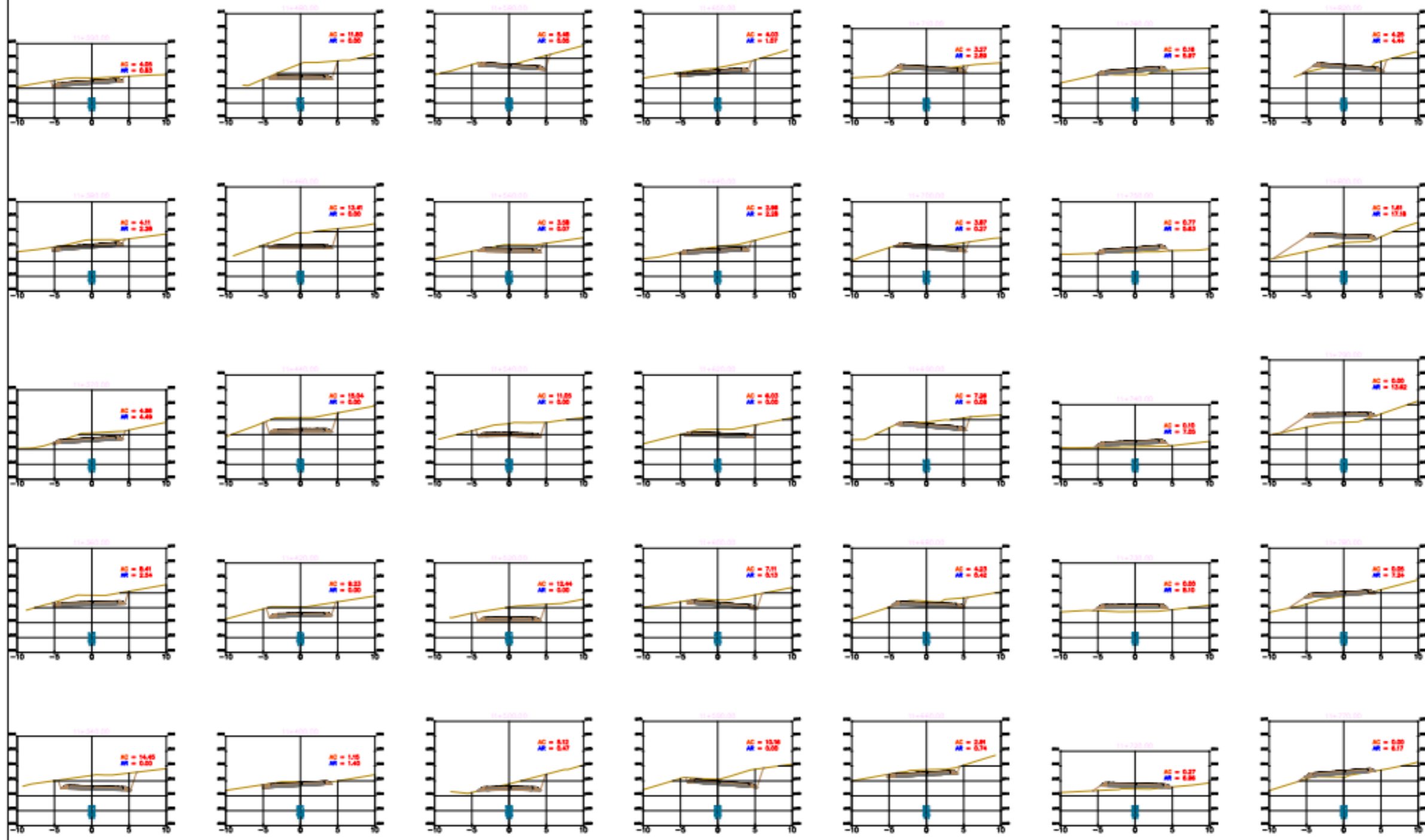
DISEÑO: 001 01 SISTEMA DE PRODUCCIÓN UTA DESARROLLADO POR: 2024 17



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 01-E VALLEJO Km + 0+000 Dep. PE-01 (COSTA), Dpto. 18-000, SECTOR Y PROYECTO DE COSTA CALABARCA - 2008		
UBICACIÓN: REGION: CALABARCA PROVINCIA: CHICLA DISTRITO: CHICLA	PLANO: SECCIONES	LIBRO N°: N° 27
AUTOR: OYER Y SALAS DISEÑO: OYER Y SALAS	ESCALA: 1:1000	FECHA: JUNIO 2008
ENTREGA: 08/06/08 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL		

