



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de Infraestructura Vial Urbana con Drenaje Pluvial
Alternativo, Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito
Chiclayo.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Carlos Cespedes, Nelson (orcid.org/0000-0001-8636-6684)

Mio Alvarado, Darwi (orcid.org/0000-0002-2944-9018)

ASESOR:

Mg. Berru Camino, Jose Miguel (orcid.org/0000-0001-8434-3219)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Sin duda alguna, a mi madre, Agustina Céspedes, a quien amo y admiro tanto por su coraje y vigor, quien sin remordimiento inicia sus labores de madrugada para poder sacar adelante a los suyos.

A mi padre, Juan Carlos, por su infatigable esfuerzo para con sus hijos.

Nelson Carlos Céspedes

A mis queridos padres José Mío y Francisca Alvarado, por su amor y buen ejemplo para conmigo y mis hermanos; por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, por la confianza, el cariño y sus sabios consejos.

A mis hermanas Doris, Fanny, Kary, Meylin y a mi hermano William, por ser buenos ejemplos de vida y de constante lucha para conseguir nuestros sueños.

Darwi Mío Alvarado

Agradecimiento

A Dios, por ser creador y guía de cada uno de nuestros días, iluminándonos en el camino de la vida cumpliendo nuestros sueños y metas. A nuestros hermanos, hermanas, amigos, compañeras de vida que siempre están aportando bueno en nuestras vidas. A nuestro docente Ing. Berrú Camino José Miguel y demás docentes de la escuela profesional de Ingeniería Civil que contribuyen en nuestra formación profesional.

Los autores

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN	79
VI. CONCLUSIONES	82
VII. RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS	85
ANEXOS.....	89

Índice de tablas

Tabla 1 Cuadro resumen de calles del área intervenida.....	24
Tabla 2 Número mínimo de puntos de investigación.	26
Tabla 3 Ubicación de calicatas	26
Tabla 4 Principales características físicas del estudio de mecánica de suelos	27
Tabla 5 Densidad y CBR promedio.....	28
Tabla 6 Distribución de IMDa.	30
Tabla 7 Cálculo de IMDa.....	31
Tabla 8 Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño.	33
Tabla 9 Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE)	33
Tabla 10 Factor de Ajuste por presión de neumático (Fp) para Ejes Equivalente (EE).	35
Tabla 11 Precipitación de Diseño	39
Tabla 12. Datos Gumbel y Nash	40
Tabla 13 Precipitaciones de Diseño.....	43
Tabla 14 Determinación del Coeficiente de Precipitación	43
Tabla 15 Intensidad de Diseño	43
Tabla 16 Coeficientes de Escorrentía para el Método Racional.	45
Tabla 17 Cálculo de Caudal Acumulado	46
Tabla 18 Caudales por Punto de Concentración.....	49
Tabla 19 Periodo de Diseño, según Tipo de Vía.....	50
Tabla 20 Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2 t, en el Carril de Diseño.	51
Tabla 21 Índice de Servicialidad Inicial (Pi), Índice de Servicialidad (Pt) Según Rango de Tráfico.....	52
Tabla 23 Índice de Servicialidad Final (Pt).	53
Tabla 24 Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad (R) y Desviación Estándar Normal (Z_R) Para una sola etapa de 20 años según rango de Tráfico.	54
Tabla 25 Relación CBR - K (pci).....	57
Tabla 26 Valores de Coeficiente de Transmisión de Carga J.....	58
Tabla 27 Coeficiente de Drenaje de las Capas Granulares Cd	58
Tabla 28 Requisitos Mínimos para Diferentes Tipos de Pavimentos.	60
Tabla 29. Dimensiones de Losa	63
Tabla 30 Diámetros y Longitudes recomendados en Barras de Amarre.	63
Tabla 31 Valores del Diseño de Mezcla	66
Tabla 32 Proporción de Materiales	67
Tabla 33 Resistencia a la compresión del Concreto Patrón.....	67
Tabla 34 Resistencia a la Flexión del Concreto.....	67
Tabla 35 Ensayo de Permeabilidad (28 días) gradación de 1/2".....	68

Tabla 36 Ensayo de Percolación o Infiltración del Concreto Permeable (28 días).....	68
Tabla 37 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 01	71
Tabla 38 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 02	72
Tabla 39 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 03	72
Tabla 40 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 04	72
Tabla 41 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 05	73
Tabla 42 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 06	73
Tabla 43 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 07	74
Tabla 44 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N°08.....	74
Tabla 45 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N°09.....	74
Tabla 46 Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N°10.....	75
Tabla 47 Área de Concreto Permeable por Punto de Concentración	75

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Inundación en la Avenida el Progreso - Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo (marzo 2017). ...	2
Figura 2. Ámbito de intervención de la investigación.	16
Figura 3. Diagrama de Flujos de Agua.	25
Figura 4. Demanda Actual.	30
Figura 5. Número de vehículos por día.	31
Figura 6. Precipitación de Diseño.	40
Figura 7. Tendencia de Curva.	41
Figura 8. P01-DF Diagrama de Flujo.	42
Figura 9. Interrelaciones aproximadas entre clasificaciones de suelos y valores soporte.	56
Figura 10. Esquema Relación CBR – K.	57
Figura 11. Mínimo Contenido de Vacío para la Filtración basada en Pruebas NAA-NRMCA y método de prueba.	64
Figura 12. Relación entre el Vacío de Contenido y la Resistencia a la Compresión de 28 días para los tamaños de agregado N ^o 67 y N ^o 8.	65
Figura 13. P01-DF: Diagrama de Flujo por Punto de Concentración.	70
Figura 14. Cálculo de diámetro de tubería de conducción.	76
Figura 15. Cálculo de diámetro ajustado de tubería de conducción.	77

Resumen

El presente proyecto de investigación concibe el diseño de la infraestructura vial urbana con un diseño alternativo de drenaje pluvial en uno de los pueblos jóvenes con mayor problema de inundación de la ciudad de Chiclayo, para lo cual nos regimos en una metodología aplicada, de investigación – acción, aplicando los conocimientos adquiridos en nuestra formación profesional e investigaciones ya realizadas de sistemas pocos convencionales que garanticen una infraestructura óptima y amigable con el entorno.

En el ámbito de estudio se identificó dos zonas de escurrimiento, en donde se proyectó evacuar las aguas pluviales mediante el uso de concreto permeable y tuberías de conducción que derivan las aguas hasta el punto más cercano de la acequia Cois, la cual finalmente transportan el agua pluvial al dren 3000 que se interseca en su recorrido.

El diseño de la infraestructura vial urbana garantiza una adecuada transitabilidad vehicular y peatonal en el pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo, así mismo la proyección de un sistema de drenaje pluvial con concreto permeable asegura la más eficiente solución ante la problemática de inundación en la zona.

Palabras clave: Sistema de drenaje pluvial, Infraestructura vial, inundación pluvial, transitabilidad

Abstract

The present research project conceives the design of the urban road infrastructure with an alternative design of pluvial drainage in one of the towns with the greatest flooding problem in Chiclayo city, for which we are guided by an applied methodology, research - action, applying the knowledge acquired in our professional training and research already carried out on unconventional systems that guarantee an optimal and friendly infrastructure with the environment.

In the study area, two runoff areas were identified, where it was planned to evacuate rainwater through the use of permeable concrete and conduction pipes that divert the water to the closest point of the Cois ditch, which finally transports the water. pluvial to the 3000 drain that intersects along its route.

The design of the urban road infrastructure guarantees adequate vehicular and pedestrian walkability in the town of Santo Toribio de Mogrovejo, likewise the projection of a pluvial drainage system with permeable concrete ensures the most efficient solution to the problem of flooding in the area.

Keywords: Storm drainage system, road infrastructure, storm flooding, walkability.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existen diferentes problemas en los sectores urbanos, que se acrecientan debido a una ausencia de planeamiento urbanístico, puesto que, en múltiples construcciones urbanísticas no cumplen con los reglamentos y criterios básicos indicados por los entes competentes. En este caso específico, sucede con las normas y reglamentos que están relacionados con la transitabilidad vial urbana además de las consideraciones de captación, conducción y disposición final de las aguas provenientes de las precipitaciones.

Las inundaciones son un problema que aqueja a la sociedad desde tiempos históricos, desde entonces se han aplicado diversos diseños de ingeniería con la finalidad de solucionar el problema, aunque algunos de ellos han fracasado debido a la realidad geográfica y cultural.

El desarrollo de una zona urbana se mide por la calidad de vida de la población, siendo uno de factor importante la calidad de vías peatonales y vehiculares de la zona, dejando de lado los aniegos y charcos que ocasionan malestar en la población.

Las inundaciones alrededor del mundo causan desastres, que en el peor de los casos llegan a ser pérdidas humanas, según el banco mundial 1,470 millones de personas enfrentan riesgos por inundaciones, sin bien esto afecta a todos los niveles socioeconómicos, más del 80% de la cifra pertenecen a países de bajos recursos económicos.

La incidencia del fenómeno El Niño es la principal causa de inundaciones en América latina, siendo las zonas costeras las más perjudicadas debido a la situación geográfica. Perú es uno de los países más perjudicados en Sudamérica, debido a los desbordes de ríos, colapso de los sistemas de alcantarillado y la ausencia de los sistemas de drenaje pluvial. Según la UNICEF, durante la ocurrencia del fenómeno El niño del año 2017 entre los tres primeros meses del año, casi dos millones de personas fueron afectadas y muchas familias perdieron sus viviendas y fuentes de ingreso.

El departamento de Lambayeque junto a Piura y la Libertad son las regiones en donde se refleja la magnitud del fenómeno El Niño debido a la corriente de Humboldt, así como el último evento registrado en el año 2017 en donde según datos del (INEI), un promedio de 80 mil personas fue perjudicadas en la región. A la fecha, esta situación no ha sido realmente controlada ni solucionada, las alternativas oscilan entre decisiones meramente políticas más que técnicas, lo que conlleva que las inundaciones sean un problema de gran preocupación, bastando solamente precipitaciones leves para que el problema se presente y acreciente cada vez más.

En la época lluviosa, la transitabilidad vehicular y peatonal en el pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo se dificulta, las precipitaciones dejan diferentes estancamientos de agua, llegando a un nivel de hasta 70 cm de profundidad, además debido a que la superficie de las calles no se encuentran pavimentadas ocasionan daños al parque automotor, sumado a ello las viviendas, locales comerciales, centros de educación superior y centros de salud son seriamente afectados en inundadas por estas aguas.



Figura 1. Inundación en la Avenida el Progreso - Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo (marzo 2017).

Fuente: Carlos Céspedes N. (Chiclayo – 2017)

La deficiente infraestructura vial urbana sin pavimentar y la ausencia de un sistema de drenaje pluvial, genera en los ciudadanos innumerables problemas, que ocasionan pérdidas económicas e inconvenientes en el desenvolvimiento de actividades cotidianas.

En relación a lo expuesto, el diseño de la infraestructura vial urbana considerando un diseño alternativo de drenaje pluvial es de gran interés, constituyéndose en una prioridad para la población del sector propuesto en el presente trabajo, ya que la investigación impulsa la solución para reducir los daños por inundación y transitabilidad en el menor grado posible.

Según lo mencionado anteriormente, la pregunta principal que desenlaza esta investigación es:

¿ El diseño de infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo, solucionaran los problemas de transitabilidad e inundación en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito Chiclayo?, y de ello se derivan tres problemas específicos, tales como: ¿Qué características técnicas influyen en el diseño de la infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del Distrito de Chiclayo?, ¿Qué diseño de pavimento logrará resolver los problemas de transitabilidad en las calles del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo ? y ¿Cuáles son los componentes hidráulicos más eficientes para resolver los problemas de inundación en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, distrito de Chiclayo?.

La presente investigación presenta una justificación técnica ya que nos permite, mediante el empleo de conocimientos teóricos en infraestructura vial urbano y drenaje pluvial, que través de modelos matemáticos de hidráulicas e hidrológicas conjuntamente con estudios topográficos, se pretende obtener una alternativa técnica para atenuar los problemas de transitabilidad y la eficiente evacuación de las aguas de precipitaciones en este sector de la ciudad de Chiclayo.

Así mismo la investigación se justifica económicamente por generar alternativas técnicamente viables cuyos resultados mejoren las condiciones y calidad de vida de los ciudadanos asegurando un desenvolvimiento con normalidad de las actividades en épocas de lluvias. Además, se busca la libre accesibilidad a la zona. Justificándose la solución técnica económicamente ya que el estudio es financiado por los tesisistas, contribuyendo con el conocimiento y aporte de soluciones a los

problemas de transitabilidad e inundación en los diferentes sectores urbanos de la ciudad de Chiclayo.

La investigación se justifica de manera social ya que aporta una alternativa de solución y desarrollo para la población, pues los interesados o beneficiarios del proyecto recibirán una mejora en la calidad de vida, partiendo por el planteamiento del diseño de la infraestructura vial urbana y contemplando un diseño alternativo de drenaje pluvial urbano en el sector de estudio.

De igual manera proponemos componentes que no generan impactos negativos a la zona de intervención, por lo contrario, pretendemos minimizar los daños y alteraciones ambientales ocasionados por las inundaciones, así mismo reducir la transmisión de enfermedades infectocontagiosas por la propagación de insectos y malos olores.

Tenemos como objetivo general **diseñar la infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del distrito de Chiclayo.**

Por ende, planteamos como objetivos específicos:

- Identificar las características técnicas para el diseño de la infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo a través de estudios básicos de topografía, mecánica de suelos, estudio de tráfico, hidrología e hidráulica en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del Distrito de Chiclayo.
- Realizar el diseño de pavimento de las calles del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo.
- Identificar los componentes hidráulicos más eficientes para el diseño del sistema de drenaje pluvial alternativo del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, distrito de Chiclayo.

Formulamos como hipótesis general que el diseño de la infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo logrará resolver los problemas de transitabilidad e inundación en el pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del Distrito de Chiclayo.

Corresponde las hipótesis específicas:

- Las características técnicas son adecuadas para el diseño de la infraestructura vial urbana considerando un diseño alternativo de drenaje pluvial en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del Distrito de Chiclayo.
- El diseño de pavimento resuelve los problemas de transitabilidad del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, distrito de Chiclayo.
- El pavimento rígido y el empleo de concreto permeable junto a tuberías resuelve los problemas de inundación del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, distrito de Chiclayo.

II. MARCO TEÓRICO

Abordar el tema de infraestructura vial urbana y diseño alternativo de drenaje pluvial contempla la revisión de antecedentes internacionales y nacionales; se denota que las investigaciones en torno al tema de la presente investigación son escasas, sin embargo, se ha podido recopilar información y documentación que detallan características y condiciones técnicas planteadas en un ámbito determinado y que podrían servir de antecedente y guía para el presente proceso de investigación.

En cuanto a trabajos de investigación de índole internacional que han desarrollado el tema tenemos:

Hernández (2020), "Propuesta de implantación de sistemas alternativos de drenaje pluvial urbano en el proyecto vial avenida Tintal de Bogotá D.C." contempla la implantación de sistemas alternativos de drenaje pluvial, enmarcada en una normativa vigente de la Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB), para el diseño de estas estructuras se tomó como referencia sus propios estudios, quienes han establecido guías de diseño e implementación de siete tipologías que son: cunetas verdes, zanjas de infiltración, zonas de bio-retención, pavimentos permeables, alcorques inundables, tanques de almacenamiento y cuencas secas de drenaje extendido. Finalmente concluye que mediante estas guías se ha logrado una integración de los sistemas urbanos de drenaje sostenibles (SUDS) sobre el existente diseño del sistema de alcantarillado pluvial. Determinando que los mencionados sistemas alternativos aplicables a este tipo de proyectos generan armonía y amenidad en los espacios públicos dispuestos en el diseño urbanístico de la zona de estudio.

Es trascendente que el diseño de infraestructuras destinadas a la evacuación de aguas pluviales, generen armonía en la sociedad, por lo cual es importante que la alternativa proyectada en el diseño sea acorde a la zona a intervenir.

Figueroa y Rivas (2019), "Diseño de drenaje pluvial en el casco urbano de San Juan del Río Coco, departamento de Madriz". Tal y como menciona el título de la investigación, el objetivo principal es proponer un diseño de drenaje pluvial para el casco urbano de San Juan del Río Coco, departamento de Madriz; la propuesta de diseño está basada en las normativas del Reglamento de drenaje Pluvial para la ciudad de Managua; en donde concluye que el diseño propuesto eliminará toda el agua de la parte superficial, y finalmente los pozos de infiltración reducirán al 50 % el volumen recolectado.

En el Perú, la normativa de diseño de infraestructura de drenaje pluvial en el casco urbano, carece de diseños alternativos que trasciendan más que un simple diseño de tipo cunetas o canaletas; tal como las normativas extranjeras de países vecinos.

Arias y Sanabria (2020), "Análisis de la estructura de pavimento y del diseño geométrico del segmento vial, localizado en la carretera 11D ESTE ENTRE LA CALLE 71 A SUR hasta la CALLE 72 A BIS SUR, barrio Juan Rey". El objetivo de la investigación ya mencionada en el título, tiene como finalidad evaluar la construcción, reparación y cuidado del sistema vial mediante una evaluación de los componentes del transitabilidad de los usuarios; el instrumento guía para el diseño de pavimentos en la investigación fue el método AASHTO; finalmente concluyen que el diseño realizado por los autores resulta satisfactorio por los usuarios beneficiarios de la investigación.

De la investigación se puede inferir la importancia de considerar la operación y mantenimiento de las infraestructuras, por lo cual las alternativas propuestas en la presente investigación facilitan el desarrollo de estas e incrementan el periodo de vida de las mismas.

Camargo y Lozada (2018), "Diseño De Sistema Urbano De Drenaje Sostenible En Bogotá, Calle 127 Con Autopista Norte". El objetivo de la investigación es el diseño de un sistema de drenaje urbano sostenible, en la calle en mención, así mismo el autor busca realizar un análisis económico comparativo entre un sistema convencional y el nuevo sistema propuesto. Concluyen con el diseño de un sistema integrado de zanjas de infiltración y tuberías, que resultan económicamente más

rentables que los diseños convencionales, así mismo, son de un aspecto constructivo más tecnológico y ambiental.

Existen en países vecinos criterios de diseño de drenajes pluviales sostenibles, que gracias a la investigación son complementadas año tras año, lo cual garantiza una mejor respuesta de solución ante eventos de inundaciones.

Morales (2019), "Premisas de Diseño urbano para la transformación integral del barrio precario FORTÚN en la ciudad de Placetas". El objetivo de la investigación es el diseño integral y sostenible de un sector de la ciudad de Placetas, Cuba; en donde como información primordial se realizó el diagnóstico de la precariedad de las viviendas, los servicios y cuidado del medio natural. Se determinó que para lograr una transformación urbana es indispensable contar con los servicios básicos de saneamiento, disposición final de residuos sólidos, vías de transitabilidad vehicular, aceras de tránsito peatonal y sistemas de disposición final de agua pluviales.

Algunos de los trabajos de investigación desarrollados en el ámbito nacional:

Zambrano (2017), "Diseño de Drenaje Pluvial del Pueblo Joven Muro, Chiclayo, Lambayeque". En la mencionada tesis se hizo la evaluación del estado situacional de la infraestructura, el diseño Hidráulico, la operación y mantenimiento del drenaje pluvial del pueblo joven Muro, debido a que en épocas de precipitaciones dicho sistema es totalmente ineficiente. Concluyen con un nuevo diseño de drenaje pluvial, con 6 tipos secciones de alcantarillas calculados con la ayuda de softwares de hidráulica.

De la tesis se puede inferir que es de vital importancia el realizar un adecuado diseño hidráulico para los sistemas de drenaje pluvial, considerando las precipitaciones máximas que pueda soportar la red colectora, para evitar los problemas de sobrecarga y colapso del sistema, así mismo una adecuada operación y mantenimiento son fundamentales para evitar daños en los periodos del fenómeno El Niño.