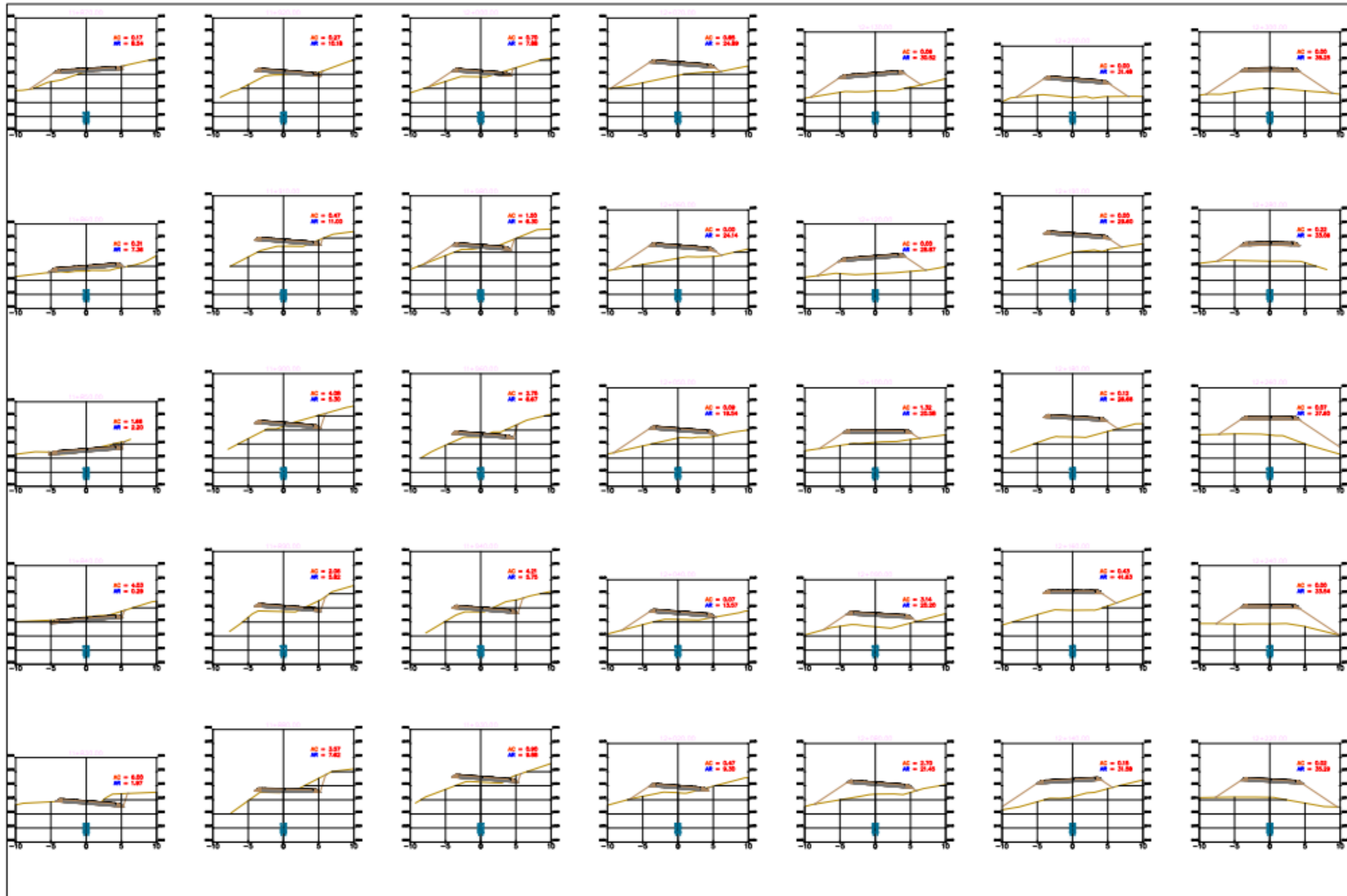




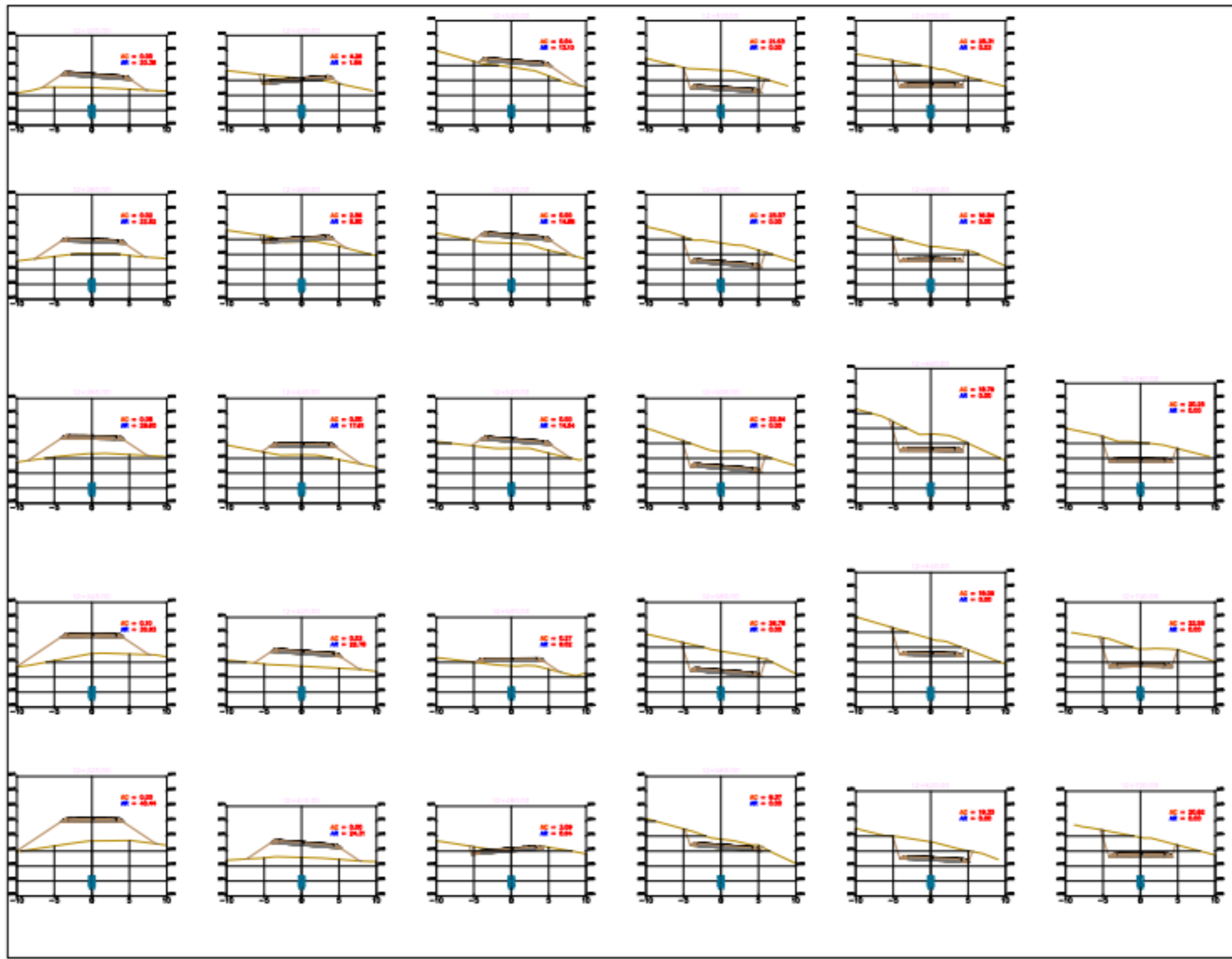
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

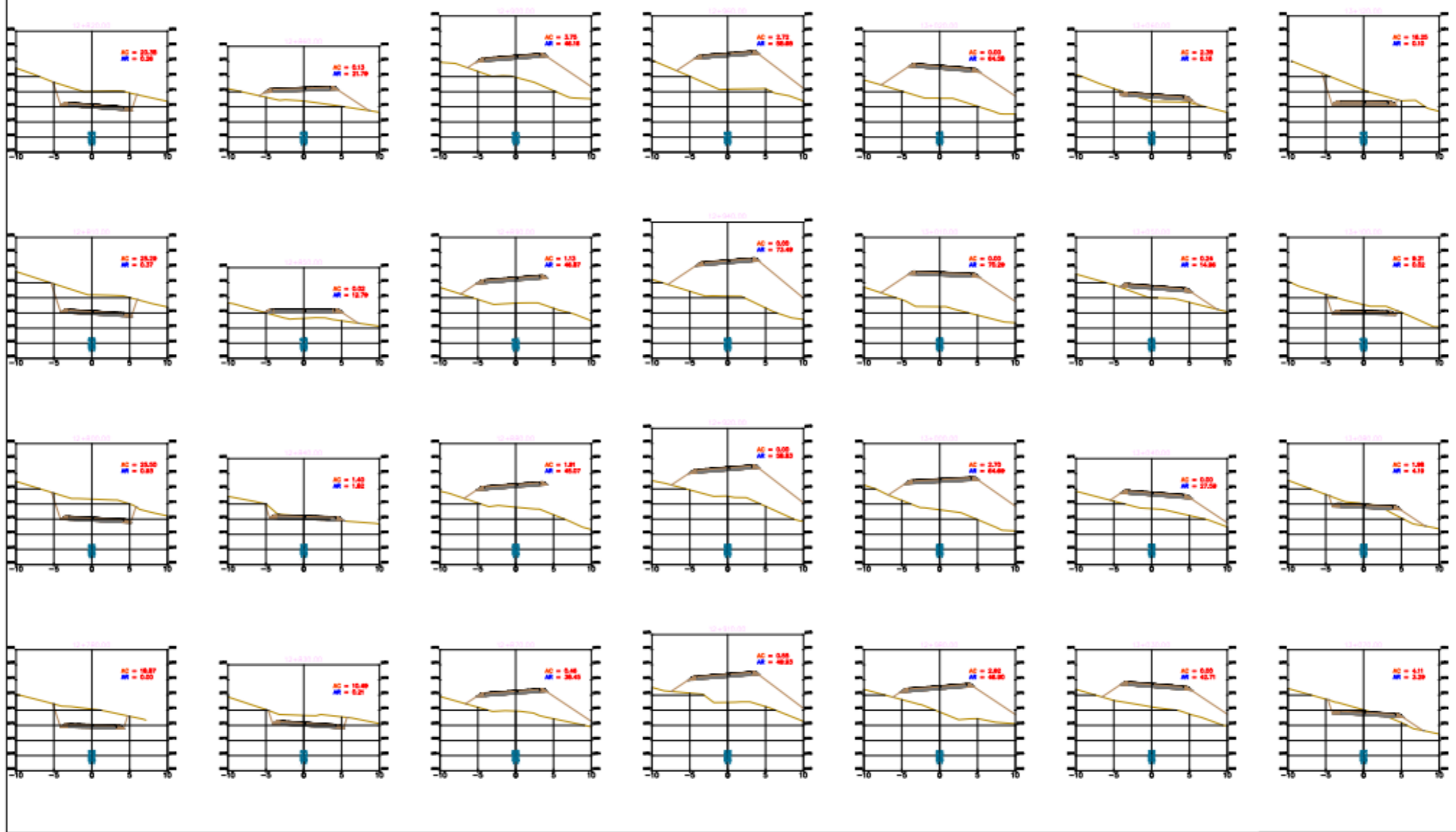
TRONC CALLE DE PEDESTRO PLAZA DE LA BOLA 20-C TRONC 20-1 + 0+000
 Dep. 70-01 SURESTE, Km 10+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE COSTA, CHACABANDA - 0000

UBICACION: 1. CALABANCA 2. COSTA 3. COSTA	PLANO: SECCIONES	LAMINA N°: N° 29
DISEÑO: DUYEN Y SULLAMANI DISEÑO: DUYEN Y SULLAMANI	ESCALA: 1:100	FECHA: JUNIO 2022



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
<small>TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 30-C TRAMO KM. + 0+000 Dep. PIU-DE FEDERAL, Km 30+000, DISTRITO Y PROPIEDAD DE COSTA, CHACABARA - 0000</small>			
INDICADOR: 1. CALIBRACIÓN 2. CANTAS 3. CANTAS	PLANO: SECCIONES	LÁMINA Nº: N° 30	
DISEÑO: OYEN Y SULLAMANI DISTRIB. OYEN Y SULLAMANI	ESCALA: 1:1000	FECHA: JUNIO 2022	
<small>DISTRITO: MOY B. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN: IYI. DISEÑADOR: OYEN Y SULLAMANI</small>			