Además, se debe considerar que las fuentes de información con las que se diseñan las estructuras, deben ser fuentes confiables, así mismo, emplear procesos y procedimientos de softwares acordes a la realidad, el análisis correcto de los datos nos avizorara buenos resultados y diseños eficientes del drenaje pluvial.

García y Flores (2019), "Diseño de bloques modulares de concreto permeable para el drenaje pluvial – Tarapoto"; el objetivo de la investigación tal como indica el título, es el diseño de bloques modulares que permitan la fácil infiltración del agua superficial a una capa inferior permeable, que debido a la variabilidad de los suelos serán evaluados por los ingenieros proyectistas. Finalmente determinan una mezcla de concreto permeable, bajo el criterio de la cantidad de vacíos y el parámetro de la velocidad de infiltración vertical, concluyendo que: "... la mezcla debe ser diseñada en un rango medio de entre un 15% y un 20% de vacíos. Obteniendo así, una mezcla con un 17.9% de vacíos, una relación agua / cemento de 0.38 y una combinación de agregados granulares compuesta por un 90% de agregado grueso anguloso de 1/2" y un 10% de arena triturada, que brindaron resultados excelentes, llegando a obtener una resistencia a la compresión promedio de 183.46 kg/cm² y una permeabilidad de 1.20 cm/s."

Como tesis pretendemos aplicar lo ya investigado en la tesis anteriormente descrita y otras similares, que puedan brindar la solución adecuada para la problemática de inundación en la ciudad de Chiclayo, esencialmente en la localidad de estudio, generando de esta forma la iniciativa para la aplicación de esta y otras tecnologías ya conocidas dentro del ámbito distrital y por qué no dentro del ámbito del departamento de Lambayeque; pues resulta realmente innovador y eficiente dicho sistema ayudando a la percolación de agua de lluvia del pavimento en la sección de material destinado para la conducción del agua hasta las tuberías de evacuación.

Tomaremos como vital importancia la velocidad de infiltración en las zonas que abarquen mayor cantidad de área inundable, y consideraremos como factor prioritario la resistencia a la compresión en las avenidas de mayor tráfico motorizado y sobre todo mayor tráfico vehicular pesado.

Peralta y López (2021), "Diseño de infraestructura vial urbana del pueblo tradicional Mocupe, Distrito Lagunas Mocupe, Lambayeque". La investigación plantea realizar un óptimo diseño de infraestructura vial urbana tomando firmemente en consideración estudios de ingeniería básica, ingeniería vial y demás aspectos tales como aspectos ambientales y económicos para la generación de una alternativa de solución viable y enmarcada en la normativa actual vigente. Se obtuvo con los estudios realizados una serie de datos y características técnicas propicias para un óptimo diseño de la infraestructura vial urbana, empleando pavimento flexible y desagües pluviales que en conjunto brindan una solución integral en cuanto a transitabilidad y regulación de excesos de agua producto de las descargas hidrológicas en la zona.

Dicha tesis aporta una solución que será tomada como referencia para la presente investigación puesto que se emplean criterios técnicos de las normativas vigentes y además de considerar el aspecto socioambiental que muchas veces no es tomado en cuenta para los estudios de infraestructura vial.

Resulta imprescindible la consideración de criterios técnicos que son determinados tras la evaluación y el correcto tratamiento de datos y estudios preliminares y complementarios para el correcto diseño de pavimentos, además de las consideraciones a tomar en cuenta para un eficiente funcionamiento de los componentes estructurales como puede ser el pavimento y el drenaje pluvial.

Cubas y Rojas (2019), "Diseño del sistema de drenaje pluvial y pavimentación del casco urbano del distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2017". La investigación establece un diseño del sistema urbano de drenaje y pavimentación que será implementado en las calles del distrito de Pomalca, específicamente en el casco urbano; dicha zona tiene una inadecuada pavimentación y sólo en alguna porción del sector, además carece de un sistema de drenaje pluvial lo que trae como consecuencia serios problemas de inundación y mal estado de las vías del casco urbano sumado a ello enfermedades y serios problemas económicos a la población.

Tras los análisis de la investigación y tomando en cuenta las condiciones técnicas para el correcto diseño de la pavimentación se determina al pavimento flexible como la alternativa más eficiente, por su parte el diseño de drenaje pluvial mediante canaletas diseñadas teniendo en cuenta los factores hidrológicos dan pie a la solución de la problemática, evitará pérdidas económicas y mejorará la calidad de vida de la población del casco urbano del distrito de Pomalca.

2.1. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

2.1.1. INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA

Corresponde a las secciones de vías, componentes estructurales o elementos de las carreteras y caminos que existen en una ciudad o área urbana, en donde se encuentra un alto índice de población y están destinada tanto para uso peatonal como vehicular dentro de las cuales es posible su libre tránsito garantizando comodidad y seguridad para los usuarios.

2.1.2. PAVIMENTO

Elemento estructural que está conformado por una serie de capas asentadas sobre un material firme y estable denominado subrasante perteneciente en el tramo de camino, dicho conjunto de capas soporta y distribuye las fuerzas o esfuerzos generados las cargas debido al tránsito de vehículos durante un periodo determinado de tiempo, manteniendo y garantizando comodidad al libre flujo del transporte.

2.1.3. AGUA PLUVIAL

Corresponde al agua como un recurso vital para la realización de actividades humanas, el agua pluvial corresponde al producto de las precipitaciones que discurre libremente por la superficie y que son fenómenos que favorecen las actividades agropecuarias, sin embargo, las precipitaciones que se presentan en zonas urbanas muchas veces generan problemas de inundación más aún cuando no se cuenta con un sistema de drenaje pluvial o este resulta ser ineficiente.

2.1.4 RED DE DRENAJE PLUVIAL

Corresponde al conjunto de sistemas de sumideros, tuberías, obras civiles e instalaciones que permitan la evacuación oportuna y eficiente de las aguas provenientes de las precipitaciones evitando daños materiales y a la población. En la actualidad existen cambios climáticos que generan lluvias inesperadas o poco pronosticadas, por ello es necesario tener en cuenta contemplar la construcción de sistemas de drenaje pluvial a fin de atenuar o mitigar los efectos que las precipitaciones generan en las zonas urbanas.

2.2. BASE NORMATIVA

2.2.1 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE).

a) **CE.010 Pavimentos urbanos**

La presente norma técnica de edificación cuyo objeto es establecer las exigencias mínimas necesarias a contemplarse para el diseño y demás actividades concernientes a los pavimentos urbanos, contemplando todos los requisitos o estudios básicos de ingeniería, garantizando así un eficiente diseño y correcto desempeño del componente estructural a lo largo de su vida útil a la que fue diseñada.

b) **CE.040. Drenaje Pluvial Urbano**

Norma técnica cuya finalidad es establecer las exigencias mínimas necesarias para el diseño y construcción de los componentes estructurales que garanticen un eficiente transporte recolección y evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales previniendo la acumulación de dichas aguas en las zonas urbanas evitando deterioro en edificaciones e infraestructura y coadyuvando en evitar focos de contaminación ambiental.

c) **EC.050 Suelos y Cimentaciones**

La presente norma remarca y establece las exigencias mínimas para la realización de los Estudios de Mecánica de Suelos con fines de cimentación garantizando la estabilidad estructural de la infraestructura, además promover el uso eficiente de los recursos.

III. METODOLOGÍA

Tal como menciona Sanca (2011), existen diversos tipos y clasificación de investigación científica, lo ideal es aplicar la adecuada para lo que se pretende enfocar y la manera en la cual se pretende utilizar el conocimiento existente.

Se aplicó una metodología que nos permita utilizar el conocimiento existente, teniendo como finalidad la implementación del mismo en la presente investigación y se aplique en la solución de la problemática de nuestra realidad.

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La presente investigación es de tipología aplicada, de Investigación – Acción, reunimos conocimientos previos, adquiridos en nuestra formación profesional como ingenieros civiles, para luego proyectar un diseño óptimo en la solución de la problemática vial y de inundación en una de las zonas urbanas de la ciudad de Chiclayo.

Diseño de investigación

El proyecto de investigación tendrá un diseño descriptivo, ya que, para lograr la comprensión de la realidad problemática, describimos las condiciones de las vías, las viviendas y situación económica social del pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo.

Hernández y Baptista (2014), Menciona que los estudios con un diseño descriptivo buscan determinar las características de un grupo, comunidades u objetos que puedan ser sometidos a un análisis crítico. (P.80).

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Variable dependiente:

Infraestructura vial urbana

Definición conceptual

Conforme al Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial del 2006, “Constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos”

Definición operacional

Es aquella que constituye mediante sistema de interconexión vial, diseño de nivelación y alineamiento una vía para el funcionamiento adecuado.

Variable 2: Transitabilidad

Definición conceptual

“Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo” (Glosario de términos de uso frecuente en los Proyectos de Infraestructura Vial- MTC, 2008).

Definición operacional

Según Rueda, (2014) nos dice: Prevención de accidentes o minimización de sus efectos, a través de la implementación de un conjunto de normas, recomendaciones, leyes, amparadas en la ingeniería de tránsito, la educación y las buenas costumbres, en conjunción con tecnologías existentes, que tienen por objetivo asegurar la circulación segura y cómoda de los vehículos a la velocidad directriz, a través de una corriente vehicular continua o interrumpida (p. 2)

Variable 3: Niveles de inundación

Definición conceptual

ocupación del agua proveniente de las precipitaciones en zonas o áreas que en condiciones naturales no están cubiertas de agua. Organización de las Naciones Unidas.

Definición operacional

El aumento progresivo de los asentamientos y pueblos jóvenes en la periferia de la ciudad hace que disminuyan las superficies naturales y áreas libres, generando pérdidas de superficie permeable como consecuencia causan problemas de inundación (Llanco Sedano, 2013).

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

- **Criterios de inclusión:**

Corresponde a la población del pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo que sufre los estragos de las precipitaciones las mismas que inundan las calles por estar en zonas bajas del sector, afectan altamente a las estructuras existentes generando malestar en la población e impidiendo el desarrollo normal de las actividades de tránsito y actividades cotidianas de los pobladores.

- **Criterios de exclusión:**

Existe población asentada en la zona de intervención aledaña al Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, pero por zonificación del sector, pertenecen a otro pueblo joven y además sus viviendas se encuentran ubicadas en zonas altas y de poca probabilidad de inundación.

La población corresponde al pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo y departamento de Lambayeque.

Quienes se ubican al noroeste de la ciudad de Chiclayo con una extensión de 20.07 hectáreas y cuya población corresponde a un nivel socioeconómico medio superior y de familias regularmente jóvenes, el escenario de estudio está constituido por dos avenidas principales de acceso al pueblo joven, además de tener afluencia debido a que en la zona se ubica el Hospital Regional del departamento de Lambayeque.



Figura 2. Ámbito de intervención de la investigación.

Fuente: Adaptado de Google Maps.

Muestra:

El proyecto de investigación considera como muestra:

La avenida El Progreso, la cual conforma la vía principal y la que soporta la mayor carga del tráfico diario del Pueblo Joven, atravesando la zona de estudio.

Avenida Río Ayaviri, la cual conecta la actual Panamericana Norte con la Avenida el Progreso y es parte de la vía principal del Pueblo Joven en estudio.

Así mismo las calles que están dentro del pueblo joven son: Calle Río Grande, Calle Río Lampa, Calle Río Ramis, Calle Río Azángaro, Calle Río llave, Calle Río Carabaya, calle Río Coata, Calle Río Suches, calle NN-239, calle NN-241, calle NN-242, calle NN-243, calle NN-246, calle NN-247, calle NN-248, calle NN-250, calle NN-251 y calle NN-879.

Muestreo:

Se realizó el muestreo por conglomerados, debido a que se ha tomado como muestra todas las calles que son parte del pueblo joven en estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Las técnicas utilizadas en el presente proyecto de investigación inician con la observación directa, la cual nos brinda la percepción adecuada de la problemática del tránsito vial e inundación de la zona de estudio; como técnicas indispensables en todo trabajo de investigación se realizaron las técnicas básicas como:

- **Revisión y análisis documental:** se realizó la revisión de diferentes fuentes bibliográficas, revisión de tesis, libros, artículos científicos, notas periodísticas, etc. Que aborden temática relacionada a nuestro tema de investigación, así como la revisión de diferentes antecedentes de la problemática que aqueja a la zona de estudio.
- **Observación:** Se aplicó la técnica de la observación para la elaboración del estudio de tráfico en el ámbito del proyecto, así mismo se realizó la observación directa de los diferentes aspectos imprescindibles para la formación de la temática de nuestra investigación, se hizo el recorrido y percepción de los diferentes aspectos tomados en cuenta en la presente investigación.
- **Ensayos de laboratorio:** Se realizó el planteamiento de los diferentes ensayos de laboratorio competentes para la determinación de los fines de la investigación, así mismo se contempló la realización del levantamiento topográfico, estudio de tráfico y análisis de datos meteorológicos e hidrológicos.

Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó una libreta de campo, las fichas estándar para el conteo vehicular, estación total, nivel topográfico, cámara digital, data histórica de precipitación, planos existentes e información básica disponible.

3.5. Procedimientos

Para la elaboración del diseño de infraestructura vial y diseño de drenaje pluvial alternativo, se inició realizando un reconocimiento del ámbito de influencia para obtener datos necesarios y conforman los respectivos estudios básicos de ingeniería, es así que se mencionan los siguientes pasos a realizarse:

Proceso I – Fase de planteamiento (Proyecto de investigación)

- Presentación y coordinación con autoridades locales y dirigentes ciudadanos.
- Visita a zona de intervención.
- Recopilación de antecedentes de la problemática.
- Procesamiento de información y datos obtenidos.
- Planteamiento del proyecto de investigación.

Proceso II – Fase de ejecución (Desarrollo del proyecto de investigación)

Fase de Gabinete I

- Revisión de bibliográfica.
- Evaluación y definición de la zona de estudio.
 - Delimitación del área de estudio.
 - Delimitación de zonas y calles empleando planos preliminares.
- Determinación de puntos de muestreo para el estudio de suelos.
- Revisión y evaluación de datos hidrológicos.

Fase de Campo I

- Identificación y ubicación de las zonas de intervención
- Levantamiento topográfico.
- Caracterización de las zonas identificadas.
- Muestreo para la determinación de la clasificación de suelos.
- Estudio de tráfico.

Fase de Gabinete II

- Evaluación de las características básicas – técnicas para el diseño de la infraestructura vial urbana.
- Procesamiento de datos hidrológicos.

Fase de gabinete Final.

- Diseño de pavimento.
- Diseño del sistema de drenaje pluvial alternativo.
- Propuesta de estrategias y acciones.
 - Diseño de la infraestructura vial urbana contemplando un sistema de drenaje pluvial alternativo.
 - Elaboración de memorias descriptivas y documentos técnicos.
- Presentación de resultados.

Fase de comunicación

- Sustentación de resultados.
- Difusión de resultados.

3.6. Método de análisis de datos

Considerando la metodología y diseño de la investigación se considera realizar procedimientos previstos para la generación de la información requerida según los objetivos de nuestro proyecto de investigación tales como la problemática y situación actual.

Tras la recopilación de datos in situ se procederá a realizar el análisis de los mismos, tal es el caso de los datos de levantamiento topográfico para el análisis de pendientes, delimitación de áreas, zonas de intervención para la generación de planos de perfil longitudinal y secciones transversales usados tanto para la determinación del diseño de pavimentos y del sistema de drenaje pluvial alternativo que se plantea realizar.

Así mismo, se procederá a realizar el muestreo y análisis de mecánica de suelos en laboratorio; para el análisis de la data hidrológica tendremos como fundamento el uso de la Norma de Drenaje Pluvial Urbano – CE.040 del (Reglamento Nacional de Edificaciones) así también haremos uso de softwares como H-canales y hojas de cálculo de Microsoft Excel.

Tras la información obtenida en gabinete, se determinará de manera concreta y objetiva el diseño de la infraestructura vial urbana y sistema de drenaje pluvial.

3.7. Aspectos éticos

En la recopilación y determinación de datos se realizó teniendo en cuenta la realidad del área de intervención y cumpliendo con la normativa técnica vigentes como son la Norma de Drenaje Pluvial Urbano – CE.040, Norma de Suelos y Cimentaciones – CE.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones y así mismo el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

Beneficencia.

En base a este principio, la presente investigación pretende determinar criterios e información en beneficio de la población asentada en el área de intervención, así mismo que dichos conocimientos sean replicados en zonas próximas o similares.

No maleficencia.

Respecto a este principio se pretende realizar la investigación sin afectar ningún bien privado o servicio adyacente a la zona del proyecto, más aún se pretende realizar los debidos procedimientos empleando eficientemente los recursos materiales y humanos en fin de lograr los objetivos del presente proyecto de investigación.

Autonomía.

Bajo este principio, se respetan los aportes de los autores y de las personas que participen con sus criterios, aportes, sugerencias y demás consideraciones para la construcción de una investigación fidedigna.

Justicia.

Este principio plantea realizar la investigación de una manera justa y equitativa, contemplando que la información recogida y beneficios determinados a partir de la investigación sean distribuidos de manera uniforme y sin distinción además de que no se deberá contemplar privilegios dentro de la población.

IV. RESULTADOS

4.1. GENERALIDADES

El Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, es un pueblo que no fue concebido bajo un ordenamiento territorial, tanto es así que debido a las necesidades de sus pobladores fundadores no han tomado en cuenta criterios básicos para asentarse y habitar de una forma adecuada la zona del mencionado pueblo joven; tras el reconocimiento y recorrido realizado previo a los estudios complementarios de esta investigación, se han podido observar deficiencias en la planificación urbana que desde sus inicios no ha sido la más óptima, además de la falta de orientación al habitar la zona del pueblo joven, se puede mencionar que al igual como suele suceder en la mayor parte de las zonas urbanas de las zonas costeras del Perú este es afectado por las fuertes precipitaciones e inundaciones y por la ausencia de sistemas de drenaje, tanto es así que a la menor precipitación en la zona, ésta se ve fuertemente afectada.

Es necesario mencionar que, a los problemas de planificación urbana, se suma la falta de concientización y evacuación de residuos sólidos en las vías del pueblo joven, así como la falta de atención por parte de las autoridades municipales en realizar trabajos de mejoramiento de vías y mantenimiento urbano con la ejecución de obras públicas ni mejoramiento de espacios públicos.

En la actualidad en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, referente a vías urbanas se evidencia que no se encuentra pavimentada, además de existir zonas con relieve bajo y vulnerable a inundaciones en toda la región, para esta investigación se plantea intervenir la zona del pueblo joven en una extensión de 20.07 hectáreas correspondiente solo al sector de Santo Toribio de Mogrovejo.

A medida que se desarrolla la presente investigación podemos ir determinando criterios y demás características que nos ayudaran para el cumplimiento de los objetivos planteados, así tenemos:

4.1.1. Ubicación del área de estudio:

Ubicación : Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo

Distrito : Chiclayo

Provincia : Chiclayo

Departamento : Lambayeque

4.1.2. Ubicación Geográfica:

Geográficamente el área de influencia específica del proyecto se encuentra ubicado en las coordenadas:

Norte : 9252556.44

Este : 625456.55

Datum : UTM WSG 84.

Altitud : 33 – 37 msnm

4.1.3. Límites

- Por el norte : Canal de regadío L02 - Cois
- Por el sur : Vía de evitamiento
- Por el este : Carretera Panamericana Norte
- Por el oeste : Urbanización Ciudad del Chofer.

4.2. ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA

Para realizar los estudios básicos se siguió los procedimientos de trabajos de campo planteados en la presente investigación, es así que para realizar los trabajos de topografía se realizó el reconocimiento preliminar de toda la zona de intervención, con ayuda de planos del catastro urbano del distrito de Chiclayo, en donde delimitamos con una poligonal cerrada del área de intervención; tras los trabajos previos, se procedió realizar las mediciones de altimetría y planimetría, se radió taquimétricamente como postes de luz, esquinas de calle, esquinas de veredas, postes de luz, etc. Todos estos puntos fueron tomados con estación total para luego derivarlos y procesarlos mediante el uso de softwares.

4.2.1. Procesamiento de la Información

Se recopiló la información con la estación total Topcon ES105, todos los resultados se presentan en el Estudio Topográfico, después de procesar los datos en el software Civil 3D; el cuadro siguiente muestra en resumen los principales datos del área intervenida:

Tabla 1

Cuadro resumen de calles del área intervenida

TIPO	NOMBRE	LONGITUD	TOTAL
Vías Colectoras	Av. El Progreso	682 m	1,202 m
	Av. Rio Ayaviri	520 m	
	Calle Rio Carabaya	143 m	
	Calle Rio Grande	150 m	
	Calle Rio Ramis	141 m	
	Calle Rio llave	43 m	
	Calle Rio Coata	65 m	
	Calle Rio Azangaro	71 m	
	Calle Rio Lampa	109 m	
	Calle Rio Suches	181 m	
	Calle NN - 233	368 m	
	Calle NN - 234	276 m	
	Calle NN - 235	61 m	
	Calle NN - 236	80 m	
	Calle NN - 237	149 m	
	Calle NN - 239	390 m	
	Vías Secundarias	Calle NN - 241	
Calle NN - 242		193 m	
Calle NN - 243		196 m	
Calle NN - 243 ii		73 m	
Calle NN - 246		212 m	
Calle NN - 247		600 m	
Calle NN - 248		92 m	
Calle NN - 250		214 m	
Calle NN - 251		114 m	
Calle NN - 879		59 m	
Avenida Pacífico		112 m	
Pasaje NN - 49		37 m	
Pasaje NN - 50		71 m	
Pasaje NN - 51		81 m	
Pasaje NN - 52		85 m	
Pasaje NN - 161		43 m	
Pasaje NN - 162		34 m	
Pasaje NN - 163	26 m		
Pasaje NN - 164	20 m		
Pasaje NN - 165	129 m		

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Pendientes

Culminado el estudio de topografía, se logró determinar las condiciones de la superficie de la zona del proyecto, determinando así la orientación de las pendientes para ser tomadas en cuenta y poder determinar una rasante optima y acorde con el terreno natural, evidenciado que la zona de estudio presenta un relieve con poca o nula pendiente, las cuales oscilan entre 0.08% a 1.60%.

Dentro del área de estudio (20.07 ha), se identificó dos zonas de escurrimiento, siendo la zona de mayor área (14.41 ha) con dirección de este a oeste orientado hacia la avenida El Progreso, con la determinación de las pendientes a nivel longitudinal y transversal se identificó que se podría drenar agua hacia las calles Río Ayaviri, calle NN-247 y estas a su vez drenan hacia la Av. El Progreso en donde se proyecta la aplicación del concreto permeable como sistema alternativo y el uso de tubería colectora para finalmente conducir las aguas hacia el cuerpo receptor o estación de bombeo cercano de la acequia Cois para su posterior conducción al dren 3000.

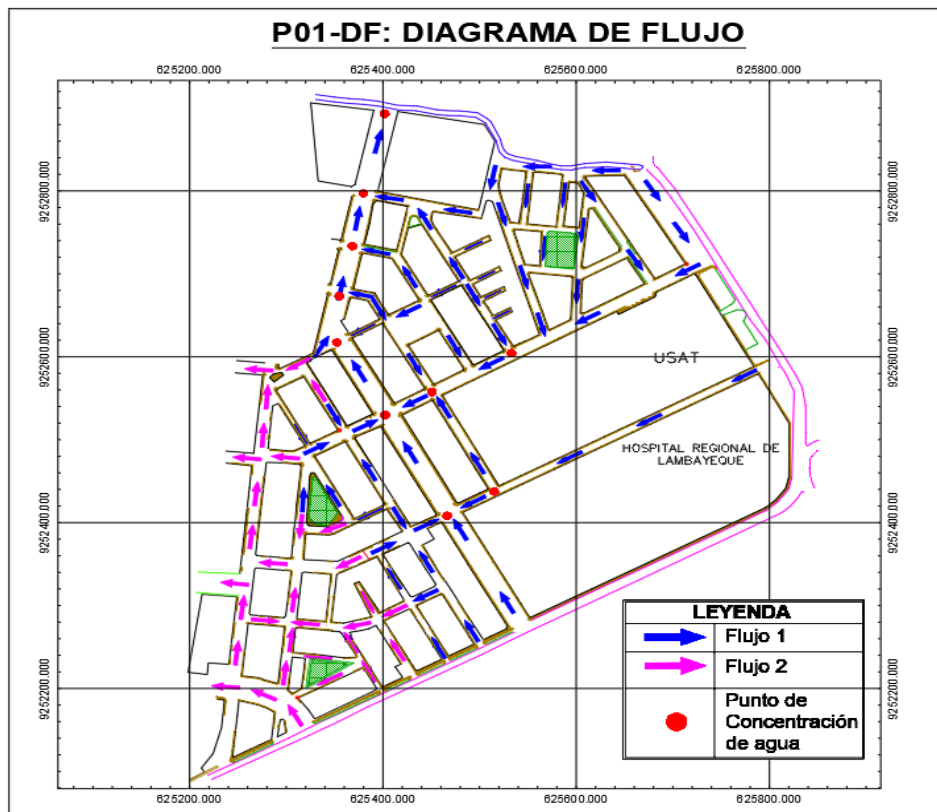


Figura 3. Diagrama de Flujos de Agua.
Fuente: Elaboración Propia

4.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

4.3.1. Excavación Manual a Tajo Abierto (calicatas)

Se realizó la evaluación y ubicación de cada una de las calicatas dentro del área del proyecto, enmarcadas dentro de lo que contempla la Norma Técnica CE.010- Pavimentos Urbanos, se determinaron puntos y ubicación de manera equitativa, se realizaron 16 calicatas según el procedimiento de las Normas Técnicas Peruanas denotadas en la siguiente tabla:

Tabla 2

Número mínimo de puntos de investigación.

TIPO DE VÍA	NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	ÁREA (m ²)
Expresas	1 cada	2000
Arteriales	1 cada	2400
Colectoras	1 cada	3000
Locales	1 cada	3600

Fuente: Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos 2010.

Del estudio de mecánica de suelo se determinaron las propiedades físicas y mecánicas del suelo, siendo estas necesarias para el análisis y diseño estructural de los elementos proyectados, además de definir el tipo de materiales a emplear. En la **Tabla 3** se detalla la ubicación de las calicatas comprendidas para el estudio de mecánica de suelos.

Tabla 3

Ubicación de calicatas

N°	DESC.	UBICACIÓN		CALICATA	Ubicación/ ref.
		NORTE	ESTE		
1	C-01	9252832.45	625527.12	Intersección de calle Rio Carabaya con calle NN - 243	
2	C-02	9252783.75	625618.69	Intersección de calle Rio Ramis con calle Rio Grande	
3	C-03	9252340.17	625345.50	Intersección de calle NN - 247 con calle NN - 235	
4	C-04	9252858.16	625393.26	Avenida El Progreso	
5	C-05	9252678.89	625600.60	Calle Rio Ramis	
6	C-06	9252410.60	625470.14	Intersección de Av. El Progreso con calle NN -247	
7	C-07	9252197.16	625318.39	Intersección de Pasaje NN-49 con Pasaje NN-51	
8	C-08	9252473.42	625317.45	Intersección de Av. Rio Ayaviri con calle NN -234	
9	C-09	9252222.29	625420.45	Calle NN - 236	
10	C-10	9252687.59	625484.97	Intersección de calle NN - 243 con calle NN - 250	
11	C-11	9252394.42	625260.27	Calle NN - 233	

12	C-12	9252523.24	625412.73	Intersección de Av. El Progreso con Av. Rio Ayaviri
13	C-13	9252625.88	625348.72	Intersección de Av. El Progreso con calle NN -250
14	C-14	9252321.36	625455.17	Intersección de calle NN - 239 con calle NN - 246
15	C-15	9252575.80	625486.74	Intersección de Av. Rio Ayaviri con calle NN -242
16	C-16	9252224.61	625237.74	Intersección de calle NN - 233 con Av. Pacifico

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Trabajos de laboratorio

Tras la realización de los procedimientos de la normativa, se pudo observar los diversos estratos dentro de las calicatas que se realizaron hasta en una profundidad de 1.60 metros y que se recogieron muestras en cantidad suficiente para su análisis de ensayos en el laboratorio; cabe mencionar que se optó por realizar los respectivos ensayos en un laboratorio debidamente certificado en la región Lambayeque y cuyos resultados se mencionan en el Estudio de Mecánica de suelos adjunto a la presente investigación y que se resume en el cuadro siguiente:

Tabla 4

Principales características físicas del estudio de mecánica de suelos

N°	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	C.B.R. (100%)	C.B.R. (95%)	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		LÍMITES ATTERBERG			CLASIFICACIÓN	
					Pasa 40	Pasa 200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
C-1	M-1	0.30 – 0.80	----	----	64.34	33.45	23.5	19.1	4.46	SM-SC	A – 2 - 4 (0)
	M-2	0.80 – 1.50	18.50%	11.30%	54.36	22.69	22.3	16.3	6.02	SM-SC	A – 2 - 4 (0)
C-2	M-1	0.30 – 1.50	48.50%	26.30%	---	----	N°P°	N°P°	N°P°	GW-GM	A – 1 - a (0)
C-3	M-1	0.30 – 1.50	8.00%	4.90%	80.49	77.22	36.6	17.4	19.2	CL	A – 6 (0)
C-4	M-1	0.30 – 1.50	18.90%	11.50%	49.73	11.92	29.2	13.5	15.7	SW-SM	A – 2 - 6 (0)
C-5	M-1	0.30 – 1.50	6.45%	3.94%	97.6	76.93	45.2	28.3	16.9	CL	A – 7 - 6 (0)
C-6	M-1	0.30 – 1.50	28.70%	16.50%	30.58	22.24	32.1	18.5	13.6	GC	A – 2 - 6 (0)
C-7	M-1	0.40 – 1.50	7.40%	4.55%	64.95	52.79	30.4	14.4	16	CL	A – 6 (6)
C-8	M-1	0.30 – 1.50	18.70%	10.80%	36.93	30.81	46.9	30.6	16.3	GC	A – 2 - 7 (1)
C-9	M-1	0.20 – 1.50	8.40%	5.12%	83.67	67.87	43.7	23.8	19.9	CL	A – 7 - 6 (7)
C-10	M-1	0.30 – 1.50	18.31%	11.20%	86.75	75.99	27.5	17.5	9.93	CL	A – 4 (0)
C-11	M-1	0.30 – 1.50	8.00%	4.90%	97.47	60.63	24.5	17.9	6.55	ML-CL	A – 4 (5)
C-12	M-1	0.30 – 1.50	27.00%	15.60%	25	21.61	32.1	21.2	10.9	GC	A – 2 - 6 (0)
C-13	M-1	0.30 – 1.50	28.10%	16.20%	28.66	17.54	30.6	14.4	16.2	GC	A – 2 - 6 (0)
C-14	M-1	0.30 – 1.50	26.50%	15.30%	31.55	21.66	44.6	19.4	25.2	GC	A – 2 - 7 (1)
C-15	M-1	0.30 – 1.50	28.70%	16.50%	26.2	22.88	29.2	13.1	16.1	GC	A – 2 - 6 (0)
C-16	M-1	0.30 – 1.50	8.70%	5.30%	91.18	53.71	29	19.6	9.39	CL	A – 4 (4)

Fuente: Elaboración propia.

El Proctor Modificado ASTM D-1557, obtenido de la subrasante de las (16) calicatas ensayadas a lo largo del tramo de factibilidad donde se proyecta el: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO” presentan una densidad seca y un grado de humedad (%) promedio de:

Tabla 5

Densidad y CBR promedio.

CALICATAS	PROCTOR MODIFICADO		CBR	
	Max. Dens. (gr/cm ³)	% Humedad	100%	95%
C-1	1.88	9.20	18.50%	11.30%
C-2	2.11	11.66	48.50%	26.30%
C-3	1.82	15.10	8.00%	4.90%
C-4	1.89	9.35	18.90%	11.50%
C-5	1.77	18.14	6.45%	3.94%
C-6	2.00	10.49	28.70%	16.50%
C-7	1.80	14.05	7.40%	4.55%
C-8	2.08	13.05	18.70%	10.80%
C-9	1.83	13.32	8.40%	5.12%
C-10	1.84	13.15	18.31%	11.20%
C-11	1.84	17.04	8.00%	4.90%
C-12	2.08	9.53	27.00%	15.60%
C-13	2.10	8.64	28.10%	16.20%
C-14	2.05	8.14	26.50%	15.30%
C-15	2.00	10.49	28.70%	16.50%
C-16	1.82	14.16	8.70%	5.30%
PROMEDIO	1.93	12.22%	19.30%	11.24%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los suelos, corresponden a suelos de regular calidad geotécnica como subrasante, además, considerando en su mayor (%) la presencia de arenas con grava, limo, arcillosas y presencia de aguas freáticas se recomienda aumentar la resistencia del suelo del tramo en proyección a fin de evitar el colapso y contrarrestar asentamientos del suelo en estudio, para los cálculos de los espesores del pavimento se dio por elegir un CBR PROMEDIO = 11.24%.

Finalmente se recomienda colocar la losa de concreto $F'C=210\text{Kg/cm}^2$, de espesor de 20cm. Cabe mencionar que en la memoria de cálculo del diseño de pavimento se determinará el espesor de losa de la pavimentación rígida a considerar.

4.4. ESTUDIO DE TRÁFICO.

4.4.1. Generalidades.

El diseño de la pavimentación será proyectado para que cumpla con las necesidades del tráfico durante un el periodo de diseño establecido; por lo tanto, se realizó el cálculo de la proyección de la demanda para determinar las necesidades de los componentes estructurales del pavimento.

En el ámbito del proyecto existen 2 tipos de vías urbanas identificadas, dos vías colectoras conformadas por la avenida El Progreso y la avenida Rio Ayaviri y el resto de vías con un tránsito en no más de un 25 % que el que transita por las avenidas antes mencionadas.

4.4.2. Estacionamiento

Para el conteo vehicular hemos ubicado un estacionamiento E-1, ubicado en la intersección de la Av. El Progreso y la Av. Rio Ayaviri, para el conteo de vehículos, de acuerdo a su clasificación de las 6 am a 7 pm y durante los días del 16 al 22 de mayo del 2022.

4.4.3. Índice Medio Diario Anual (IMD)

Después de la consolidación y consistencia de la información recopilada de los conteos se obtuvieron los resultados de los volúmenes de tráfico de la estación E-1 del ámbito del proyecto por día. En los cuadros de Excel se muestran los conteos de tráfico.

Clasificación Vehicular Promedio: De la totalidad de vehículos que transitan por las principales avenidas del pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo, el 77% de ellos son Automóviles, el 12% son camionetas, el 7% son combis rurales y el resto casualmente son camiones de 2, 3 y 4 ejes.

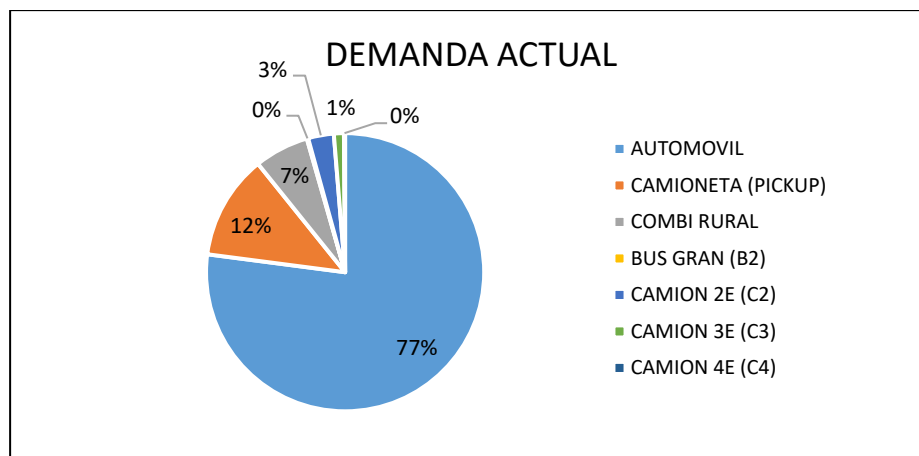


Figura 4. Demanda Actual.
Fuente: Elaboración Propia

Los más representativos son:

Tabla 6

Distribución de IMDa.

Tipo de Vehículo	IMD _a	Distribución (%)
AUTOMÓVIL	675	77
CAMIONETA (PICKUP)	107	12
COMBI RURAL	56	6
BUS GRAN (B2)	1	0
CAMIÓN 2E (C2)	26	3
CAMIÓN 3E (C3)	10	1
CAMIÓN 4E (C4)	1	0.14
IMD	876	100.00

Fuente: Elaboración Propia.

Variación Diaria: De acuerdo a los datos obtenidos, los días lunes, martes y sábados hay mayor presencia de tránsito vehicular.

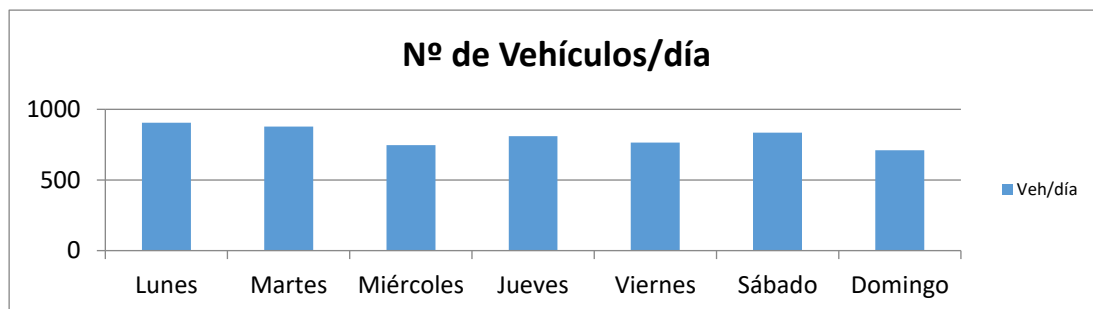


Figura 5. Número de vehículos por día.
Fuente: Elaboración Propia

Para obtener el IMD, se aplicó las siguientes fórmulas:

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

$$IMD_s = \sum \frac{V_i}{7}$$

Donde:

IMD_s = Índice Medio Diario Semanal de la muestra vehicular tomada

IMD_a = Índice Medio Anual

V_i = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo

FC = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo

Tabla 7

Cálculo de IMD_a.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	VDL (∑ Vehículos lunes a viernes/5)	5 x VDL	(5 x VDL+VS+ VD)/7	IMD _a
	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom					
AUTOMOVIL	725	688	563	639	572	634	521	4342	637	3187	620	675
CAMIONETA (PICKUP)	95	108	99	87	122	98	76	685	102	511	98	107
COMBI RURAL	52	41	49	43	38	63	71	357	45	223	51	56
BUS GRAN	0	2	0	3	4	0	0	9	2	9	1	1
CAMION 2E	27	31	24	29	18	21	27	177	26	129	25	26
CAMION 3E	5	7	10	8	11	16	12	69	8	41	10	10
CAMION 4E	1	0	2	0	0	2	3	8	1	3	1	1
TOTAL	905	877	747	809	765	834	710	5647	821	4103	807	876

Fuente: Elaboración propia.