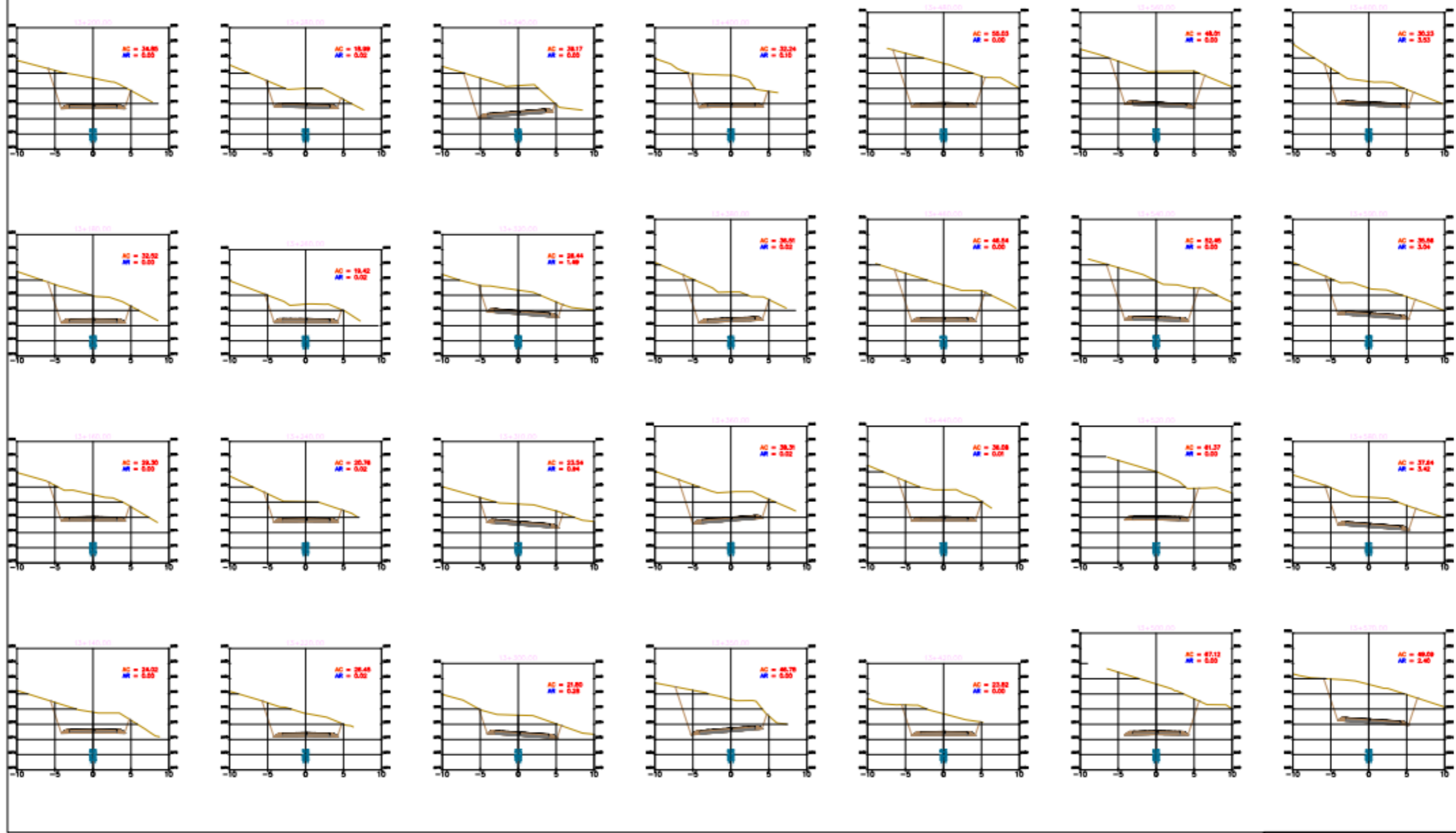




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VIA DE ACCESO DE PAVIMENTO PLÁSTICO DE LA RUTA 2B-C TRAMO 2B + 0+000
 Km. 75-82 (SANTA), Km 30+000, SURCAY Y PUNTO DE CONTROL CHAMARCA - 0001

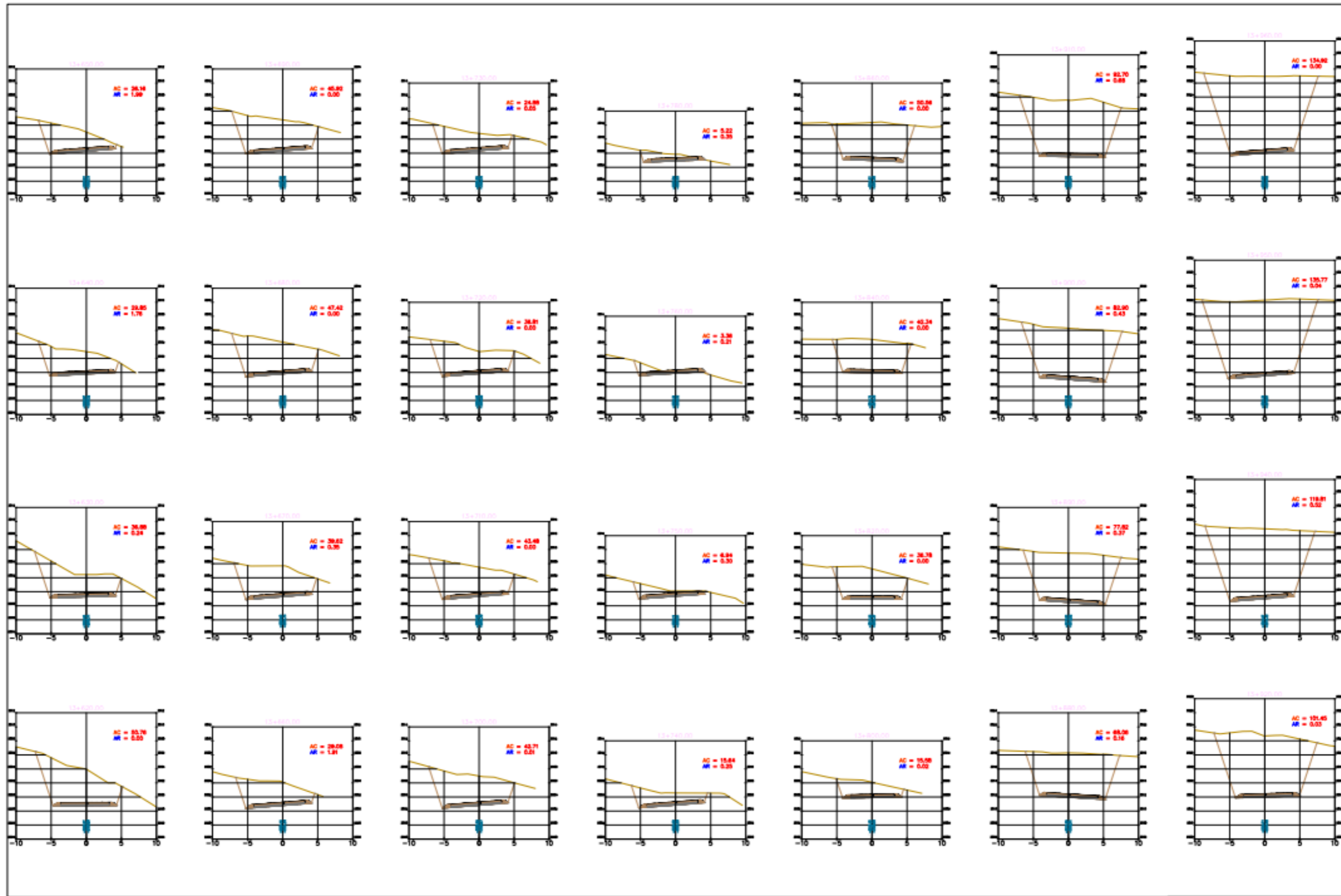
UBICACION: 1. CHAMARCA 2. SANTA 3. SURCAY	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 32
DISEÑO: OYER Y SILLARIN ELABORADO: OYER Y SILLARIN	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2022
DISEÑO: OYER Y SILLARIN	REVISADO: OYER Y SILLARIN	PROYECTO: Rta. 2B-C



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PASADIZOS PLANOS DE LA RUTA 9N-2 TRAMO Ica - 0+000
Dep. PE-01 (CENTRAL) Km 18+000, DRENTOS Y PROYECTOS DE CENTAL, CAJAMARCA - 2020

UBICACION: DRENTOS PROYECTOS DRENTOS	PLANO: 1. CAJAMARCA 2. CHOTA 3. CHOTA	LÁMINA N°: N° 33
DISEÑO: DRENTOS Y BLASQUEZ REVISOR: DRENTOS Y BLASQUEZ	PROYECTO: 1800	FECHA: JUNIO 2022
DRENTOS 001 04 EMPRESA DE INGENIERÍA CIVIL DRENTOS 001 04 2020 17		

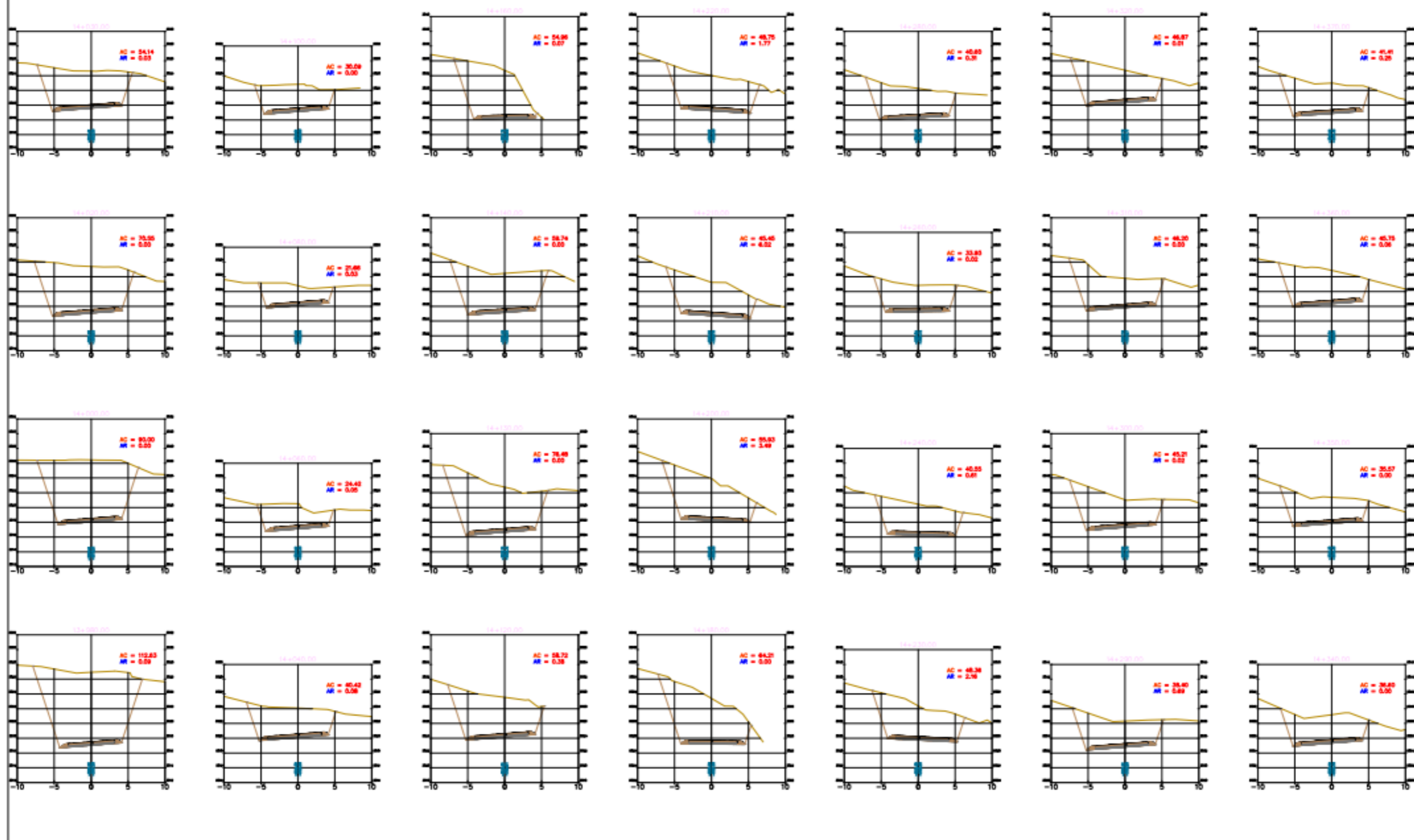


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 01-0 TRAMO Km + 0-000
 Dept. TFC-02 (CIUTA), Ins. 18-002, SECRETO Y PROYECTO DE CIUTA, GUANACAMA - 0002