4.4.4. Ejes Equivalentes

Para el cálculo de Ejes equivalentes se considerará la fórmula del Manual del MTC, sección Suelos y Pavimentos y los valores consignados en los cuadros siguientes.

$$Nrep\ de\ EE_{8.2\ tn} = \sum [EE_{día-carril} * Fca * 365]$$

Donde:

Nrep de EE 8.21 Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 ton

EE_{día-carril} = Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por cada tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril de diseño, por el Factor Vehículo Pesado del tipo seleccionado y por el Factor dPresión de neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación:

$$EE_{día-carril} = IMD_{pi} \times Fd \times Fc \times Fv_{pi} \times Fp_i$$

donde:

IMD_{pi}: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)

EE_{día-carril}

Fd: Factor Direccional.

Fc: Factor Carril de diseño.

Fv_{pi}: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de eje. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.

Fp: Factor de Presión de neumáticos.

Fca 365 Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado. Número de días del año

Σ Sumatoria de Ejes Equivalentes de todos los tipos de vehículo pesado, por día para el carril de diseño por Factor de crecimiento acumulado por 365 días del año.

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos – 2014

Tabla 8

Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño.

Número de Calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos – 2014

Factor de Crecimiento acumulado.

$$Factor\ Fca = \frac{(1+r)^n}{r} \quad \text{donde:}$$

r = Tasa anual de crecimiento

n = Periodo de diseño

Factor de Crecimiento Acumulado (Fca) = 25.34

r = **2.42** %

n = **20** años

Tabla 9

Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE)

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 ton})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	EE _{S1} = [P / 6.6] ^{4.1}
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	EE _{S2} = [P / 8.2] ^{4.1}
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	EE _{TA1} = [P / 13.0] ^{4.1}
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	EE _{TA2} = [P / 13.3] ^{4.1}
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	EE _{TR1} = [P / 16.6] ^{4.0}
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	EE _{TR2} = [P / 17.5] ^{4.0}
P = peso real por eje en toneladas	

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos – 2014

Cálculo de Ejes Equivalentes

Factores de Ejes Equivalentes

En vehículos automóviles el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (1.5/6.6)^{4.1} = 0.0023$$

$$EES2 = (P/6.6)^{4.1} = (1.5/6.6)^{4.1} = 0.0023$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 0.0050$$

En Camionetas Pick Up el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (2.5/6.6)^{4.1} = 0.0187$$

$$EES2 = (P/6.6)^{4.1} = (2.5/6.6)^{4.1} = 0.0187$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 0.0370$$

En Combis el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (3.5/6.6)^{4.1} = 0.0742$$

$$EES2 = (P/6.6)^{4.1} = (3.5/6.6)^{4.1} = 0.0742$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 0.1480$$

En Buses (B2) el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (7/8.2)^{4.1} = 1.2728$$

$$EES2 = (P/8.2)^{4.1} = (11/8.2)^{4.1} = 3.3348$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 4.6080$$

En Camiones 2E (C2) el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (7/6.6)^{4.1} = 1.2728$$

$$EES2 = (P/8.2)^{4.1} = (11/8.2)^{4.1} = 3.3348$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 4.6080$$

En camiones 3E (C3) el Fvpi (factor vehículo pesado) será: EES1 + EETA2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (7/6.6)^{4.1} = 1.2728$$

$$EETA2 = (P/13.3)^{4.1} = (11/13.3)^{4.1} = 3.4580$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 4.731$$

En camiones 4E (C4) el Fvpi (factor vehículo pesado) será: EES1 + EETR2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (7/6.6)^{4.1} = 1.2728$$

$$EETA2 = (P/17.5)^{4.0} = (11/17.5)^{4.0} = 4.1649$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 5.438$$

Tabla 10

Factor de Ajuste por presión de neumático (Fp) para Ejes Equivalente (EE).

Espeso de Capa de Rodadura (mm)	Presión de Contacto del Neumático (PCN) en psc PCN = 0.90x[Presión de inflado del neumático] (pai)						
	80	90	100	110	120	130	140
50	1.00	1.30	1.80	2.13	2.91	3.59	4.37
60	1.00	1.33	1.72	2.18	2.69	3.27	3.92
70	1.00	1.30	1.65	2.05	2.49	2.99	3.53
80	1.00	1.28	1.59	1.94	2.32	2.74	3.20
90	1.00	1.25	1.53	1.84	2.17	2.52	2.91
100	1.00	1.23	1.48	1.75	2.04	2.35	2.68
110	1.00	1.21	1.43	1.66	1.91	2.17	2.44
120	1.00	1.19	1.38	1.59	1.80	2.02	2.25
130	1.00	1.17	1.34	1.52	1.70	1.89	2.09
140	1.00	1.15	1.30	1.46	1.62	1.78	1.94
150	1.00	1.13	1.26	1.39	1.52	1.66	1.79
160	1.00	1.12	1.24	1.36	1.47	1.59	1.71
170	1.00	1.11	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61
180	1.00	1.09	1.18	1.27	1.36	1.45	1.53
190	1.00	1.08	1.16	1.24	1.31	1.39	1.46
200	1.00	1.08	1.15	1.22	1.28	1.35	1.41

Nota:

- EE = Ejes Equivalentes
- Presión de inflado del neumático (Pin): esta referido al promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículo pesado.
- Presión de Contacto del neumático (PCN): igual al 90% del promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículos pesado.
- Para espesores menores de capa de rodadura asfáltica, se aplicará el factor de ajuste igual al espesor de 50 mm.

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos – 2014.

Por lo tanto, tenemos:

✓ Índice Medio Diario (IMD pi):

AUTOMOVIL	675
CAMIONETA (PICKUP)	107
COMBI RURAL	56
BUS GRAN (B2)	1
CAMION 2E (C2)	26
CAMION 3E (C3)	10
CAMION 4E (C4)	1

✓ Factor Direccional (Fd) :0.50 (Dos calzadas Dos sentidos, dos carriles por sentido.

✓ Factor Carril (Fc) :0.80 (Dos calzadas Dos sentidos, dos carriles por sentido.

✓ Fvpi (automóviles) :0.005

- ✓ Fvpi (camioneta) :0.037
- ✓ Fvpi (Combi) :0.148
- ✓ Fvpi (Bus B2) :4.6080
- ✓ Fvpi (Camión C2) :4.6080
- ✓ Fvpi (Camión C3) :4.731
- ✓ Fvpi (Camión C4) :5.438
- ✓ Factor Presión Neumáticos (Fp) :1.0 (Cuadro 6.13, espesor capa rodadura 200 mm y Presión 80 psi)
- ✓ Factor de Crecimiento Acumulado (Fca.) :24.30 (Periodo de diseño 20 años y Tasa 2.42 % de crecimiento.

$$\mathbf{Nrep\ EE\ 8.2t = EAL_{18\ (20\ años)} =}$$

$$\mathbf{(IMD_1 * Fvp_1 + IMD_2 * Fvp_3 + IMD_3 * Fvp_3 + IMD_{B2} * Fvp_{B2} + IMD_{C2} * Fvp_{C2} + IMD_{C3} * Fvp_{C3} + IMD_{C4} * Fvp_{C4}) Fd * Fc * Fp) Fca * 365}$$

$$EAL_{18\ (20)} =$$

$$((675 * 0.005 + 107 * 0.037 + 56 * 0.148 + 1 * 4.6080 + 26 * 4.680 + 10 * 4.731 + 26 * 5.438)) * 0.5 * 0.80 * 1.0) * 24.30 * 365$$

$$\mathbf{EAL_{18\ (20años)} = 7.2 \times 10^5 \text{ (para la Av. El progreso y Rio Ayaviri)}$$

El EAL para el resto de vías del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, vamos a asumir de un 25 % respecto a la Av. El Progreso y Rio Ayaviri, entonces:

$$\mathbf{EAL_{18\ (20años)} = 1.8 \times 10^4 \text{ (para el resto de vías – Vías locales)}$$

Considerando que por razones especiales las restricciones por el problema del COVID 19, el movimiento vehicular ha disminuido, vamos a considerar realizar los cálculos con el total de los vehículos, por tener alta incidencia en el tránsito que circula en las vías estudiadas, entonces para efectos de cálculo de espesores deberá considerarse el $EAL_{18\ (20años)}$ será el siguiente:

Av. El progreso y Rio Ayaviri

$$EAL_{18\ (20años)} = 7.2 \times 10^5$$

Resto de vías

$$EAL_{18\ (20años)} = 7.2 \times 10^5 \times 1.2 = 1.8 \times 10^4$$

4.5. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA

4.5.1. Registros pluviométricos

El Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo se ubica en la ciudad de Chiclayo, hidrográficamente se ubica entre las cuencas de los ríos Chancay-Lambayeque y Zaña, ámbito que pertenece a la zona de la Intercuenca 137759.

En la zona norte del país el ciclo hidrológico es irregular ya que se presentan a lo largo del tiempo periodos de sequías e inundaciones determinadas o condicionadas por el Fenómeno del Niño, sin embargo, éstas condiciones de inundación no dejan de ser muchas veces perjudiciales al sector urbano, más aún cuando no se cuenta con un sistema de drenaje; todas estas condiciones hacen que hoy en día se planteen soluciones alternativas sustentadas en estudios con antecedentes y data hidrológica, en nuestro proyecto la data hidrológica corresponde a 33 años recopilada del SENAMHI.

La presente investigación se ha realizado a cabo teniendo en cuenta datos pluviométricos de la estación meteorológica LAMBAYEQUE, la misma que se encuentra ubicada cerca de la zona del proyecto, cuyas coordenadas son: 06°43'53.5" de Latitud Sur y 79°54'8.8" de Longitud Oeste, en base a esta información pluviométrica se ha estimado mediante los métodos estadísticos de Gumbel, Nash y Levediev, aplicables para determinar la precipitación de diseño.

4.5.2. Intensidad Media de las Precipitaciones.

Realizando las estimaciones y cálculos para el estudio hidrológico se pudo determinar mediante los diferentes métodos de estimación de intensidad de precipitación determinando un total de 5.94 mm/hr para el diseño de los componentes estructurales de pavimentación y drenaje considerados en la presente investigación. Se adjunta el Estudio Hidrológico en el apartado de Anexos.

4.5.3. Métodos estadísticos

Estos métodos estadísticos fundamentan su metodología en el análisis de la Precipitación Máxima en 24 horas, cuya variable es aleatoria y tiene una cierta distribución; es relevante mencionar que cuando se cuenta mayor data o registros mayor será la aproximación del cálculo de la Precipitación de Diseño para un determinado Periodo de Retorno.

Método Gumbel.

Usa la ecuación: $P_{m\acute{a}x} = P_m - \frac{\sigma_P}{\sigma_N} [\bar{Y}_N - \ln T]$

Donde:

- $P_{m\acute{a}x}$: Precipitación Máxima para un Período de Retorno determinado (mm)
 N : Número de años de registro
 P_i : Precipitaciones Máximas Anuales registrados (mm)
 P_m : Precipitación Promedio (m³/s)
 T : período de Retorno, en años
 σ_N, Y_N : Constante en función de N, Tabla N° 01 a (Variables reducidas)
 σ_P : Desviación Estándar de las Precipitaciones

Método Lebediev.

1. Cálculo de la Precipitación Promedio (P_m)

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{N}$$

2. Cálculo de la Precipitación Máxima ($P_{m\acute{a}x.}$)

$$P_{m\acute{a}x} = P_m (K.C_v + 1)$$

Donde:

C_v : Coeficiente de Variación, que se obtiene de la ecuación:

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \left[\frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^2}{N}}$$

K : Coeficiente que depende de la probabilidad p , expresada en (%), y del Coeficiente de Asimetría C_s .

$$P = \frac{1}{T}$$

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^N \left[\frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^2}{N(C_v)^3}$$

Por otra parte, Lebediev recomienda tomar los siguientes valores:

$C_s = 2 C_v$ Avenidas producidas por deshielo

$C_s = 3 C_v$ Avenidas producidas por tormentas

$C_s = 5C_v$ Avenidas producidas por tormentas en cuencas ciclónicas.

Método de Nash.

Para calcular la Precipitación Máxima para un Periodo de Retorno usaremos:

$$P_{\text{máx}} = a + b \cdot \log \log \left[\frac{T}{T-1} \right]$$

Donde:

$P_{\text{máx}}$: Precipitación Máxima para un Período de Retorno determinado (mm)

a, b : Constantes en función del registro de caudales máximos anuales.

T : Período de Retorno (años).

4.5.4. Curva De Precipitación De Diseño.

Descartando el método de Lebediev por tener valores muy distinta los métodos de Gumbel y Nash, se es posible obtener curvas de precipitación de diseño denotado en la

Tabla 11.

Tabla 11

Precipitación de Diseño

T (años)	Precipitación de Diseño		
	Gumbel (mm)	Lebediev (mm)	Nash (mm)
5	49.27	22.68	25.15
10	83.37	41.25	29.49
25	105.01	77.02	35.77
50	121.39	104.04	40.65
100	137.76	130.86	45.59

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la tendencia de los datos anteriores, se emplea la curva de tendencia logarítmica para cada método estadístico, con la finalidad de trazar líneas continuas y facilitar la determinación de la curva de diseño.

La ecuación general es: $y = m \ln(x) + b$

Las constantes m y b determina a través del procedimiento de mínimos cuadrados:

Tabla 12.

Datos Gumbel y Nash

X	LN (X)	GUMBEL	NASH
		Y	Y
100	5	141.082	45.425
50	4	121.483	40.682
25	3	101.885	35.940
10	2	75.977	29.671
5	2	56.378	24.929

Fuente: Elaboración propia

Ec. Gumbel : $y = 28.275 \cdot \ln(x) + 10.871$

Ec. Nash : $y = 6.8416 \cdot \ln(x) + 13.918$

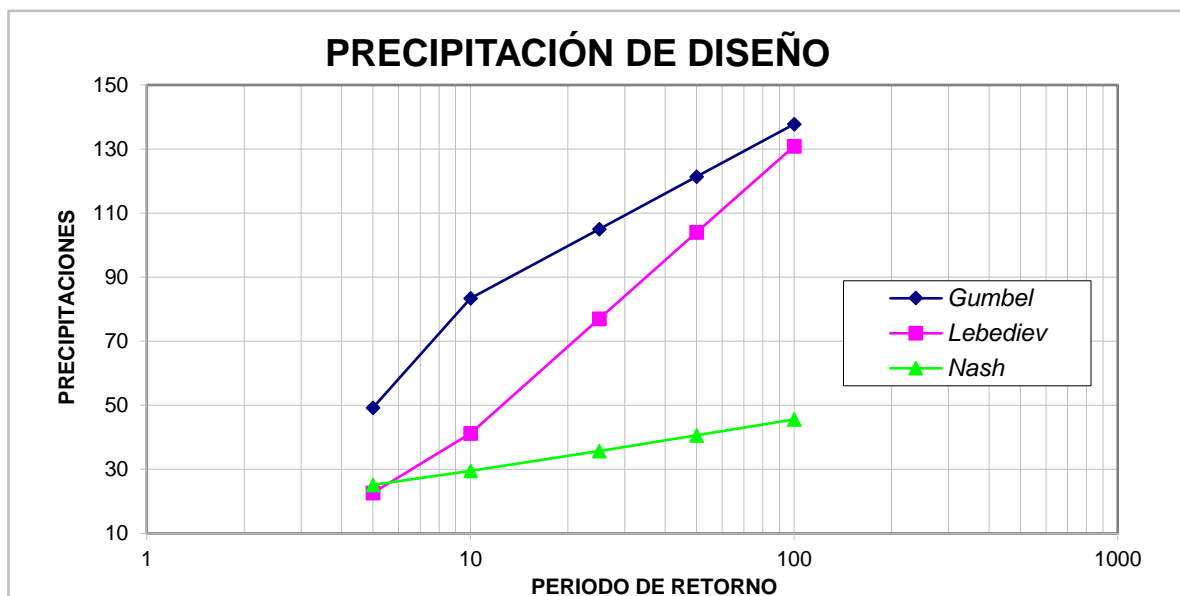


Figura 6. Precipitación de Diseño.

Fuente: Elaboración Propia.

Además, para obtener la curva de Precipitación de diseño se hace un promedio aritmético de las precipitaciones halladas con las ecuaciones de Curva de Tendencia Logarítmica.

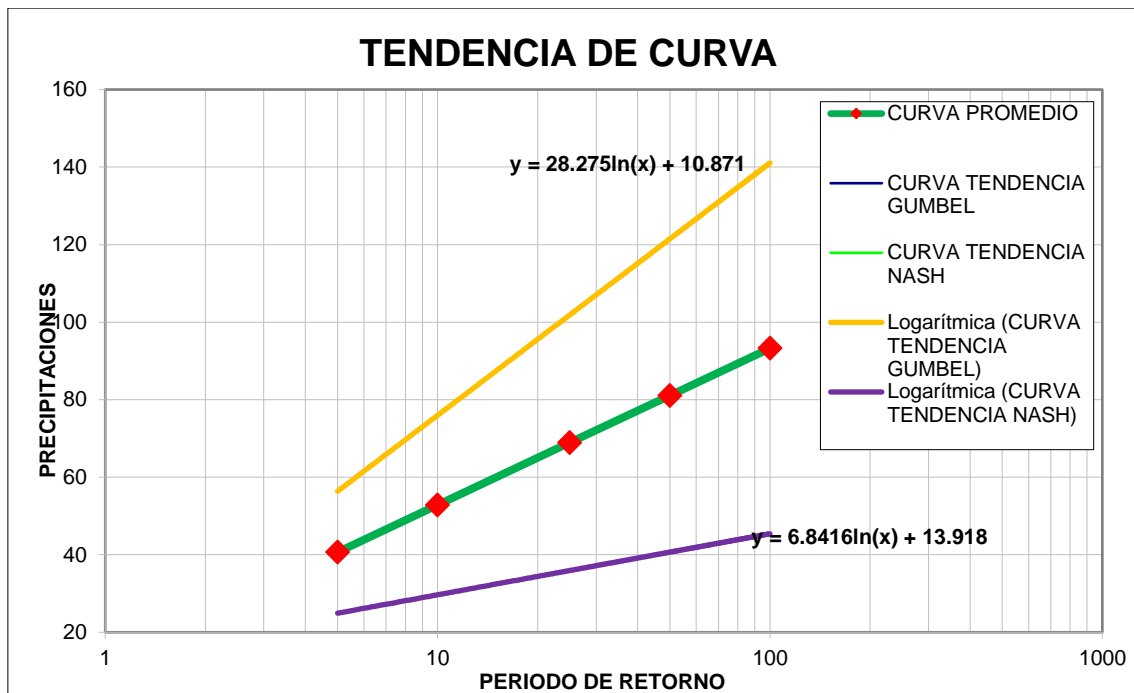


Figura 7. Tendencia de Curva.

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.5. Cálculo del Tiempo de Concentración (Tiempo de Duración de las Precipitaciones).

Corresponde a determinar el tiempo máximo que tarda la partícula más alejada del área, drenada hasta el punto de concentración.

En el plano de Diagrama de Flujos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) se detalla la ubicación y el sentido de los Flujos que componen el Sistema de Drenaje.