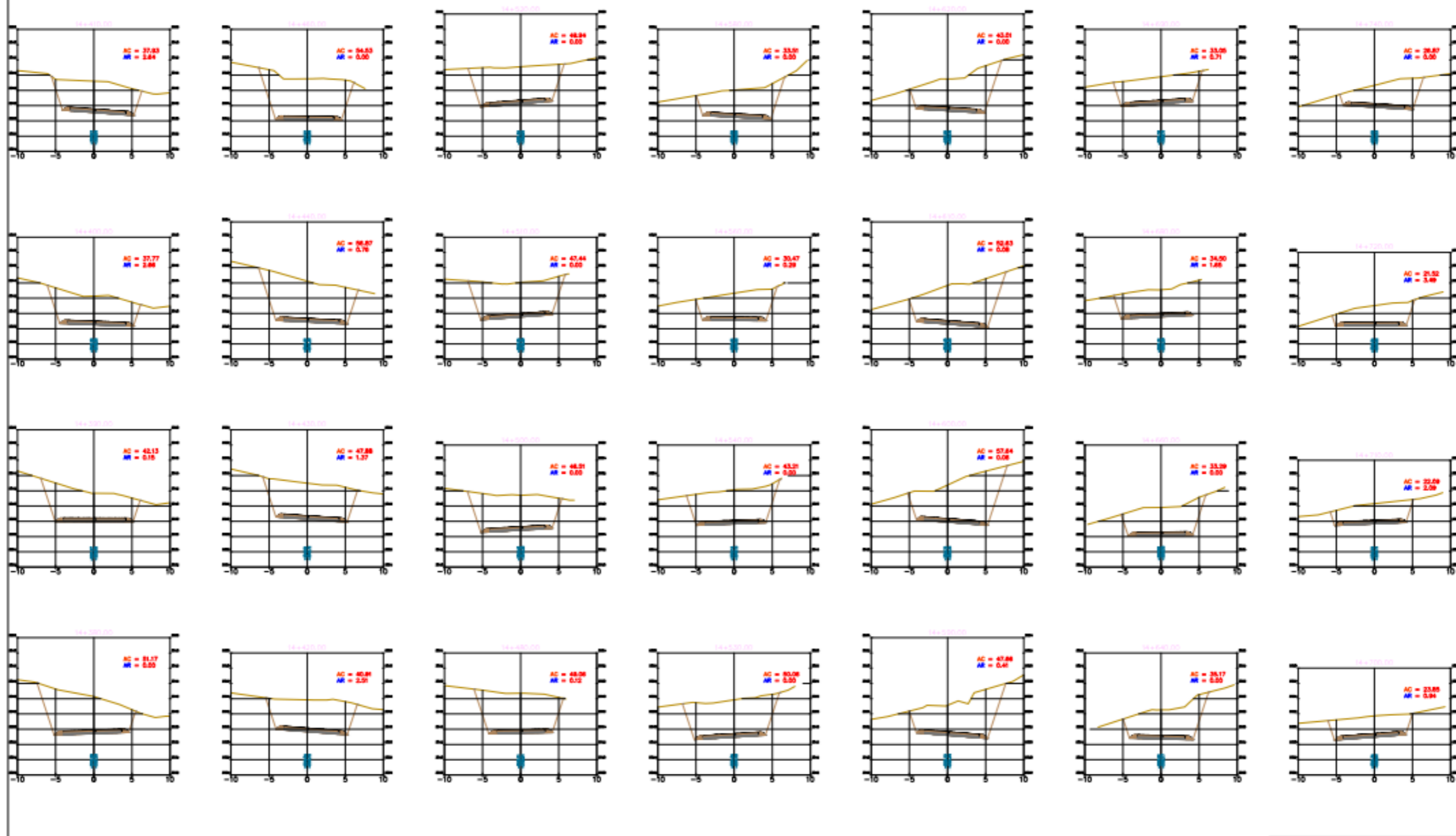
<small>UBICACIÓN: REGION PROVINCIA DISTRITO</small>	<small>PLANO: 1 CALAMARCA 1 CIUTA 1 CIUTA</small>	SECCIONES
<small>TÍTULO: DISEÑO Y ELABORACIÓN DISEÑO: DIVER Y SALASOYI</small>	<small>FECHA: 2024</small>	N° 34
<small>INSTITUTO: ITCV</small>	<small>ORGANISMO: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALAMARCA</small>	<small>FECHA: JUNIO 2024</small>

INSTITUTO ITCV SISTEMA DE PROYECCIÓN UTM WGS84 EPSG:31471



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 01-2 TRAMO Km + 0+000			
Dep. PS-01 (CROYA), Km 10+000, SURTENO Y PROVINCIAS DE CROYA, CAJAMARCA - PERÚ			
UBICACIÓN:	PLANO:	LÁMINA N°:	
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	SECCIONES	N° 35	
PROVINCIA: CROYA	FECHA:	JUNIO 2022	
DISEÑO: OYON Y BLANQUILLO	ESCALA:	1:500	
ELABORADO: OYON Y BLANQUILLO	PROYECTO:	SISTEMA DE PAVIMENTO FLEXIBLE	

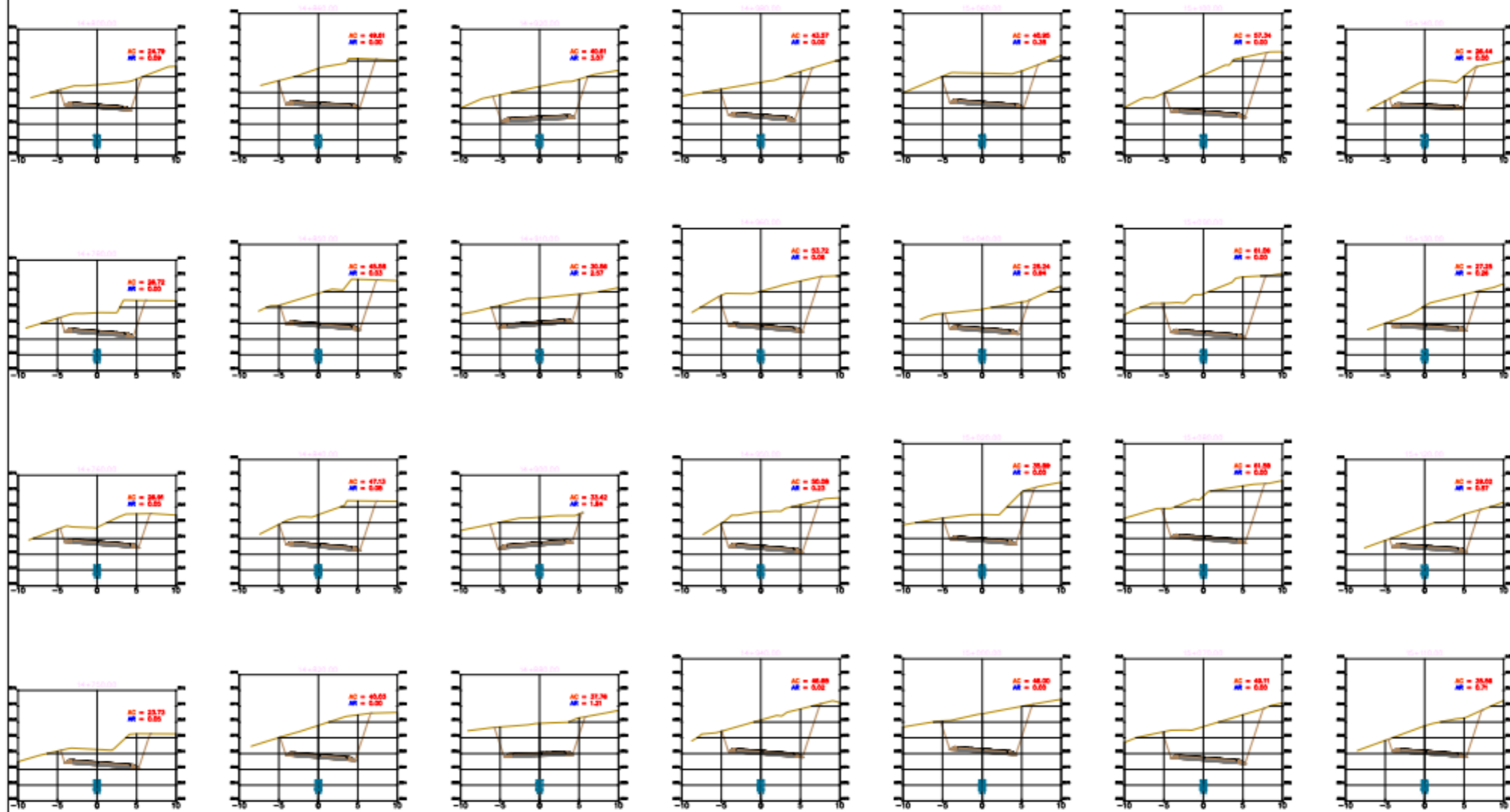


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 9N-0 TRAMO Km + 0-040
 Dept. PE-02 (COSTA), Dpto. 18-001, DISEÑO Y PROYECTO DE COSTA, TAMBORCA - 2020

UBICACIÓN: Dpto. CAJAMARCA PROVINCIA DE CHOTA DISTRITO DE CHOTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 36
DISEÑO: DUYEN Y SALGADO ELABORADO: DUYEN Y SALGADO	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: 1:200

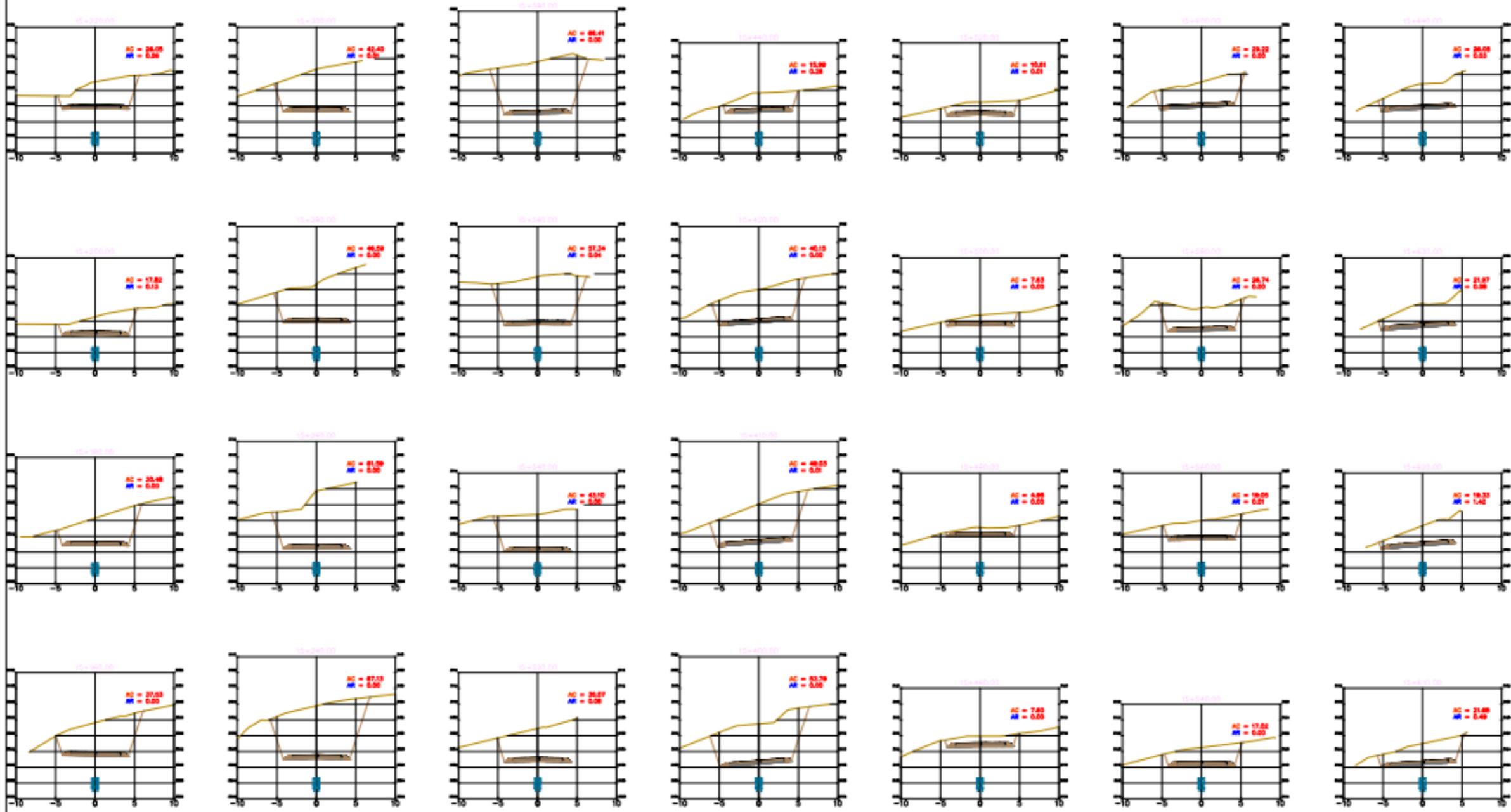
DISEÑO: 001 24 INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN UCV IMPRESIÓN: 001 TOTAL: 17



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 30-C TRAMO Km. + 0+000
 Dept. PG-01 (GENERAL) Km. 30+000, DISTRITO Y PROPIEDAD DE COSTA, CHAMBARA - 0800

INDICACION: 1. CALZADERA 2. CUNETA 3. CUNETA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 37
DISEÑO: DIVER Y ESCOBAR DISTRIBUCIÓN Y DISEÑO: DIVER Y ESCOBAR	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO 2022
DISTRITO: KM 34	OFICINA DE PROYECTOS: DVE	INGENIERO: DIVER

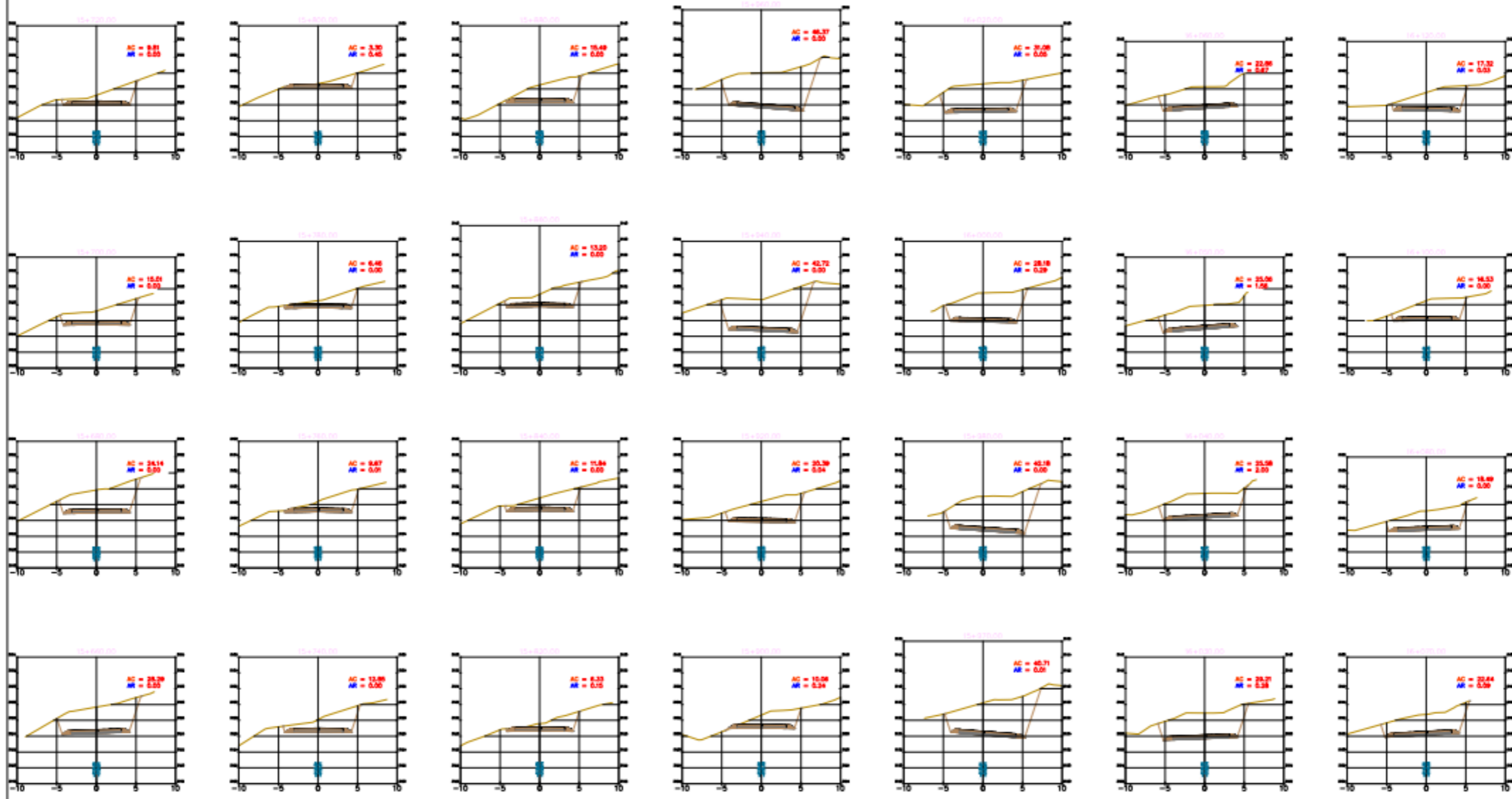


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TRAMO ÚNICO DE PAVIMENTO PAVIMENTAR DE LA RUTA 20-C TRAMO 20+0+000 A 0+000
 Dept. 70-01 (DGTSA), Km 20+000, INTERSECCIÓN Y PROLONGACIÓN DE COSTA, CHACHARCA - 2000

VERSIÓN: 1 CALABARRA 2 COSTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 38
DISEÑO: DYER Y BILGAMEN	ESCALA:	FECHA: JUNIO 2022
REVISÓ: DYER Y BILGAMEN	PROYECTO:	REVISOR: Per