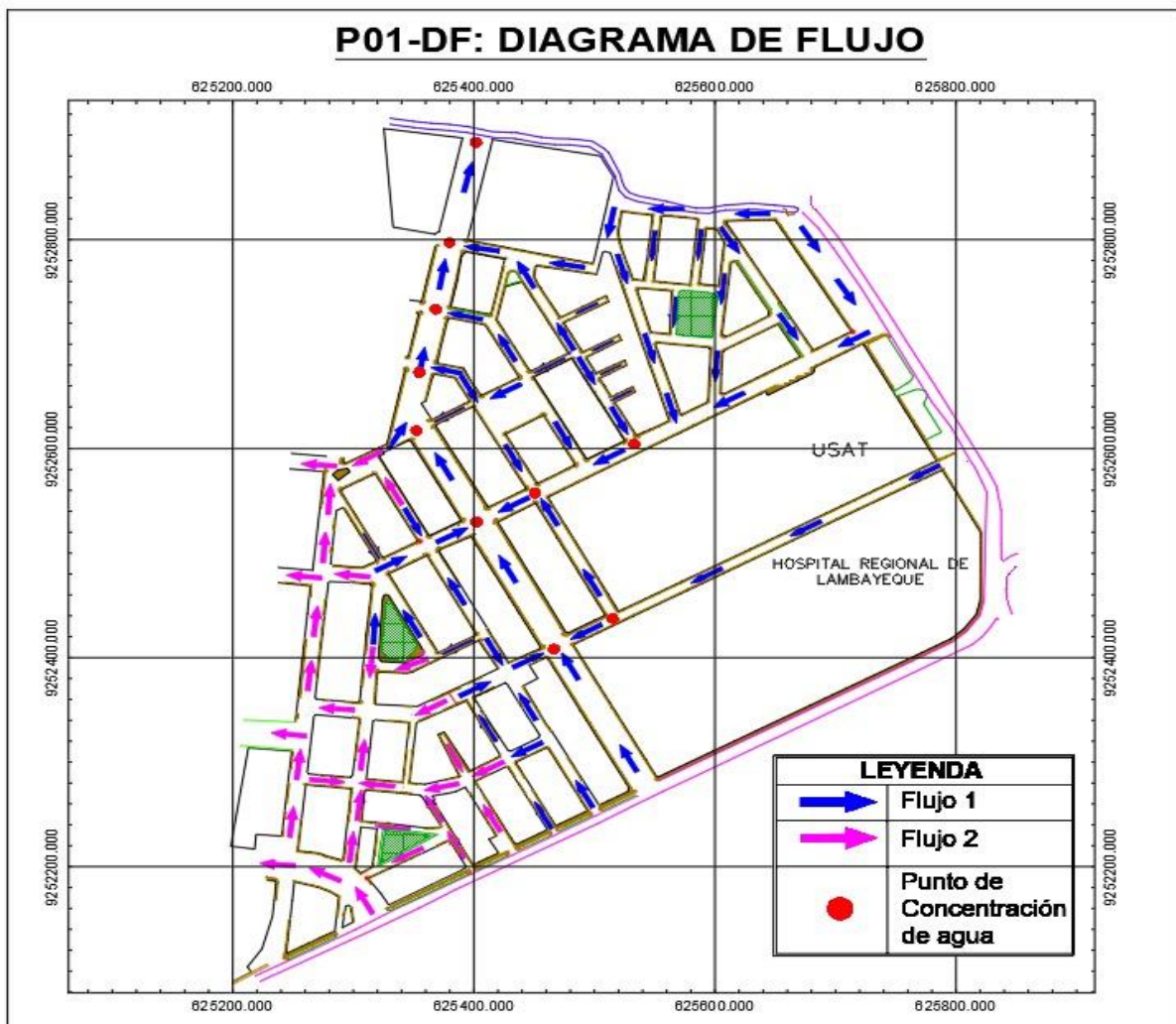


Figura 8. P01-DF Diagrama de Flujo.
Fuente: Elaboración Propia.

4.5.6. Tiempo o Periodo De Retorno (T):

Corresponde al presente proyecto de investigación y según lo detalla el Manual de Hidrología, hidráulica y drenaje del MTC la elección del periodo de diseño de 15 años, dadas las circunstancias de la zona y el contexto frente a fenómenos variables es porque se ha dado por conveniente establecer un periodo de retorno de 10 años.

4.5.7. Cálculo de la Intensidad de Diseño.

A continuación, se presenta el cálculo de la intensidad de diseño, con el periodo de retorno se elige la precipitación de diseño para realizar el Diseño de Drenaje Pluvial del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo.

Tabla 13*Precipitaciones de Diseño*

PRECIPITACIONES DE DISEÑO (mm)	PROMEDIO GUMBEL - NASH
Pd100	93.253
Pd50	81.083
Pd25	68.912
Pd10	52.824
Pd5	40.653

Fuente: Elaboración propia.

Se diseña para un Período de retorno de 10 años.

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE C (% DE PRECIPITACIÓN)**Tabla 14***Determinación del Coeficiente de Precipitación*

DURACIÓN	C	INTENSIDAD
(horas)	% PRECIPITACIÓN	(mm/hora)
6	75%	39.62
12	80%	42.26
24	100%	52.82

Fuente: Elaboración propia.

DETERMINACIÓN DEL % DE PRECIPITACIÓN EN CADA HORA

Suponiendo una Precipitación durante 2 horas seguidas

Tabla 15*Intensidad de Diseño*

DURACIÓN	%	INTENSIDAD
(horas)	PRECIPITACIÓN	(mm/hora)
1	49%	19.41
2	15%	5.94
3	11%	4.36
4	9%	3.57
5	8%	3.17
6	8%	3.17

Fuente: Elaboración propia.

Se ha podido determinar una intensidad de Diseño de 5.94 mm/hr, la cual será empleada para el diseño hidráulico de los componentes de la infraestructura vial y drenaje pluvial.

4.6. DISEÑO HIDRÁULICO

Siendo el área de estudio un área menor a 13 km² se aplicó el método racional para determinar el caudal de diseño, cuyo valor es estimado y se estimará para el análisis de los flujos que fluyen en direcciones a los puntos de concentración dentro del área de estudio, tal como lo indica la Norma Técnica EC.040.

4.6.1. Caudal de diseño

El cálculo de caudales fue necesario para el diseño de los componentes del sistema de drenaje pluvial, siendo este el determinante de la cantidad de área necesaria de concreto permeable para evacuar las aguas pluviales; la determinación del diámetro de la tubería de conducción y el diseño de la cámara de bombeo y la propia bomba de impulsión.

El presente proyecto se desarrolla en un área completamente urbana, por ende, los aportes provienen de las superficies de las calles y los techos que discurren directamente al pavimento, según la propuesta del presente proyecto de investigación, se tiene que el coeficiente de escorrentía es 0.83.

Para la determinación del caudal de diseño se establecieron puntos de concentración de caudal, los cuales se detallan en el diseño del drenaje pluvial.

4.6.2. Método racional

Corresponde a determinar el caudal pico escurrido en áreas o subáreas de drenaje con diferentes características superficiales, es calculado mediante la siguiente expresión:

$$Q = 0.278 * i * \sum_{j=1}^m C_j * A_j$$

Donde:

- Q : Caudal pico en m³/s
- i : Intensidad de la lluvia en mm/hora
- A_j : Área de drenaje de la j-ésima subcuenca en km²
- C_j : Coeficiente de escorrentía para la j-ésima subcuenca
- m : Número de subcuencas drenadas por alcantarillas o canales.

Coeficiente de Escorrentía.

Se empleó un C_e de acuerdo a las características físicas predominantes en la zona de estudio tales como pendiente, tipo de superficie y apoyados de la tabla 14 se determinó un $C_e = 0.83$, para un periodo de retorno de 10 años y superficies predominantes de techo y concreto.

Tabla 16

Coeficientes de Escorrentía para el Método Racional.

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
ÁREAS DESARROLLADAS							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto / Techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% de área)							
Plano, 0 - 2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2 - 7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50 al 75% de área)							
Plano, 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60

Fuente: Norma Técnica CE. 040 drenaje Pluvial Urbano 2021.

Intensidad de la lluvia.

Este parámetro ha sido calculado en el apartado de estudio hidrológico, determinándose una intensidad de lluvia de 5.94 mm/hr.

Área de drenaje

Para este parámetro se determinaron las áreas por las que escurre el agua, en nuestro proyecto tenemos estas áreas como lo son las calles propiamente dichas y los techos comportándose como sub áreas que aportan el flujo en direcciones representadas en el plano de Diagrama de Flujos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), la donde se determinan:

Tabla 17

Cálculo de Caudal Acumulado

TIPO	NOMBRE	Tramo/ MZ	Coeficiente de Escorrentía		I (mm)	Longitud (m)	Area Techo (Km ²)	Area Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum. (m ³ /s)
			Techo s	Calle						
Vías Colectoras	Av. El Progreso	A	0.83	0.83	5.94	155		0.0034	0.00467	0.0412
			0.83		5.94		0.0047		0.00648	
		B	0.83	0.83	5.94	139		0.0031	0.00419	
			0.83		5.94		0.0033		0.00448	
		C	0.83	0.83	5.94	115.2		0.0025	0.00347	
			0.83		5.94		0.0029		0.00393	
		D	0.83	0.83	5.94	47.3		0.0010	0.00143	
			0.83		5.94		0.0013		0.00177	
		E	0.83	0.83	5.94	53		0.0012	0.00160	
			0.83		5.94		0.0006		0.00080	
		F	0.83	0.83	5.94	66.5		0.0015	0.00201	
			0.83		5.94		0.0015		0.00200	
		G	0.83	0.83	5.94	106		0.0023	0.00320	
			0.83		5.94		0.0008		0.00116	
Vías Colectoras	Av. Rio Ayaviri	A	0.83	0.83	5.94	67.6		0.0008	0.00111	0.0163
			0.83		5.94		0.0004		0.00054	
		B	0.83	0.83	5.94	91.4		0.0011	0.00150	
			0.83		5.94		0.0009		0.00130	
		C	0.83	0.83	5.94	34		0.0004	0.00056	
			0.83		5.94		0.0000		0.00000	
		D	0.83	0.83	5.94	41.65		0.0005	0.00069	
			0.83		5.94		0.0006		0.00079	
		E	0.83	0.83	5.94	45		0.0005	0.00074	
			0.83		5.94		0.0006		0.00081	
		F	0.83	0.83	5.94	48		0.0006	0.00079	
			0.83		5.94		0.0006		0.00078	
		G	0.83	0.83	5.94	54		0.0006	0.00089	
			0.83		5.94		0.0011		0.00147	
H	0.83	0.83	5.94	105		0.0013	0.00173			
	0.83		5.94		0.0019		0.00261			
Vías Secundarias	Calle Panamericana	a	0.83	0.83	5.94	130		0.0034	0.00463	0.0080
			0.83		5.94		0.0024		0.00333	
	Calle Rio Carabaya	a	0.83	0.83	5.94	143		0.0011	0.00149	0.0024
			0.83		5.94		0.0007		0.00095	
	Calle Rio Grande	a	0.83	0.83	5.94	150		0.0015	0.00206	0.0058
			0.83		5.94		0.0028		0.00378	
Calle Rio Ramis	a	0.83	0.83	5.94	141		0.0011	0.00151	0.0041	
		0.83		5.94		0.0019		0.00263		
Calle Rio		0.83	0.83	5.94	43		0.0002	0.00027	0.0019	

TIPO	NOMBRE	Tramo/ MZ	Coeficiente de Escorrentía		l (mm)	Longitud (m)	Area Techo (Km ²)	Area Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum. (m ³ /s)
			Techo s	Calle						
	llave	a	0.83		5.94		0.0012		0.00163	
	Calle Rio Coata	a	0.83	0.83	5.94	65	0.0011	0.0004	0.00053	0.0020
	Calle Rio Azangaro	a	0.83	0.83	5.94	71	0.0004	0.0004	0.00056	0.0011
	Calle Rio Lampa	a	0.83	0.83	5.94	109	0.0021	0.0009	0.00121	0.0040
	Calle Rio Suches	a	0.83	0.83	5.94	181	0.0040	0.0015	0.00203	0.0075
	Calle NN - 233	a	0.83	0.83	5.94	368	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000
	Calle NN - 234	a	0.83	0.83	5.94	276	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000
	Calle NN - 235	a	0.83	0.83	5.94	61	0.0000	0.0002	0.00033	0.0003
	Calle NN - 236	a	0.83	0.83	5.94	80	0.0000	0.0006	0.00086	0.0009
	Calle NN - 237	a	0.83	0.83	5.94	149	0.0024	0.0008	0.00116	0.0045
	Calle NN - 239	hacia calle 247	0.83	0.83	5.94	390	0.0039	0.0032	0.00433	
		hacia Ayaviri	0.83	0.83	5.94		0.0026		0.00354	0.0133
	Calle NN - 241	a	0.83	0.83	5.94	286	0.0049	0.0023	0.00310	0.0098
	Calle NN - 242	hacia Ayaviri	0.83	0.83	5.94	193	0.0011	0.0016	0.00225	
		hacia el progres o	0.83	0.83	5.94		0.0031		0.00419	0.0080
			0.83	0.83	5.94	196		0.0016	0.00226	
	Calle NN - 243	hacia Ayaviri	0.83	0.83	5.94		0.0026		0.00359	0.0092
		hacia el progres o	0.83	0.83	5.94		0.0024		0.00330	
	Calle NN - 243 ii		0.83	0.83	5.94	73	0.0000	0.0006	0.00084	0.0008
	Calle NN - 246	a	0.83	0.83	5.94	212	0.0000	0.0017	0.00235	0.0024
	Calle NN - 247	MD	0.83	0.83	5.94	317	0.0036	0.0024	0.00326	0.0119

TIPO	NOMBRE	Tramo/ MZ	Coeficiente de Escorrentía		I (mm)	Longitud (m)	Area Techo (Km ²)	Area Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum. (m ³ /s)	
			Techo s	Calle							
		MD	0.83	0.83	5.94	53		0.0004	0.00054		
		MI	0.83	0.83	5.94	100	0.0000	0.0008	0.00103		
			0.83	0.83	5.94	92	0.0016	0.0010	0.00141	0.0032	
	Calle NN - 249	MI	0.83	0.83	5.94	214	0.0013	0.0007	0.00178	0.0050	
	Calle NN - 250	a	0.83	0.83	5.94	114.00	0.0029	0.0010	0.00399	0.0049	
	Calle NN - 251	a	0.83	0.83	5.94	59.00	0.0026	0.0002	0.00355	0.0016	
	Calle NN - 879	a	0.83	0.83	5.94	112	0.0010	0.0000	0.00134	0.0000	
	Avenida Pacífico	a	0.83	0.83	5.94	37	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	
	Pasaje NN - 49	a	0.83	0.83	5.94	71	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	
	Pasaje NN - 50	a	0.83	0.83	5.94	81	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	
	Pasaje NN - 51	a	0.83	0.83	5.94	85	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	
	Pasaje NN - 52	a	0.83	0.83	5.94	43	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	
	Pasaje NN - 161		0.83	0.83	5.94	34	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	
	Pasaje NN - 162		0.83	0.83	5.94	26	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	
	Pasaje NN - 163		0.83	0.83	5.94	20	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	
	Pasaje NN - 164		0.83	0.83	5.94	129	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	
	Pasaje NN - 165		0.83	0.83	5.94						
						6072.65			0.1702		
			CAUDAL TOTAL EN VÍA (m3) =							0.1740	

Fuente: Elaboración propia.

Según lo mostrado en el cuadro anterior, se ha podido determinar un caudal

acumulado de diseño de 0.174 m³/s (174 lit/seg), dicho caudal es un caudal totalizado, pero que sirve de referencia para determinar el caudal en cada punto de concentración que será tomado para el diseño del drenaje pluvial, es así que tenemos 10 puntos de concentración con caudales instantáneos que discurren a los mencionados puntos de concentración.

Tabla 18

Caudales por Punto de Concentración

PUNTO DE CONCENTRACION	Q Acum. (m³/s)
PC-01	0.05170
PC-02	0.01673
PC-03	0.00814
PC-04	0.03501
PC-05	0.01855
PC-06	0.01240
PC-07	0.00320
PC-08	0.00658
PC-09	0.01388
PC-10	0.00778
TOTAL	0.1740

Fuente: Elaboración propia.

4.7. DISEÑO DEL PAVIMENTO

El objetivo de este apartado comprende realizar el diseño del componente del paquete estructural de pavimento rígido con concreto simple, para la construcción de las calzadas del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, en donde empleamos la Metodología de diseño AASHTO 93, además del empleo de las recomendaciones del Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos (2013).

En la Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos, se muestran los procedimientos a emplear para el diseño y rehabilitación de pavimentos rígidos, flexibles y caminos con bajo volumen de tránsito.

4.7.1. VARIABLES DE DISEÑO PARA EL METODO AASHTO.

4.7.1.1. PERIODO DE DISEÑO

Corresponde al periodo en años para el cual se diseña el pavimento, tomados desde la puesta en funcionamiento o construcción hasta el momento de rehabilitación o mantenimientos correspondientes; generalmente varía entre los diez (10) y veinte (20) años, dependiendo del tipo de vía. Según el Manual de Carreteras sección de Suelos y Pavimentos (2014), indica considerar un periodo de diseño mínimo de 20 años par pavimentos rígidos.

La **Tabla 19**; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra algunos de los periodos de diseño recomendados por la Asociación Americana de Administradores de Carreteras y Transporte (AASHTO) según el tipo de vía de la red vial nacional.

Tabla 19

Periodo de Diseño, según Tipo de Vía

TIPO DE VÍA	PERIODO DE DISEÑO
Urbana con altos volúmenes de tránsito	30 - 50 años
Interurbana con bajos volúmenes de tránsito	20 - 50 años
Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito	15 - 25 años
Revestidas con bajos volúmenes de tránsito	10 - 20 años

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos – 2014

En el ámbito del proyecto existen 2 tipos de vías urbanas identificadas, dos vías colectoras conformadas por la avenida El Progreso y la avenida Río Ayaviri y el resto de vías con un tránsito en no más de un 25 % que el que transita por las avenidas antes mencionadas.

Para el presente proyecto se considera un periodo de diseño de 20 años, considerando un bajo volumen de tránsito en las vías principales del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo.

4.7.1.2. NÚMERO DE EJES DE CARGA EQUIVALENTES TOTAL EAL (W18)

Se considera al tránsito como una variable importante en el diseño de pavimentos, denotando el efecto de las cargas de los vehículos que circulan en la vía a pavimentar; es necesario además la elección bajo criterios el tipo de vehículo que transitará.

Según AASHTO 93 se tiene el siguiente cuadro de ejes equivalentes EE para pavimentos rígidos de concreto simple con juntas

Tabla 20

Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2 t, en el Carril de Diseño.

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T _{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T _{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T _{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T _{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T _{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
T _{P10}	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
T _{P11}	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE
T _{P12}	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE
T _{P13}	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE
T _{P14}	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos – 2014

El pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo predominan 02 vías de tránsito principal, es así que se considera una vía colectoras con tipo de tráfico TP3, estimando un **EE = 728,225**.

4.7.1.3. SERVICIABILIDAD

Corresponde al grado de la calidad de servicio hacia el usuario, se determina por la pérdida o diferencia entre índices de servicio al inicio de la puesta en funcionamiento de la vía y la calidad del servicio final de la misma.

A) SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i): Se comprende como la condición original o inicial del pavimento tras su construcción o rehabilitación. AASHTO 93 estableció los siguientes valores:

- 1) Para pavimentos rígidos, $p_i = 4,5$;
- 2) Para pavimentos flexibles $p_i = 4,2$.

En el Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos (2014), Tabla N° 15, se muestran los valores de serviciabilidad según el tipo de tránsito.

Para el proyecto se considera el tipo de tránsito T_{P3} , $p_i = 4,5$, para pavimentos rígidos.

Tabla 21

Índice de Servicialidad Inicial (P_i), Índice de Servicialidad (P_t) Según Rango de Tráfico.

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P_i)	ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL O TERMINAL (P_t)	DIFERENCIAL DE SERVICIABILIDAD (ΔPSI)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P1}	150,001	300,000	4.10	2.00	2.10
	T_{P2}	300,001	500,000	4.10	2.00	2.10
	T_{P3}	500,001	750,000	4.10	2.00	2.10
	T_{P4}	750,001	1,000,000	4.10	2.00	2.10
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	4.30	2.50	1.80
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	4.30	2.50	1.80
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	4.30	2.50	1.80
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	4.30	2.50	1.80
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	4.30	2.50	1.80
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	4.30	2.50	1.80
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	4.30	2.50	1.80
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	4.50	3.00	1.50
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	4.50	3.00	1.50
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	4.50	3.00	1.50
	T_{P15}	>30'000,000		4.50	3.00	1.50

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos - 2014

B) SERVICIABILIDAD FINAL (pt): Comprende a la condición de comodidad final de la superficie del pavimento, la cual corresponde al valor más bajo antes de que sea necesario rehabilitar la capa de rodadura de un pavimento. En la Tabla A3 de la NTE CE.010 Pavimentos Urbanos, se proponen algunos valores para el índice de serviciabilidad final de pavimentos urbanos.