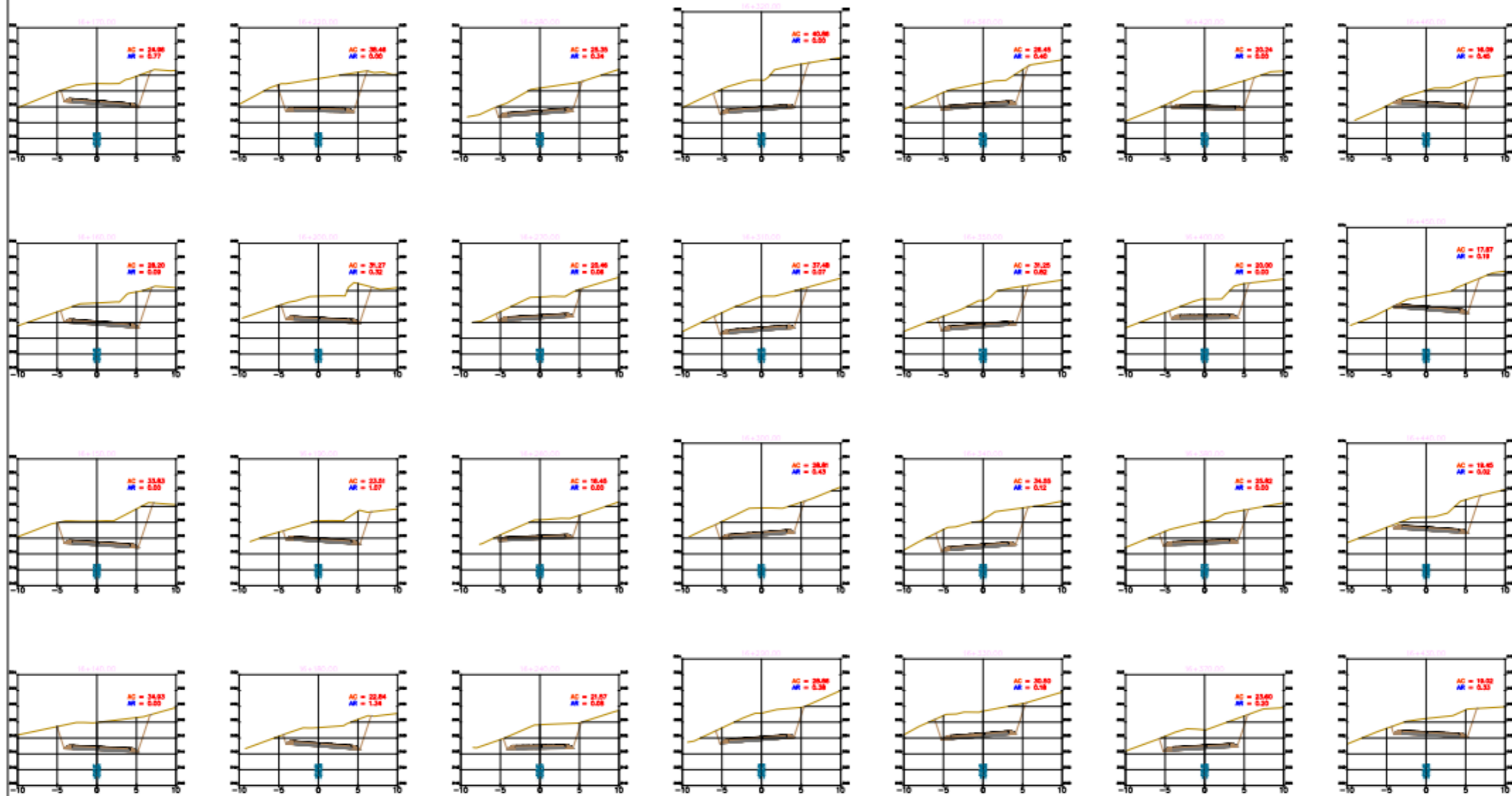
DATOS: MAP 84 SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM COORDENADAS: PER UTM: 17



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

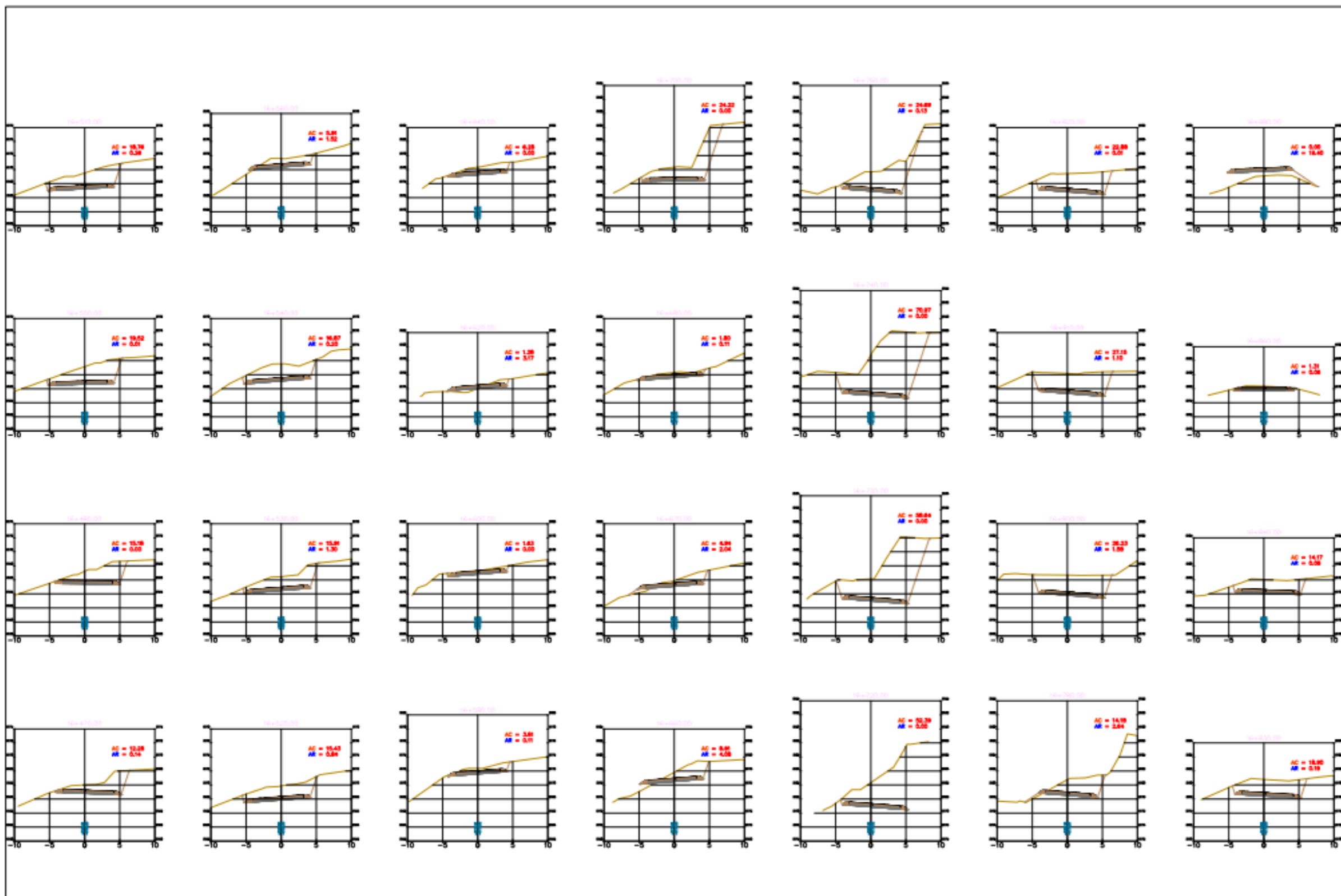
TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 05-E TRAMO Km + 0+000
 Dept. PIU-05 (CANTA), Km 18+000, SECTOR Y PROYECTO DE OBRAS, CALABARCA - 2020

UBICACION: 1 CALABARCA 1 OBRERA 1 CHOTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 39
DISEÑO: DEYER Y SALAZAR DEYER DEYER Y SALAZAR	REVISOR:	FECHA: JUNIO 2020
DISEÑO: 001 04	ESCALA DE PROYECCIÓN: 1/1	IMPRESIÓN: 001 17