Tabla 22

Índice de Serviciabilidad Final (Pt).

Pt	Tipo de Vía
3.00	Expresas
2.50	Arteriales
2.25	Colectoras
2.00	Locales y estacionales

Fuente: Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos.

Para el proyecto se considera $pt = 2.25$, para el tipo de vía colectora.

4.7.1.4. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) Y LA DESVIACIÓN ESTANDAR (So)

Corresponde al grado de seguridad con el que se conceptualizan y construyen las obras de pavimentación.

El rango típico sugerido por AASHTO está comprendido entre $0.30 < So < 0.40$, el Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos (2013), recomienda un $So = 0.35$.

Se han determinado los valores de confiabilidad teniendo en cuenta el Número de Repeticiones de EE empleados para el diseño de pavimentos.

Tabla 23

Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad (R) y Desviación Estándar Normal (Z_R) Para una sola etapa de 20 años según rango de Tráfico.

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Z_R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	100,000	150,000	65%	-0.385
	T_{P1}	150,001	300,000	70%	-0.524
	T_{P2}	300,001	500,000	75%	-0.674
	T_{P3}	500,001	750,000	80%	-0.842
	T_{P4}	750,001	1,000,000	80%	-0.842
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	85%	-1.036
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	85%	-1.036
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	85%	-1.036
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	90%	-1.282
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	90%	-1.282
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	90%	-1.282
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	90%	-1.282
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	90%	-1.282
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	90%	-1.282
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	90%	-1.282
T_{P15}	>30'000,000		95%	-1.645	

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos - 2014

Para el presente proyecto de pavimentación en el pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo se considera $R = 80\%$, para el tipo de vía T_{P3} ; $Z_r = -0.842$; $Z_o = 0.35$

4.7.2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Los materiales y su comportamiento ante las cargas vehiculares están relacionadas con las dimensiones del paquete estructural de pavimento, por lo que es necesario establecer los materiales a utilizar y su capacidad de soporte o resistencia.

4.7.2.1. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO.

Para el proyecto se considera utilizar pavimento de concreto simple cuya resistencia a la compresión es de **210 Kg/cm²**, o su equivalente de **2,986.06 psi** (psi =libra fuerza/pulgada cuadrada).

4.7.2.2. MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO (E_c).

El módulo de elasticidad del concreto corresponde a la resistencia del concreto y se calcula mediante la expresión:

$$E_c = 57,000 \times (f'_c)^{1/2} \quad ; \quad f'_c, \text{ expresado en psi}$$

$$E_c = 57,000 \times (2986.06)^{1/2}$$

$$E_c = 3'114,755.88 \text{ psi}$$

4.7.2.3. MÓDULO DE ROTURA S'_c (MR).

Se calcula mediante el ensayo de la rotura de una viga de 150 mm x 150 mm x 500 mm y se calcula mediante la expresión: $S'_c = 43.5 \times (E_c / 1000000) + 488.5$; E_c , expresado en psi

$$S'_c = 623.99 \text{ psi}$$

4.7.2.4. MÓDULO DE REACCION DE LA SUB RASANTE (K, en pci)

Refiere al grado que soporta o resiste el material de la subrasante y de la sub base a fin de garantizar la estabilidad de la losa de concreto. Las unidades de K son Mpa / m.

Para el proyecto el valor de K se estima utilizando el cuadro adjunto, para un tipo de suelo CL (Arcilla con presencia de limos) y un CBR promedio de 11.24 %, según el estudio de suelos. Interpolando se estima un $K = 209.99$ pci (1 pci = libra fuerza/pulgada cúbica)

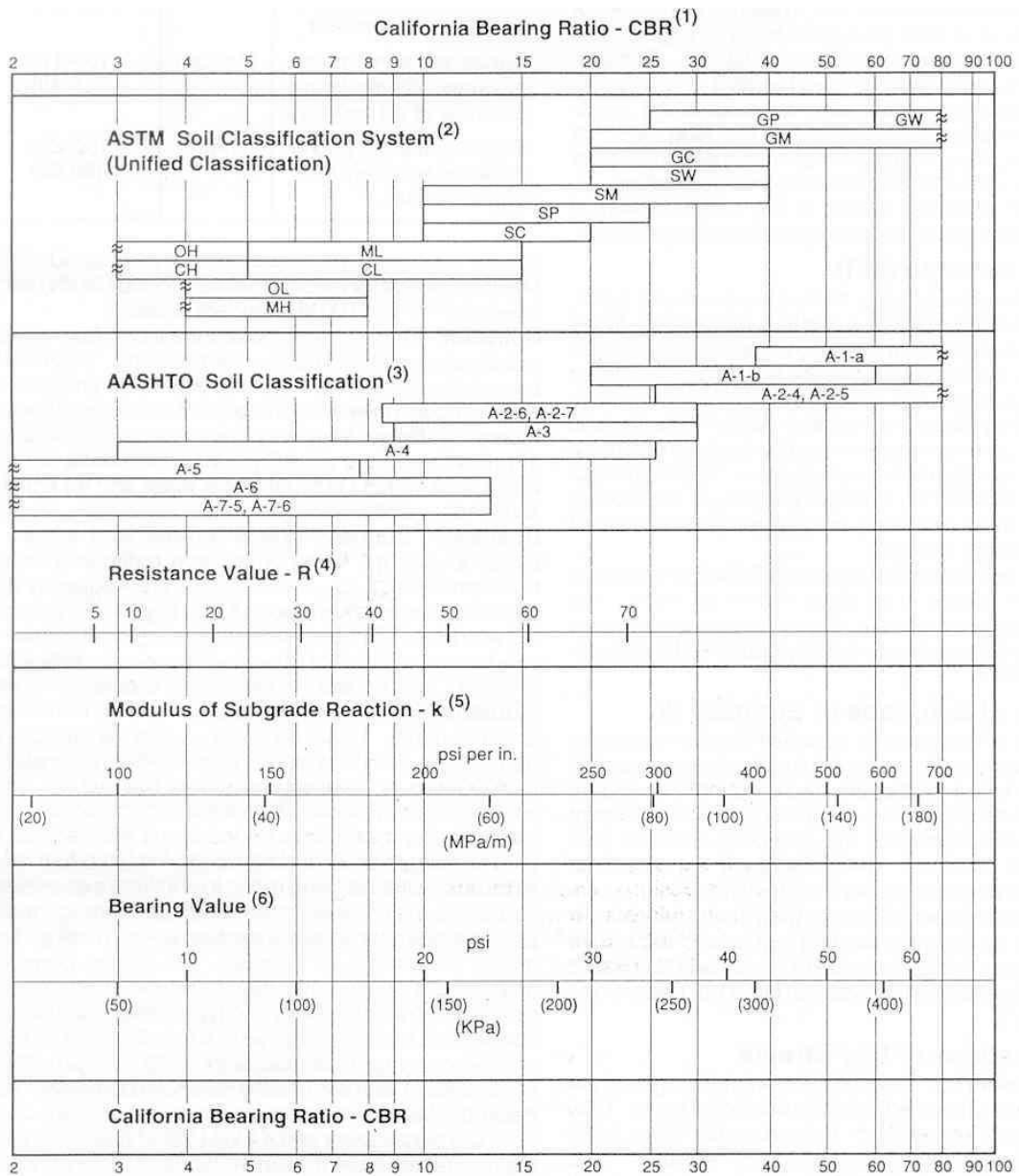


Figura 9. Interrelaciones aproximadas entre clasificaciones de suelos y valores soporte.
Fuente: Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos.

Tabla 24

Relación CBR - K (pci)

Tipo de Suelo	SUCS	Densidad Seca	CRB	K *
		lb/ft3	%	pci
Suelos Granulares				
Grava	GW, GP	125 a 140	60 a 80	300 a 450
		120 a 130	35 a 60	300 a 400
Arena Gruesa	SW	110 a 130	20 a 40	200 a 400
Arena Fina	SP	105 a 120	15 a 25	150 a 300
Suelos de Material Granular con Alto Contenido de Finos				
Grava - Limosa	GM	130 a 145	40 a 80	300 a 500
Grava - Arena - Limosa				
Arena - Limosa	SM	120 a 135	20 a 40	300 a 400
Arena - Limo - Gravosa				
Grava - Arcillosa	GC	120 a 140	20 a 40	200 a 450
Grava - Arena - Arcillosa				
Arena - Arcillosa	SC	105 a 130	10 a 20	150 a 350
Suelos de Material Fino **				
Limo	ML, OL	90 a 105	4 a 8	25 a 165
Limo - Arenoso				
Limo - Gravoso	MH	80 a 100	4 a 8	25 a 190
Limo Mal Graduado				
Arcilla Plástica	CL	100 a 125	5 a 15	25 a 255
Arcila Medianamente Plástica	CL, OL	95 a 125	4 a 15	25 a 215
Arcilla Altamente Plástica	CH, OH	80 a 110	3 a 5	40 a 220

* estos rangos de K aplican para estratos homogéneos de suelo de por lo menos 3 metros de espesor. Si un estrato de suelo de menos de 3 metros existe sobre un suelo más blando, el valor de K deberá corresponder al del suelo blando inferior y se podrá considerar el incremento de K debido al estrato superior. Si por el contrario existiera un estrato de roca el valor de K deberá ser ajustado.

** el valor de K de los suelos finos depende en gran medida del grado de saturación, por lo que se recomienda realizar una corrección de por este efecto.

Fuente: INCIARTE (2012), "Análisis Comparativo De Métodos De Diseño Y Construcción De Pavimentos de Concreto Hidráulico según Normas Aplicadas en México, Reino Unido Y España"

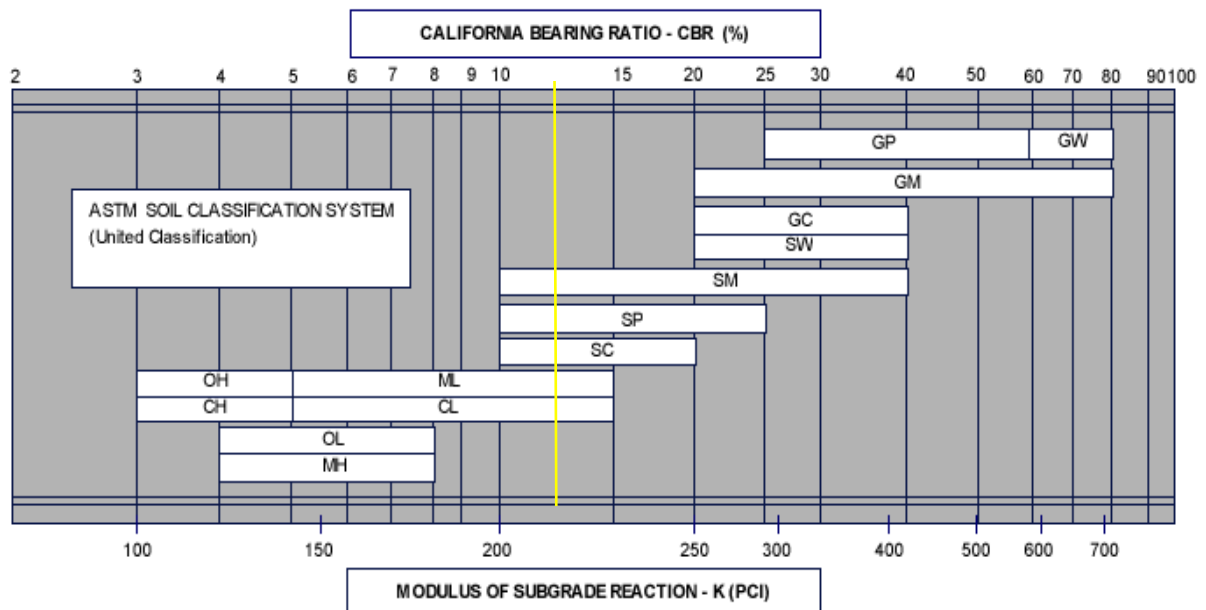


Figura 10. Esquema Relación CBR – K.

Fuente: INCIARTE (2012), "Análisis Comparativo De Métodos De Diseño y Construcción De Pavimentos de Concreto Hidráulico según Normas Aplicadas En México, Reino Unido y España"

4.7.2.5. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)

Parámetro que refleja la capacidad de transmitir cargas entre las juntas y fisuras. Según el manual de Carreteras y AASHTO 93, presenta el siguiente cuadro:

Tabla 25

Valores de Coeficiente de Transmisión de Carga J

TIPO DE BERMA	J			
	GRANULAR O ASFÁLTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)
	3.2	3.8 – 4.4	2.8	3.8

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos – 2014.

Para el proyecto se considera $J = 4.0$

4.7.2.6. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)

Según la NTE CE.010 PAVIMENTOS URBANOS (2010), corresponde al comportamiento de drenaje del material granular empleado en la sub base

En la **Tabla 26** se presentan los coeficientes recomendados por la AASHTO, para pavimentos rígidos.

Tabla 26

Coeficiente de Drenaje de las Capas Granulares Cd

Calidad de drenaje	% del tiempo en que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	< 1%	1 a 5%	5 a 25%	> 25%
Excelente	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
Bueno	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
Regular	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
Insuficiente	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy Insuficiente	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos – 2014.

El coeficiente de drenaje Cd varía entre 0.70 y 1.25, según las condiciones antes mencionadas. Un Cd alto implica un buen drenaje y esto favorece a la estructura, reduciendo el espesor de concreto a calcular. Para el proyecto asumimos $Cd = 0.95$, puesto que incluiremos un drenaje pluvial.

4.7.3. COMPONENTE ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

4.7.3.1. CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA

METODOLOGÍA DE DISEÑO AASHTO 93

Se busca que la ecuación AASHTO 1993 cumpla con el equilibrio mediante un proceso iterativo.

$$\log_{10}W_{8.2} = Z_R S_0 + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dx} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 x J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{\left(\frac{E_c}{k}\right)^{0.25}} \right)} \right)$$

Donde:

W_{8.2} = número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas, a lo largo del periodo de diseño

Z_r = desviación normal estándar

S_o = error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento

D = espesor de pavimento de concreto, en milímetros

ΔPSI = diferencia entre los índices de servicio inicial y final

P_t = índice de serviciabilidad o servicio final

M_r = resistencia media del concreto (en Mpa) a flexo tracción a los 28 días (método de carga en los tercios de luz)

C_d = coeficiente de drenaje

J = coeficiente de transmisión de carga en las juntas

E_c = módulo de elasticidad del concreto, en Mpa

K = módulo de reacción, dado en Mpa/m de la superficie (base, sub base o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

Calculando el espesor de la losa de concreto del pavimento utilizando la fórmula AASHTO 93 con una hoja de cálculo adjunta, se obtiene un espesor de 6.87 pulgadas (17.47 cm), optándose 20 cm, cumpliéndose con los requisitos mínimos para los diferentes tipos de pavimentos, indicados en la **Tabla 27** tomada de la NTE CE.010 PAVIMENTOS URBANOS.

Tabla 27

Requisitos Mínimos para Diferentes Tipos de Pavimentos.

Tipo de Pavimento		Flexible	Rígido	Adoquines
Elemento				
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 % 100% Compactación Proctor Modificado	CBR ≥ 30 % 100% compactación Proctor Modificado	
Base		CBR ≥ 80 % 100% Compactación Proctor Modificado	N.A.*	CBR ≥ 80% 100% compactación Proctor Modificado
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR**

Fuente: NTE. CE. 010 pavimentos Urbanos 2010.

De acuerdo a la **Tabla 27**, se requiere un espesor de losa de concreto mayor o igual a 15 cm, para el tipo de vías colectoras; de acuerdo al Catálogo de Estructura de Pavimento Rígido sin Pasadores del Manual de Carreteras, para el tráfico tipo Tp₃, un factor J= 4.0, y un **CBR 11.24 %**, considera un espesor de losa de 20 cm. Para el proyecto se considera un **espesor de losa de 20 cm**.

4.7.3.2. ESPESOR DE LA SUB BASE.

Para un tipo de tráfico Tp₃, un factor J= 4.0, y un CBR < 6%, considera una sub base de 15 cm. La compactación será al 100% y un CBR mínimo de 50%, para el proyecto en mención se empleará una sub base de 20 cm.

4.7.3.3. ESPESOR DE LA SUB RASANTE.

De acuerdo a la Tabla 21, se requiere un espesor mínimo de sub rasante (mejoramiento) de 25 cm, para el tipo de vías colectoras.

4.7.3.4. ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO.

La estructura del pavimento estaría formada por:

- Sub rasante (mejoramiento): **25 cm.**
- Sub base: **20 cm.**
- Losa de concreto: **20 cm.**

La configuración de la losa será de 4.50 x 3.60 m

Es importante mencionar que se recomienda un mejoramiento de la sub rasante a fin de mitigar efectos del nivel freático en algunos tramos de las vías a pavimentar, empleando over.

4.7.3.5. DATOS Y CÁLCULO DEL PAVIMENTO.

El cálculo de las capas del pavimento preliminar se presenta en el CUADRO CALC-01.

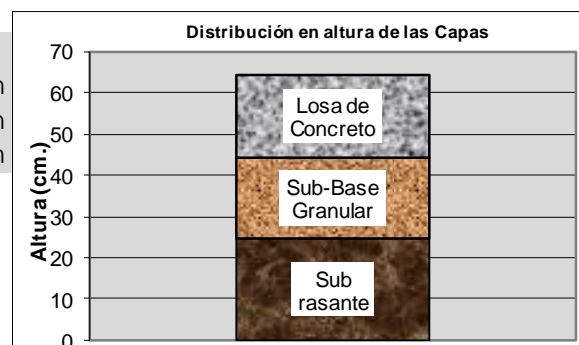
4.7.3.6. ESPESORES DE CAPAS PARA PAVIMENTACION DE CALLES COLECTORAS

Para efectos constructivos se obta por elegir:

Espesor de la Losa de Concreto	D =	20.00 cm
---------------------------------------	------------	-----------------

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

Losa de C° Hidráulico	e=6.87 Pulg. =	20 cm
Sub-Base Granular	e=7.9 Pulg. =	20 cm
Sub rasante	e=10 Pulg. =	25 cm



Así mismo, para fines de cálculo se determinó espesores de pavimento rígido para calles o vías colectoras pertenecientes al ámbito del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo; dicho cálculo se representa en el CUADRO CALC-02, empleando un 25% del número equivalente ($W_{18} = 182056.25$) y un CBR Promedio de 11.24% (según el promedio de CBR determinados en los suelos pobres); además de considerar los criterios pertinentes de la metodología AASHTO, teniendo como resumen:

- Sub rasante (mejoramiento): **25 cm.**
- Sub base: **15 cm.**
- Losa de concreto: **15 cm.**

La configuración de la losa será de 3.50 x 4.00 m

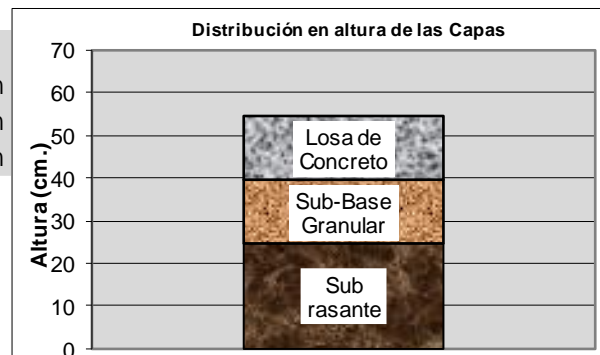
4.7.3.7. ESPESORES DE CAPAS PARA PAVIMENTACIÓN DE CALLES LOCALES

Para efectos constructivos se opta por elegir:

Espesor de la Losa de Concreto	D =	15.00 cm
---------------------------------------	------------	-----------------

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

Losa de C° Hidráulico	e=5.19 Pulg. =	15 cm
Sub-Base Granular	e=5.9 Pulg. =	15 cm
Sub rasante	e=10 Pulg. =	25 cm



4.7.3.8. JUNTAS LONGITUDINALES Y JUNTAS TRANSVERSALES.

Las juntas longitudinales y transversales serán de 25 mm a fin de controlar el comportamiento de expansión longitudinal y transversal de las losas de concreto.