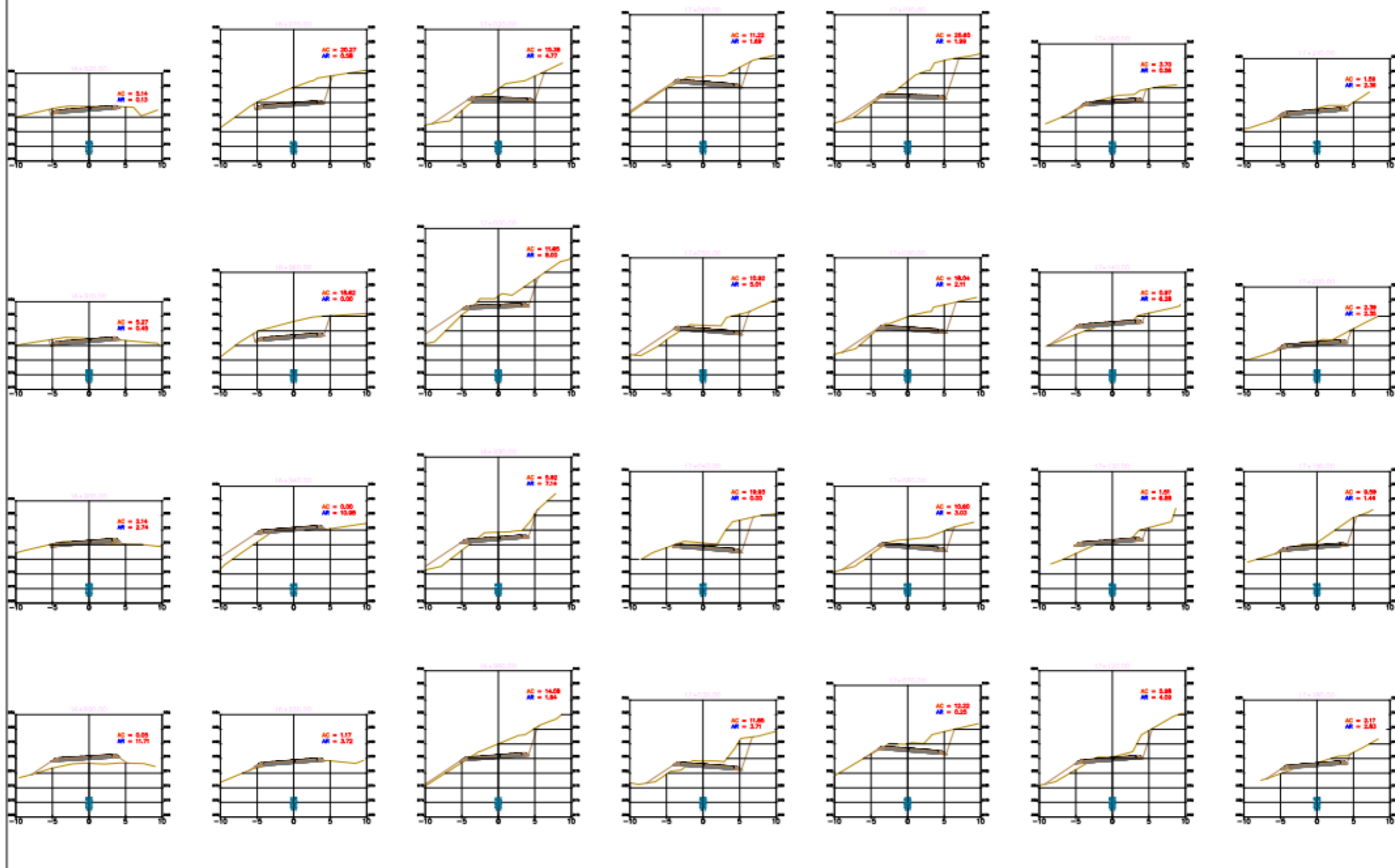
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 09-E TRAMO Km + 0-000 Dep. PIU-01 (CENTRAL), Km 18+000, SECTOR Y PROYECTA DE CIUDA, CALABARCA - 2020		
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CALABARCA DISTRITO: CHOTA CANTÓN: CHOTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 40
DISEÑO: DEYER Y SALASARAY DISEÑO: DEYER Y SALASARAY	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO 2020
DISEÑO: 001 04 SISTEMA DE PRODUCCIÓN UTA DISEÑADOR: DEYER Y SALASARAY		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

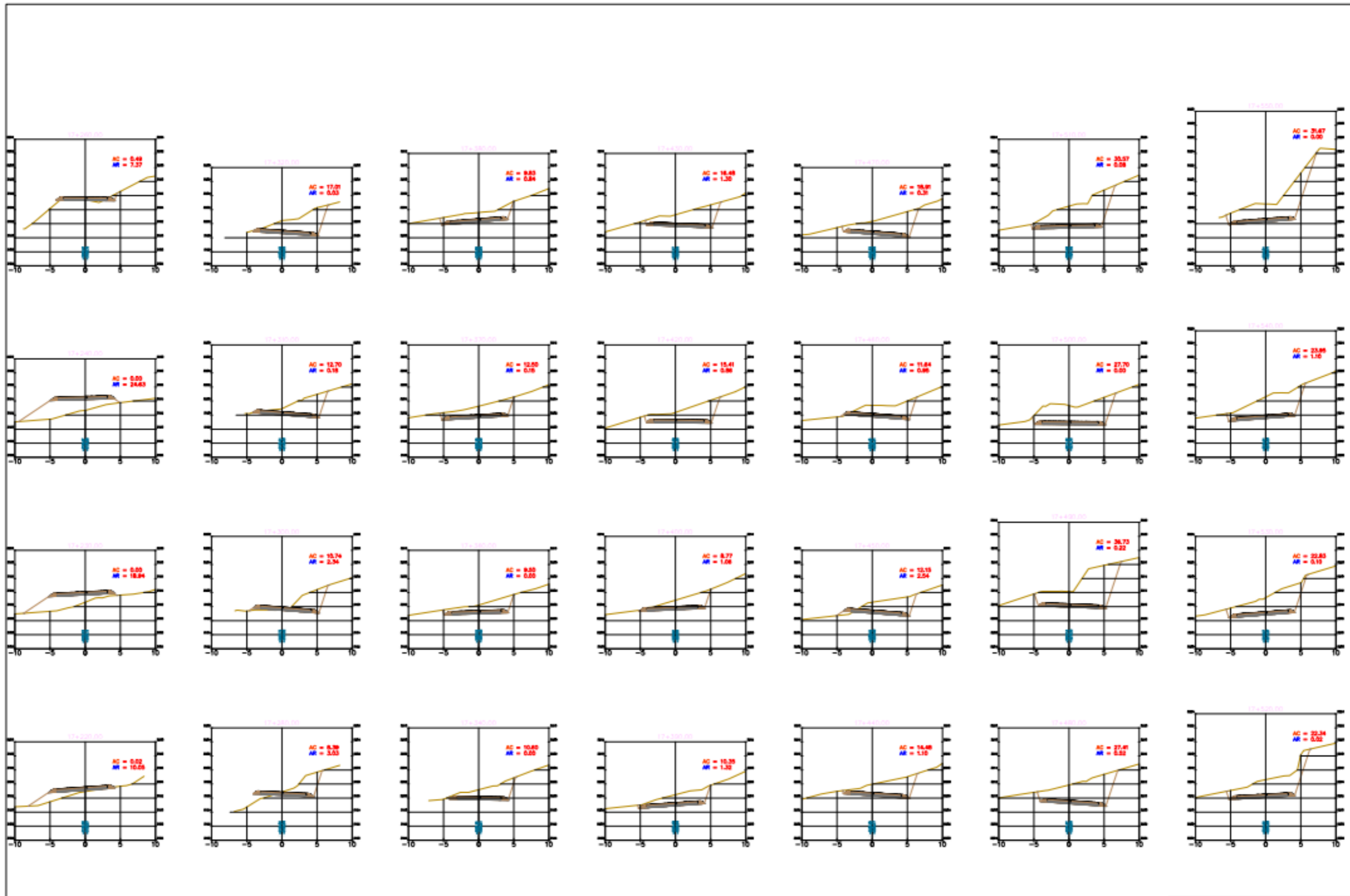
TÍTULO: DISEÑO DE FUNDACIONES PARA LA RED DE TUBOS DE 6" Ø Dep. DE INGENIERÍA DE OBRAS DE FERROVIARIAS Y PUENTES DE OBRAS CIVILES, CARRANZA - 2020			
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CALABARRA PROVINCIA: OYOTA DISTRITO: OYOTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA Nº: N° 41	
AUTOR: EDUARDO Y BLANCA DISEÑO: EDUARDO Y BLANCA	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO 2020	
CALABARRA 2020 64 OFICINA DE PROYECTOS DE OBRAS DE FERROVIARIAS Y PUENTES DE OBRAS CIVILES			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 9N-C TRAMO Km + 0+000
 Dept. PE-02 (CIENSA), SMO 18-002, DISEÑO Y PROYECTO DE OBRAS, CALAMARCA - 2020

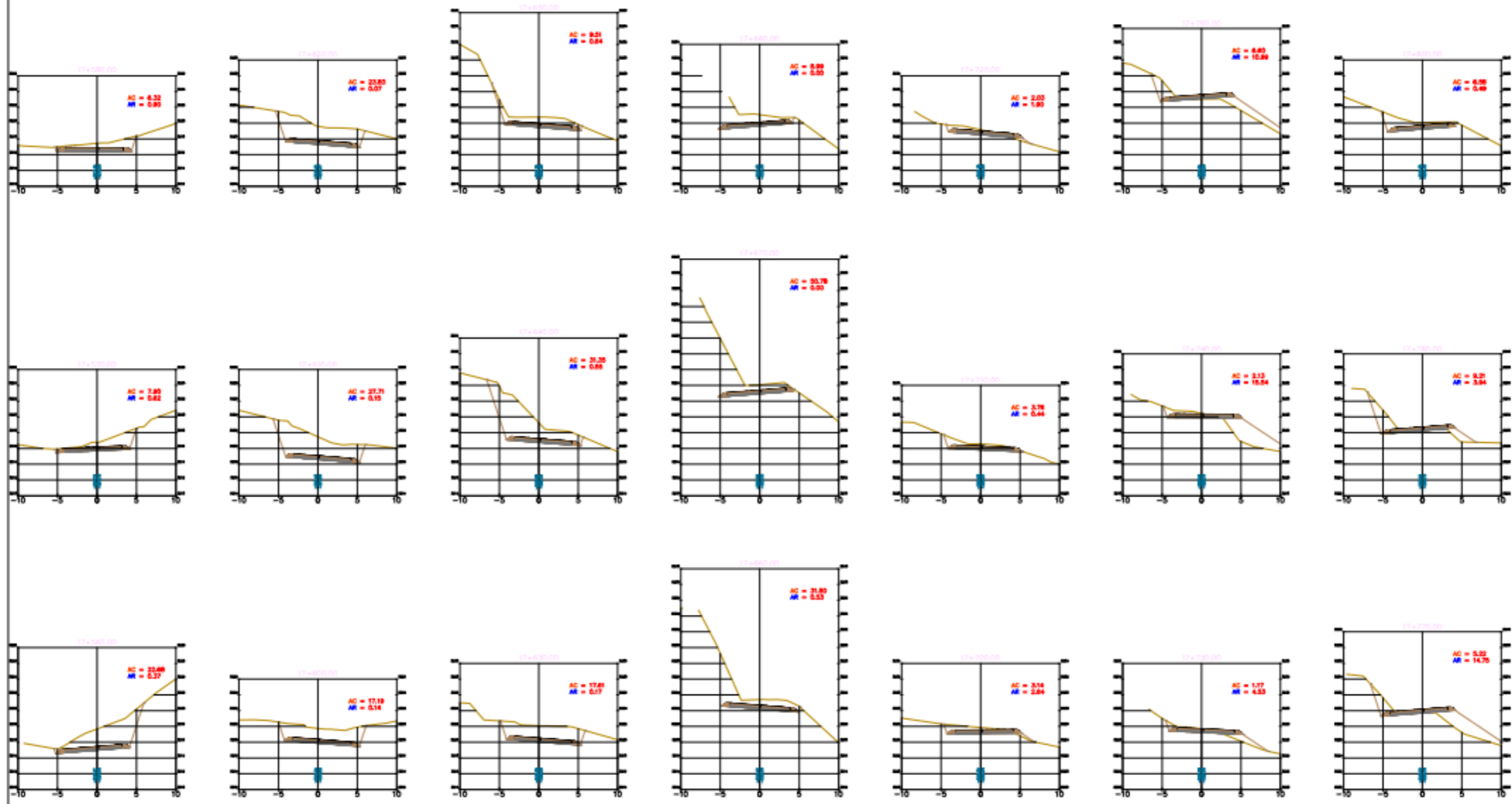
UBICACIÓN: CALLEJÓN PROVINCIA DISTRITO	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 42
DISEÑO: DEYER Y BLANQUINO	BOCAL: 1:200	FECHA: JUNIO 2020
DISEÑO: 04/06/2020 CÁMERA DE FOTOCOPIADO: 07/06/2020 REVISIÓN: 08/06/2020		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

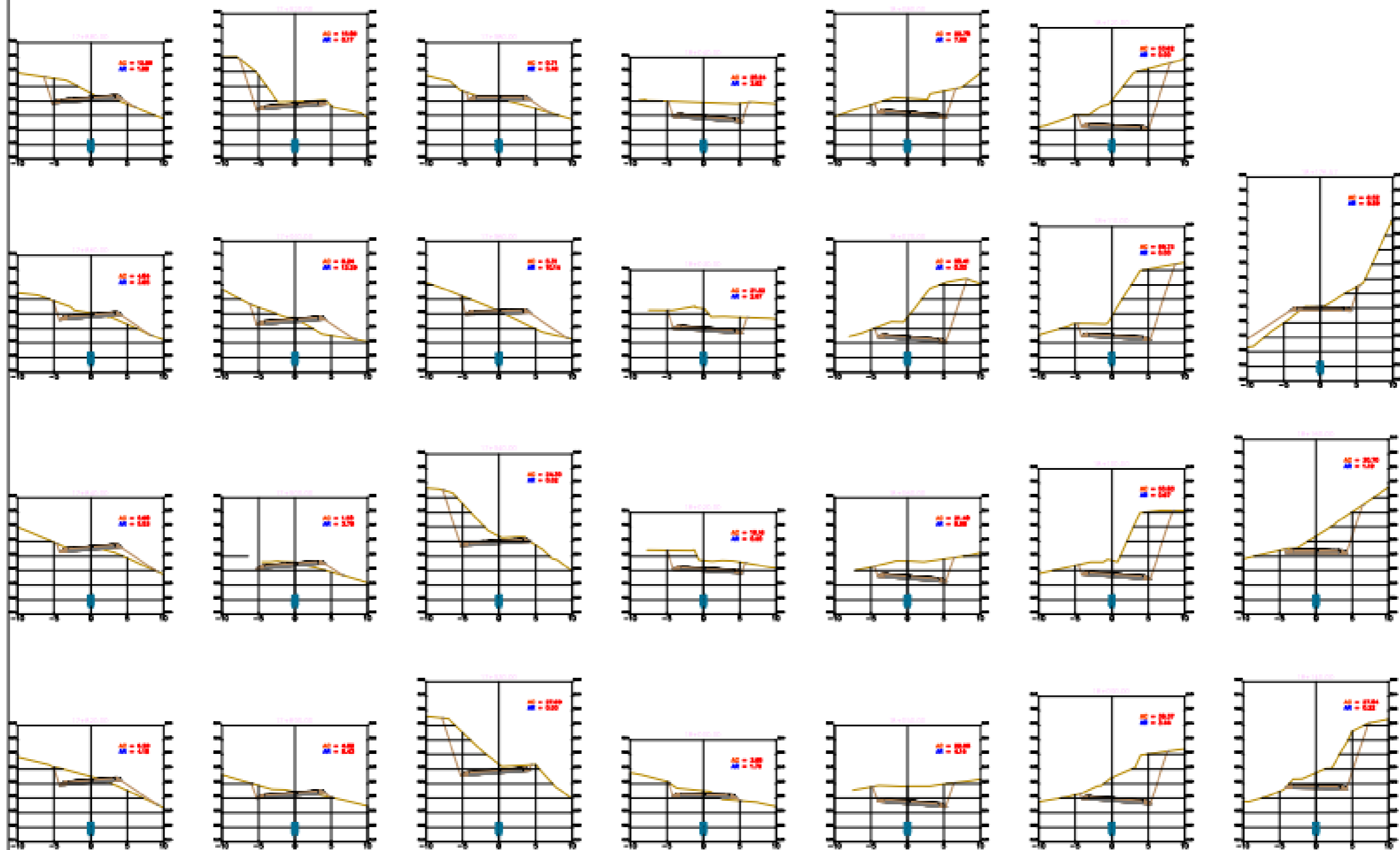
TÍTULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 94-C TRAMO Km + 0-000
 Dep. PI-U (CANTA), Km 18-000, DISTRITO Y PROVINCIAS DE CANTA, TAMBORA - 2020

UBICACIÓN: CANTA PROVINCIA DISTRITO	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 43
TÍTULO: DISEÑO Y ELABORACIÓN DE PLANOS DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 94-C TRAMO Km + 0-000	FECHA: JUNIO 2020	
DISEÑADOR: DR. JUAN CARLOS VILLALBA	PROFESOR: DR. JUAN CARLOS VILLALBA	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TÍTULO: DISEÑO DE PATRÓN DE PLANTAS DE LA RED DE TRAMO Km + 0-040 Dep. PE-08 (CHOTA), Sta 18-000, SURCOTO Y PROVINCIAS DE CHOTA, CAJAMARCA - PERÚ			
UBICACIÓN: 1 CALAMARCA 2 CHOTA 3 CHOTA	PLANO: SECCIONES	LÁMINA N°: N° 44	
DISEÑO: DEYER Y BLANQUI DIBUJO: DEYER Y BLANQUI	ESCALA: 1:500	FECHA: JUNIO-2020	
DISEÑO: VSM 84	EMPRESA DE PRODUCCIÓN: UPA	DISEÑADOR: DEY	HOJA: 17



Anexo 11
PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto 0701057 TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N (CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA - 2022"

Cliente Benavides Carranza, Pérez Horna Costo al 05/10/2020

Lugar CAJAMARCA - CHOTA - CHOTA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				45,000.00
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA	und	2.00	1,500.00	3,000.00
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	mes	12.00	1,000.00	12,000.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	GLB	1.00	30,000.00	30,000.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,722,326.86
02.01	CORTE Y EXCAVACION DE TERRENO CON MAQUINARIA	m3	522,098.58	4.05	2,114,499.25
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	101,271.83	7.68	777,767.65
02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D = 1km	m3	526,033.45	5.38	2,830,059.96
03	PAVIMENTOS				28,887,663.15
03.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	145,412.58	2.58	375,164.46
03.02	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER	m2	145,412.58	17.79	2,586,889.80
03.03	SUB - BASE DE 0.20 M.	m2	145,412.58	62.17	9,040,300.10
03.04	BASE DE 0.15 M.	m2	145,412.58	62.55	9,095,556.88
03.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	145,412.58	53.57	7,789,751.91
04	TRANSPORTES				2,399,307.36
04.01	TRANPORTE DE OVER	m3	36,353.14	24.00	872,475.36
04.02	TRANPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1KM	m3	63,618.00	24.00	1,526,832.00
05	OBRAS DE ARTE				5,378,943.87
05.01	ALCANTARILLA TMC 0-60"	und	40.00	1,284.78	51,391.20
05.02	CUNETAS REVESTIDAS (REVESTIM.DE CONCRETO REND= 45 ML/DIA)	m	36,353.14	146.55	5,327,552.67
06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				20,000.00
06.01	SEÑALIZACIONES-DESVIOS EN LA VÍA	und	4.00	5,000.00	20,000.00
07	SEGURIDAD Y SALUD				10,000.00
07.01	CAPACITACION DE PERSONAL	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00
08	IMPACTO AMBIENTAL Y FLETE TERRESTRE				295,000.00
08.01	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (SEGUIMIENTO Y CONTROL)	GLB	1.00	45,000.00	45,000.00
08.02	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	200,000.00	200,000.00
08.03	FLETE RURAL	GLB	1.00	50,000.00	50,000.00
09	PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19				50,000.00
09.01	CONTROL Y PREVENCIÓN DEL COVID-19	GLB	1.00	50,000.00	50,000.00
	COSTO DIRECTO				42,808,241.24
	GASTOS GENERALES (10%)				4,280,824.12
	UTILIDADES (6%)				2,568,494.47

	SUB TOTAL				49,657,559.83

	VALOR REFERENCIAL				49,657,559.83
	SUPERVISION (5%)				2,140,412.06

	PRESUPUESTO TOTAL				51,797,971.89



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ALEX ARQUIMEDES HERRERA VILOCHE, 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 DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA RUTA 3N-C TRAMO KM 0+000 EMP. PE-3N(CHOTA), KM 18+000, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA -2022", cuyos autores son BENAVIDES CARRANZA DIVER OMAR, PEREZ HORNA ELIZABETH, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 22 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ALEX ARQUIMEDES HERRERA VILOCHE DNI: 18210638 ORCID: 0000-0001-9560-6846	Firmado electrónicamente por: AHERRERAV el 15- 09-2022 21:43:41

Código documento Trilce: TRI - 0423269