Tabla 28.

Dimensiones de Losa

ANCHO DE CARRIL (M) = ANCHO DE LOSA (M)	LONGITUD DE LOSA (M)
2.70	3.30
3.00	3.70
3.30	4.10
3.60	4.50

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos - 2014

Para el proyecto de Pavimentación del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo se considera un ancho promedio de carril de 3.60 m, por lo que de acuerdo a la Tabla 22, se considera una longitud de losa de 4.50 m, es decir se considerarán paños de losa de 3.60 m x 4.50 m, en anchos de 3.3 m se puede considerar paños de 4.00 m de largo.

Para el proyecto de Pavimentación del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo se considera en las juntas longitudinales con barras de amarre de 1/2" @ 0.76 m en una longitud de 0.76 m.

Tabla 29

Diámetros y Longitudes recomendados en Barras de Amarre.

ESPESOR DE LOSA (MM)	TAMAÑO DE VARILLA (CM) DIAM. x LONG.	DISTANCIA DE LA JUNTA AL EXTREMO LIBRE	
		3.00 M	3.60 M
150	1.27 x 66	@ 76 cm	@ 76 cm
160	1.27 x 69	@ 76 cm	@ 76 cm
170	1.27 x 70	@ 76 cm	@ 76 cm
180	1.27 x 71	@ 76 cm	@ 76 cm
190	1.27 x 74	@ 76 cm	@ 76 cm
200	1.27 x 76	@ 76 cm	@ 76 cm
210	1.27 x 78	@ 76 cm	@ 76 cm
220	1.27 x 79	@ 76 cm	@ 76 cm
230	1.59 x 76	@ 91 cm	@ 91 cm
240	1.59 x 79	@ 91 cm	@ 91 cm

Fuente: Manual de Carreteras - Sección Suelos y Pavimentos - 2014

Además, se considera el sellado de juntas con materiales selladores líquidos o preformados que minimicen la infiltración de aguas y el ingreso de partículas que afecten a las aristas de las losas de concreto.

4.8. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

4.8.1. GENERALIDADES

La Norma Americana - ACI 318 enmarcada en el diseño de estructuras de concreto, en su anexo A06 recomienda dosificaciones de agregados para obtener concreto permeable con fines de drenaje y percolación, tal como se detalla en lo siguiente: La dosificación recomendada por la norma americana para elaborar un concreto permeable se sostiene en el alto porcentaje de vacíos de la mezcla, para ello se estableció un ábaco que relaciona el porcentaje de vacíos vs la resistencia a la compresión del concreto deseado.

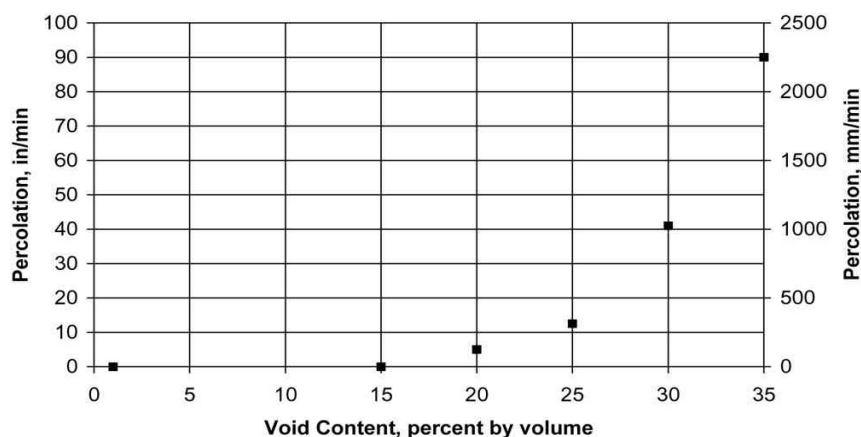


Figura 11. Mínimo Contenido de Vacío para la Filtración basada en Pruebas NAA-NRMCA y método de prueba.

Fuente: Instituto Americano del Concreto (ACI) 211.3R-24.

Los materiales para realizar la mezcla son los mismos que se usan en un concreto convencional, la diferencia notoria en este tipo de concretos es la alta cantidad de material de agregado grueso, ya que es el principal componente que hace del concreto un material filtrante, la cantidad de agregados finos condiciona tanto la resistencia a la compresión y el grado de percolación, es así que a mayor presencia agregado finos aumenta la resistencia a la compresión pero ello disminuye el grado de percolación del concreto.

La dosificación agua/cemento es de los factores que no se pueden dejar de lado ya que la cantidad de agua asegura la adecuada adhesión de los agregados gruesos, si se incrementa la dosificación del líquido esto puede alterar la cantidad de vacíos que se requiere en la mezcla, o por lo contrario si no se considera la cantidad necesaria, esto puede ocasionar una mala estructura del concreto, es así que la norma recomienda una relación de proporciones de agua/cemento de 0.35 a 0.45.

Con respecto a la durabilidad y funcionamiento del material, este no se recomienda en los climas de muy baja temperatura, en donde se puede generar el congelamiento de los líquidos que ocupan los vacíos.

La resistencia a la compresión del concreto permeable está directamente relacionado al porcentaje de vacíos y cantidad de agregado fino, la norma establece que, si se establece un rango entre 15% y 25% de vacíos se puede obtener un concreto permeable con resistencia de 22 MPa y 10 MPa a los 28 días de rotura de probeta, tal como se aprecia la siguiente gráfica.

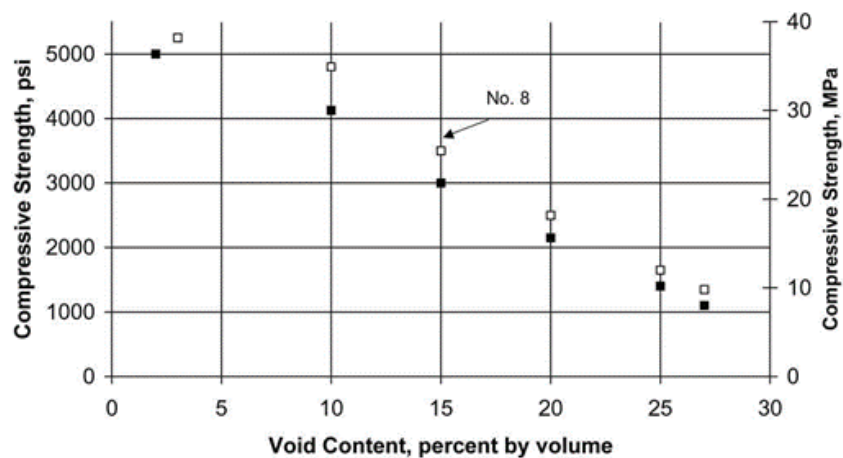


Figura 12. Relación entre el Vacío de Contenido y la Resistencia a la Compresión de 28 días para los tamaños de agregado N^o 67 y N^o 8.

Fuente: Instituto Americano del Concreto (ACI) 522R-10, 2010

4.8.2. DISEÑO DE PAVIMENTO PERMEABLE

Tarifeño Fonseca Branco Yeltsin “Evaluación de las propiedades del concreto permeable en pavimentos especiales, Lambayeque. 2018”.

Para el diseño del pavimento permeable se tomó como referencia la investigación realizada por Tarifeño Fonseca, 2018, de su proyecto de investigación denominado “Evaluación de las propiedades del concreto permeable en pavimentos especiales, Lambayeque”, hace referencia al uso de la normativa ACI 522R-10, para la evaluación del concreto permeable en el departamento de Lambayeque, en nuestra propuesta técnica hemos creído conveniente el uso de la investigación realizada por Tarifeño, ya que es el estudio neto de las propiedades de los agregados de la región, en donde proyectamos la aplicación del concreto poco convencional.

Para el diseño del concreto permeable con fines de un drenaje pluvial alternativo en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del distrito Chiclayo, requerimos los parámetros de diseño de mezcla, cantidad de vacíos, resistencia a la compresión y velocidad de infiltración o permeabilidad en el concreto obtenido por Tarifeño.

Por ende, los resultados obtenidos por Tarifeño son:

Tabla 30

Valores del Diseño de Mezcla

Material	Pesos por m3 (kg)	Proporción en Volumen
Cemento	479.43	1
Agua Efectiva	176.32	15.63
A. Fino	276.59	0.58
A. Grueso	1371.05	2.86
Total	2303.39	

Fuente: Tarifeño, 2018

Para un mejor detalle obtendríamos la siguiente tabla:

Tabla 31*Proporción de Materiales*

Material	Peso por m ³ (kg)	Proporción con el cemento	Proporción por bts de cemento (42.5 kg)	Proporción por bts de cemento (42.5 kg)	Proporción por bts de cemento (42.5 kg)
Cemento	479.43	11.28 BLS	1 BLS	1 BLS	1 BLS
Agua efectiva	176.32	0.37	15.63 L	15.63 L	0.78 BAL
A. Fino	276.59	0.58	24.52 KG	0.017 M3	0.84 BAL
A. Grueso	1371.05	2.86	121.54 KG	0.085 M3	4.24 BAL
Total	2303.39				

Fuente: Elaboración Propia.

La proporción del concreto indica que por cada bolsa de cemento se debe aplicar 0.78 baldes de agua, 0.84 de agregado fino y 4.24 baldes de agregado grueso.

Resistencia a la Compresión:

La resistencia a la compresión fue calculada mediante roturas de probetas, durante los 7, 14 y 28 días de edad, dando como resultado una resistencia de 189 kg/cm² a los 28 días.

Tabla 32*Resistencia a la compresión del Concreto Patrón*

Edad (días)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)
7	94
14	132.5
28	189

Fuente: Tarifeño, 2018

Resistencia a la Flexión:**Tabla 33***Resistencia a la Flexión del Concreto*

Edad (días)	Resistencia a la flexión (Kg/cm ²)
28	67.8
28	67.75
28	67.71
Promedio	67.76

Fuente: Tarifeño, 2018

Permeabilidad:

Tabla 34

Ensayo de Permeabilidad (28 días) gradación de 1/2"

ENSAYO DE PERMEABILIDAD NORMA: ACI 522R-10											
Muestra	Edad (días)	Tiempo (seg) -t	Long. Muestra (cm-L)	Diametro muestra (cm)	Diametro int. de la tubería de carga (cm)	Area de la tubería de carga (cm ²) - a	Area de la muestra (cm ²) - A	Altura de agua desde la parte superior de la muestra (cm) -h1	Altura de salida de tubería a la parte superior de la muestra (cm) -h2	Coefficiente de permeabilidad (cm/s)	Coefficiente de permeabilidad (mm/s)
P-1	28	50.2	15	10	10.15	80.91	78.54	30	1	1.047	10.470
P-2	28	49.52	15	10	10.15	80.91	78.54	30	1	1.061	10.613
P-3	28	47.2	15	10	10.15	80.91	78.54	30	1	1.114	11.135
P-4	28	44.58	15	10	10.15	80.91	78.54	30	1	1.179	11.789
P-5	28	50.58	15	10	10.15	80.91	78.54	30	1	1.039	10.391
PROMEDIO										1.088	10.880

Fuente: Tarifeño, 2018

La permeabilidad promedio del concreto diseñado es de 10.88 mm/s, comparando la permeabilidad de este concreto con la intensidad de la precipitación de diseño, en el pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo es de 5.94 mm/h, por ende, se puede deducir que la permeabilidad del concreto puede evacuar las aguas provenientes de la precipitación en la zona

Percolación:

Tabla 35

Ensayo de Percolación o Infiltración del Concreto Permeable (28 días)

Tasa de percolación NORMA "ASTM C1701"					
Nº de pruebas	K in (constante)	M (lb)	D (in)	T (s)	I = in/hr
1	126870	39.68	7.87	84.30	964.17
2	126870	39.68	7.87	87.00	934.25
3	126870	39.68	7.87	86.20	942.92
Promedio					947.11

Fuente: Tarifeño, 2018

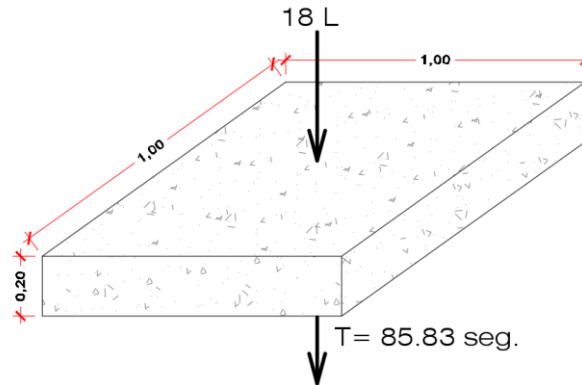
El ensayo de percolación fue realizado mediante la NORMA ASTM C1701, mediante la fórmula:

$$I = \frac{KM}{D^2 * t}$$

Donde:

K= constante
M= peso del agua
D= diámetro del anillo
T= tiempo a infiltrarse

Para el ensayo de percolación, Tarifeño usó una muestra de concreto de 1 m x 1 m y 0.20 m de espesor, en donde, para evacuar 18 litros de agua (39.68 lb) en un concreto de espesor de 0.20m (0.87 in), fueron necesario 85.83 segundos en promedio.



Es decir que:

18 L \longrightarrow 85.83 seg

X \longrightarrow 1.00 seg.

$X = 0.21 \text{ L/S}$

Se evacua 0.21 l/s de agua por cada m² de losa.

De esta forma es posible calcular el área necesaria para la evacuación del caudal de las aguas pluviales en cada punto de concentración de las calles a través del concreto permeable.

Cálculo de caudales de escurrimiento: para el cálculo de los caudales que discurren por las calles, se identificó puntos estratégicos de concentración y entrada hacia el concreto permeables.

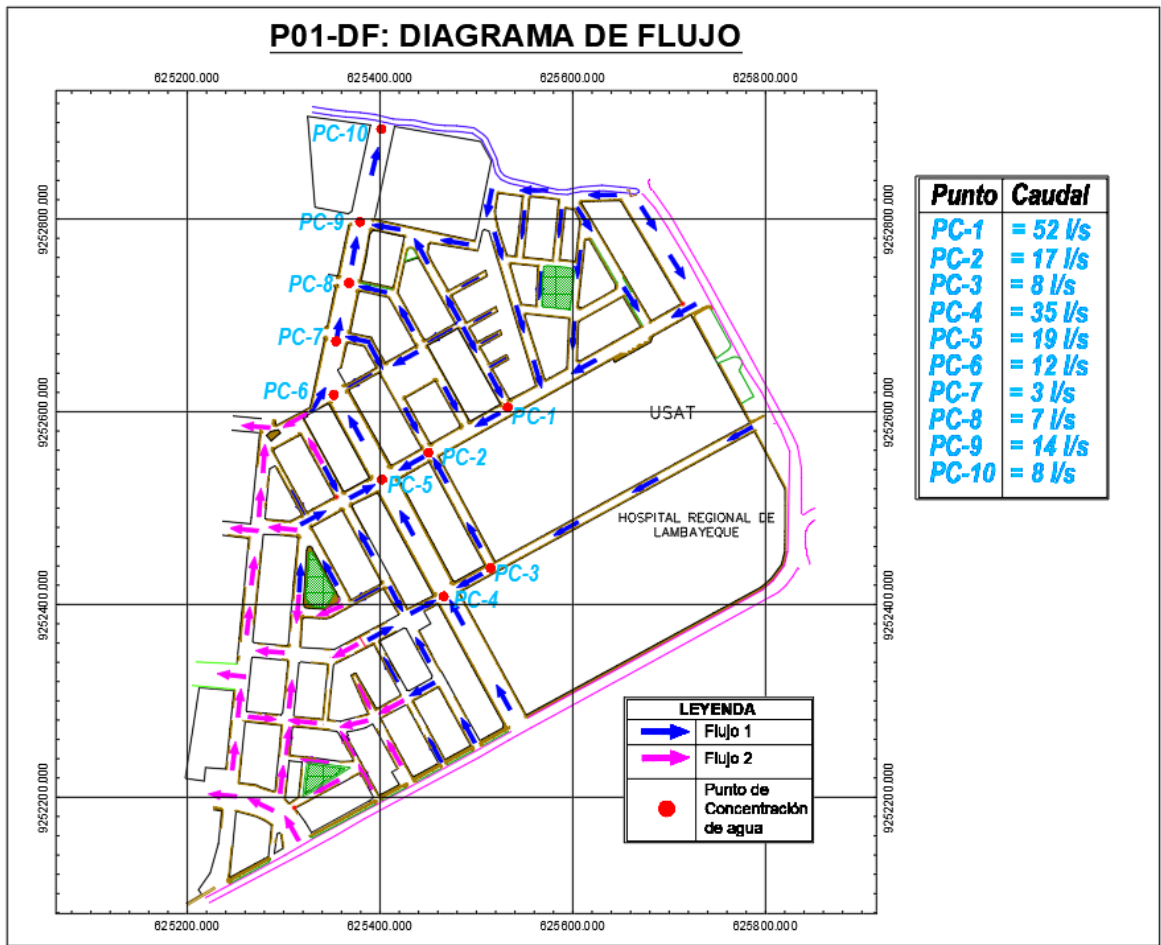


Figura 13. P01-DF: Diagrama de Flujo por Punto de Concentración.

Fuente: Elaboración Propia

En el punto PC-1 se tiene un caudal de escurrimiento de 52 l/s, es el punto de concentración de los caudales de las calles de la Avenida Rio Ayaviri, Panamericana Norte, Calle Rio Carabaya, Calle Rio Grande, Calle Rio Ramis, Calle Rio llave, Calle Rio Coata, Calle Rio Azángaro, Calle Rio Lampa, Calle Rio Suches, Calle NN-43 y Calle NN-43 ii, la cual se detalle en el siguiente cuadro.

Tabla 36

Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 01

NOMBRE	TRAMO/MZ	Longitud (m)	Área Techo (Km ²)	Área Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum (m ³ /s)	Q Acum (l/s)
Av. Rio Ayaviri	A	67.6	0.0004	0.0008	0.00111 0.00054		
	B	91.4	0.0009	0.0011	0.00150 0.00130		
	C	34	0.0000	0.0004	0.00056 0.00000		
	D	41.65	0.0006	0.0005	0.00069 0.00079		
Calle Panamericana	a	130	0.0024	0.0034	0.00463 0.00333		
Calle Rio Carabaya	a	143	0.0007	0.0011	0.00149 0.00095		
Calle Rio Grande	a	150	0.0028	0.0015	0.00206 0.00378		
Calle Rio Ramis	a	141	0.0019	0.0011	0.00151 0.00263	0.052	51.70
Calle Rio Ilave	a	43	0.0012	0.0002	0.00027 0.00163		
Calle Rio Coata	a	65	0.0011	0.0004	0.00053 0.00150		
Calle Rio Azángaro	a	71	0.0004	0.0004	0.00056 0.00057		
Calle Rio Lampa	a	109	0.0021	0.0009	0.00121 0.00282		
Calle Rio Suches	a	181	0.0040	0.0015	0.00203 0.00550		
Calle NN - 243	hacia Ayaviri	196	0.0026	0.0016	0.00226 0.00359		
Calle NN - 243 ii		73	0.0000	0.0006	0.00084 0.00000		

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto PC-2 se tiene un caudal de 17 l/s, en el cual escurren parte de los tramos de la avenida Rio Ayaviri, Calle NN-241 y Calle NN-242.

Tabla 37*Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 02*

NOMBRE	TRAMO/MZ	Longitud (m)	Área Techo (Km ²)	Área Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum (m ³ /s)	Q Acum (l/s)
Av. Rio Ayaviri	E	45	0.0006	0.0005	0.00074		
	F	48		0.0006	0.00079		
Calle NN - 241	a	286	0.0049	0.0023	0.00310	0.017	16.73
				0.0016	0.00225		
Calle NN - 242	hacia Ayaviri	193	0.0011		0.00153		

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto PC-3 se tiene un caudal de 8 l/s, en el cual escurre por la calle NN-247, desde la Panamericana Norte hasta la intersección con la calle NN-241.

Tabla 38*Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 03*

NOMBRE	TRAMO/MZ	Longitud (m)	Área Techo (Km ²)	Área Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum (m ³ /s)	Q Acum (l/s)
Calle NN - 247	MD	317	0.0036	0.0024	0.00326	0.008	8.14
					0.00488		

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto PC-4 se tiene un caudal de 35 l/s, el cual escurre hacia la intersección de la avenida El Progreso y calle NN-247, de los tramos de las calles NN-237, Calle NN-239, Calle-246 y Calle-247.

Tabla 39*Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 04*

NOMBRE	TRAMO/MZ	Longitud (m)	Área Techo (Km ²)	Área Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum (m ³ /s)	Q Acum (l/s)
Av. El Progreso	A	155	0.0047	0.0034	0.00467		
					0.00648		
Calle NN - 237	a	149	0.0024	0.0008	0.00116	0.035	35.01
					0.00332		
Calle NN - 239	hacia calle 247	390	0.0039	0.0032	0.00433		
					0.00541		

	hacia Ayaviri		0.0026	0.00354
Calle NN - 246	a	212	0.0017	0.00235
	MD	317	0.0000	0.00000
			0.0036	0.00488
Calle NN - 247	MD	53	0.0004	0.00054
			0.0000	0.00000
	MI	100	0.0008	0.00103
			0.0016	0.00217

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto PC-5 se tiene un caudal de 19 l/s, el cual escurre hacia la intersección de la avenida El Progreso y la avenida Rio Ayaviri, de los tramos de avenida El Progreso, avenida Rio Ayaviri y Calle NN-249.

Tabla 40

Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 05

NOMBRE	TRAMO/MZ	Longitud (m)	Área Techo (Km ²)	Área Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum (m ³ /s)	Q Acum (l/s)
Av. El Progreso	B	139		0.0031	0.00419		
			0.0033		0.00448		
Av. Rio Ayaviri	G	54		0.0006	0.00089		
			0.0011		0.00147	0.019	18.55
				0.0013	0.00173		
	H	105	0.0019		0.00261		
Calle NN - 249	MI	92		0.0010	0.00141		
			0.0013		0.00178		

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto PC-6 se tiene un caudal de 12 l/s, a este punto escurre parte de los tramos de la avenida El Progreso y Calle NN-250.

Tabla 41

Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 06

NOMBRE	TRAMO/ MZ	Longitud (m)	Área Techo (Km ²)	Área Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum (m ³ /s)	Q Acum (l/s)
Av. El Progreso	C	115.2		0.0025	0.00347		
			0.0029		0.00393	0.012	12.40
Calle NN - 250	a	214		0.0007	0.00100		
			0.0029		0.00399		

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto PC-7 se tiene un caudal de 3 l/s, el cual concentra el caudal que escurre por un tramo de la avenida El Progreso.

Tabla 42

Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N° 07

NOMBRE	TRAMO/MZ	Longitud	Área	Área	Q	Q	Q
		(m)	Techo (Km ²)	Calle (Km ²)	Tramo (m ³ /s)	Acum (m ³ /s)	Acum (l/s)
Av. El Progreso	D	47.3		0.0010	0.00143	0.003	3.20
			0.0013		0.00177		

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto PC-8 se tiene un caudal de 7 l/s, en el cual escurren parte de los tramos de la avenida El Progreso y Calle NN-242.

Tabla 43

Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N°08

NOMBRE	TRAMO/MZ	Longitud	Área	Área	Q	Q	Q
		(m)	Techo (Km ²)	Calle (Km ²)	Tramo (m ³ /s)	Acum (m ³ /s)	Acum (l/s)
Av. El Progreso	E	53		0.0012	0.00160	0.007	6.58
			0.0006		0.00080		
Calle NN - 242	hacia el progreso		0.0031		0.00419		

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto PC-9 se tiene un caudal de 14 l/s, en el cual escurren parte de los tramos de la avenida El Progreso, Calle NN-243, Calle NN-251 y Calle NN-879.

Tabla 44

Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N°09

NOMBRE	TRAMO/MZ	Longitud	Área	Área	Q	Q	Q
		(m)	Techo (Km ²)	Calle (Km ²)	Tramo (m ³ /s)	Acum (m ³ /s)	Acum (l/s)
Av. El Progreso	F	66.5		0.0015	0.00201	0.014	13.88
			0.0015		0.00200		
Calle NN - 243	hacia el progreso		0.0024		0.00330		
Calle NN - 251	a	114.00		0.0010	0.00137	0.014	13.88
			0.0026		0.00355		
Calle NN - 879	a	59.00	0.0010	0.0002	0.00031		
					0.00134		

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto PC-10 se tiene un caudal de 8 l/s, el cual concentra el caudal que escurre por un tramo de la avenida El Progreso.

Tabla 45

Caudal Acumulado en el Punto de Concentración N°10

NOMBRE	TRAMO/MZ	Longitud (m)	Área Techo (Km ²)	Área Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum (m ³ /s)	Q Acum (l/s)
Av. El Progreso	G	106	0.0008	0.0023	0.00491 0.00287	0.00778	7.78

Fuente: Elaboración Propia.

Cálculo del área de concreto permeable: Para determinar el área de concreto permeable se estableció puntos de concentración de caudal, tal como se describe en el apartado anterior, finalmente se obtuvo la siguiente tabla con la cantidad de área necesaria para la conducción de las aguas producto de las precipitaciones hacia la tubería de conducción, posteriormente hacia la poza de bombeo y acequia Cois.

Tabla 46

Área de Concreto Permeable por Punto de Concentración

PUNTO DE CONCENTRACION	Q Acum. (l/s)	Percolación (concreto permeable)	Área m2 (concreto permeable)
PC-01	51.70		246.18 m2
PC-02	16.73		79.67 m2
PC-03	8.14		38.77 m2
PC-04	35.01		166.71 m2
PC-05	18.55	0.21 l/s	88.35 m2
PC-06	12.40	Por metro	59.04 m2
PC-07	3.20	cuadrado de losa	15.22 m2
PC-08	6.58		31.36 m2
PC-09	13.88		66.09 m2
PC-10	7.78		37.04 m2
TOTAL	173.97		828.44 m2

Fuente: Elaboración Propia.

El concreto permeable serán ubicados estratégicamente en las márgenes de la calzada de cada calle.

El caudal acumulado en el último tramo del ramal colector en la Av. El Progreso es de 173.97 l/s, por ende, se realizó el cálculo del diámetro de la tubería necesaria y las características hidráulicas de la misma, obteniéndose.

Resultados con HCANALES

Cálculo del tirante normal, sección circular

<p>Datos:</p> <hr/> <p>Lugar: Santo Toribio de Mogrovejo Proyecto: Drenaje pluvial Tramo: Colector Revestimientos: Tubería PVC</p> <p>Caudal (Q): 0.173 m3/s Diámetro (d): 0.41 m Rugosidad (n): 0.009 Pendiente (S): 0.005 m/m</p>	<p>Resultados:</p> <hr/> <p>Tirante normal (y): 0.2678 m Área hidráulica (A): 0.0913 m² Perímetro mojado (p): 0.7716 m Radio hidráulico (R): 0.1184 m Espejo de agua (T): 0.3903 m Velocidad (v): 1.8941 m/s Energía específica (E): 0.4506 m-Kg/Kg Número de Froude (F): 1.2502 Tipo de flujo: Supercrítico</p>
--	--

Activa la calculadora 19:28 30/06/2022

Figura 14. Cálculo de diámetro de tubería de conducción.

Fuente: H Canales – Elaboración propia.

El diámetro necesario para la conducción del agua pluvial en el último tramo de entrega a la cámara de bombeo es de un diámetro de $\varnothing = 16''$, por criterio técnico se consideró poner concreto permeable en ambas márgenes de la calle, por lo cual

también se pondrá una tubería a cada margen, las tuberías tendrán un diámetro de $\varnothing=12''$, las cuales serán suficientes para conducir un caudal de 173.16 l/s entre ambas, con una pendiente longitudinal de 0.5 %.

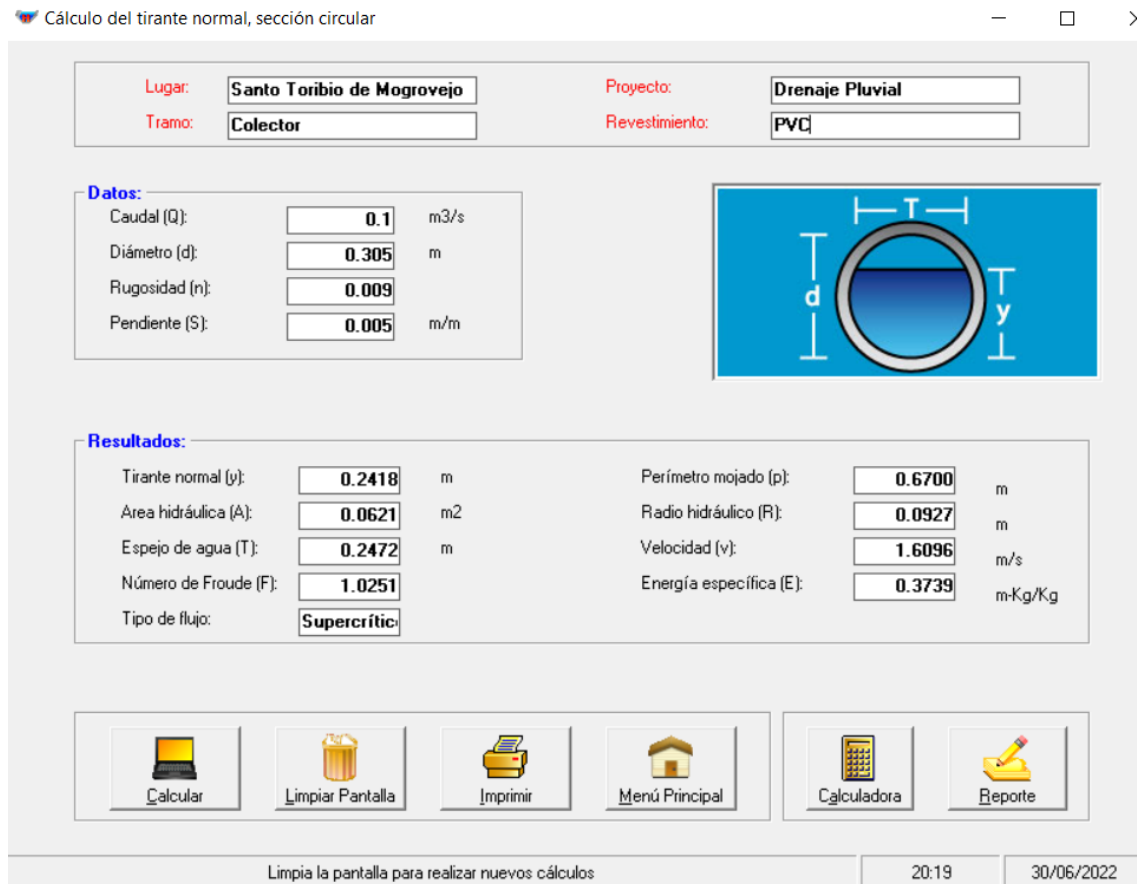


Figura 15. Cálculo de diámetro ajustado de tubería de conducción.

Fuente: H Canales – Elaboración propia.

Resultados con HCANALES

Cálculo del tirante normal, sección circular

Datos:

 Lugar: Santo Toribio de Mogrovejo
 Proyecto: Drenaje Pluvial
 Tramo: Colector
 Revestimientos: PVC

Caudal (Q): 0.1 m³/s
 Diámetro (d): 0.305 m
 Rugosidad (n): 0.009
 Pendiente (S): 0.005 m/m

Resultados:

 Tirante normal (y): 0.2418 m
 Área hidráulica (A): 0.0621 m²
 Perímetro mojado (p): 0.6700 m
 Radio hidráulico (R): 0.0927 m
 Espejo de agua (T): 0.2472 m
 Velocidad (v): 1.6096 m/s
 Energía específica (E): 0.3739 m-Kg/Kg
 Número de Froude (F): 1.0251
 Tipo de flujo: Supercrítico

Tras realizar el análisis del diseño del Drenaje Pluvial Alternativo, corresponde además hacer mención sobre el manejo de las aguas recolectadas, las mismas que serían conducidas hacia una poza de recepción de aguas junto a una estación de Bombeo, desde este punto se impulsarían las aguas por medio de 02 bombas (01 bomba de control y 01 bomba de seguridad) hacia el canal Cois, éste su vez evacuará por gravedad hacia el Dren 3000 ubicado aguas abajo.

V. DISCUSIÓN

Luego de haber abarcado cada uno de los componentes o apartados de la tesis Diseño de Infraestructura Vial Urbana con Drenaje Pluvial Alternativo, Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito Chiclayo, así mismo haber desarrollado y analizado los resultados de los mismos, hemos contrastados estos con los parámetros ya normados y con investigaciones antes realizadas.

Al igual que casi todo proyecto de ingeniería es importante iniciar con el reconocimiento preliminar de la zona de estudio, al realizar este reconocimiento es muy fácil identificar la ausencia de pavimentación en las calles, la presencia de zonas altamente inundables y la presencia de daños en la infraestructura urbana, dichas problemáticas se pueden relacionar directamente con el relieve predominante en la zona, tal como la gran mayoría de zonas urbanas de la región Lambayeque. Realizado el estudio de topografía se logró identificar una zona urbana de 20.04 hectáreas sin pavimentación, así mismo se identificó de manera más precisa lo que preliminarmente se había deducido, la presencia de más de 5 hectáreas de calles altamente inundables, de esta forma se corrobora la clasificación de la zona de estudio como zona inundable por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

La obtención de resultados del estudio de mecánica de suelos es característico al de la zona costera lambayecano, la cual es diversamente cambiante en puntos muy cercanos, es así que se obtuvieron suelos con presencia de arcillas inorgánicas (CL), gravas arcillosas (CG) y arenas limo-arcillosas (SM-SC), las mismas que al realizar el estudio de su capacidad estructural arrojan un CBR promedio de 11.24%, el cual se puede definir con una característica regular para la proyección de obras de pavimentación, así lo establece el Manual de carreteras del ministerio de transportes y comunicaciones (MTC) en su apartado de suelos y pavimentos, además de la norma CE.010 pavimentos urbanos, cabe mencionar que el procedimiento de análisis de suelos tienen base literaria y científica y que resulta inevitable sustituir dicha metodología dado el grado de importancia de la infraestructura vial planteada en esta tesis.

Tal como es visiblemente fácil identificar la enorme cantidad de vehículos menores en las zonas urbanas de la ciudad de Chiclayo, la zona de estudio no es ajena a ello, ya que, con la ubicación del hospital regional, dos grandes universidades en la zona y además estar delimitada por la Panamericana norte y la vía de evitamiento, el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo se hace una zona altamente transitable, así lo corrobora nuestro estudio de tráfico, en donde obtuvimos el conteo vehicular de hasta más de 650 autos por día, cabe precisar que el aumento de la presencia de autos es producto de la ausencia de vehículos de transporte público post pandemia de la Covid19. Así mismo se notó la poca presencia de otras unidades de carga que puedan ser de consideración en el diseño del proyecto.

En tanto al estudio hidrológico, es de suma importancia la identificación del factor que determina el diseño de drenaje en nuestro proyecto de investigación, así como cualquier persona que radica en la ciudad de Chiclayo fácilmente identifica las intensas lluvias en épocas de verano y los estragos que ocasionan a la ciudad, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) cuantifica la intensidad de la precipitación pluvial, de acuerdo a la evaluación realizada y al procesamiento de data histórica se determinó una intensidad de precipitación de 5.94 mm/h, la cual guarda relación con la data registrada en los últimos eventos climatológicos en la ciudad de Chiclayo. El análisis de dicha data se ha enmarcado dentro de lo que dicta la Norma CE. 040 de Drenaje Pluvial Urbano y el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje usando métodos para el análisis estadístico de los datos hidrológicos a fin de determinar las diferentes variables hidrológicas empleadas para el diseño tanto de la infraestructura vial urbana como para el diseño de un drenaje pluvial.

El diseño de pavimento planteado en nuestra investigación se rige a la metodología AASHTO 93, la cual nos permite un cálculo adecuado para cumplir los objetivos planteados en el manual de carreteras, obteniendo los resultados de dos tipos de componentes estructurales para la pavimentación, uno de los cuales es para el óptimo funcionamiento de las vías colectoras y el otro para las vías secundarias del ámbito del proyecto, para el primero de ellos se estableció una losa de concreto hidráulico de 20 cm de espesor y resistencia de 210 kg/cm², una sub base granular

de 20 cm y una subrasante de 20 cm de espesor, recomendando en ciertos tramos el uso de material Over por la presencia del nivel freático a poca profundidad; en el segundo componente se consideró una losa de concreto hidráulico de 15 cm de espesor y resistencia de 210 kg/cm², una sub base granular de 15 cm y una sub rasante de 25 cm de espesor, todo ello cubre las necesidades para un adecuado funcionamiento a lo largo de la vida útil del proyecto, tal como se establece en la norma CE.010 pavimentos urbanos.

El sistema de drenaje planteado en nuestro proyecto de investigación es poco convencional, en el ámbito nacional existe poca o nula experiencia con el diseño del tipo de drenaje pluvial proyectado, si bien por el contrario existen varias investigaciones en cuanto al concreto permeable estos aun no son parte de alguna norma o manual de diseño que establece el estado. Por ende, lo más recomendable era usar normas técnicas existentes en otros países, es así que identificamos que para investigaciones relacionadas al concreto permeable se sustentan en las normas americanas ACI318, ACI 522R-10 y otras relacionadas al uso del concreto estructural.

Precisamente hemos creído conveniente el uso de diseños e investigaciones realizados en las zonas más próximas del ámbito de intervención, por lo cual hemos creído más conveniente usar la investigación realizada por Tarifeño, 2018, en donde evalúa los agregados de las canteras más usadas en la ciudad de Chiclayo, los cuales son Las tres tomas y la cantera de La Victoria en Pátapo, el diseño del sistema de drenaje planteado usa el concreto permeable recomendado por Tarifeño, teniendo en consideración su diseños de mezcla para la obtención del porcentaje de vacíos y resistencia a la compresión necesaria, finalmente nuestro diseño aporta la solución necesaria para la evacuación de la aguas pluviales y se rige en los objetivos de la norma CE.040 de drenaje pluvial urbano del ministerio de vivienda construcción y saneamiento (MVCS).

VI. CONCLUSIONES

Determinados los estudios básicos de ingeniería y tras el análisis de los resultados y características técnicas obtenidas para el Diseño de Infraestructura Vial Urbana con Drenaje Pluvial Alternativo, Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito Chiclayo, tenemos:

- Se realizó el diseño de la infraestructura vial urbana y el drenaje alternativo para la solución de la problemática de transitabilidad e inundaciones en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo.
- El diagnóstico situacional de la zona de estudio, nos determina que no existe pavimentación de las calles principales y secundarias, así mismo existen 5Ha de calles altamente inundables en épocas de lluvias, en donde las calles se tornan intransitables y general múltiples daños a la infraestructura de las viviendas y negocios aledaños.
- Las características técnicas necesarias para el diseño de la pavimentación urbana se enmarcan en los parámetros de resistencia del suelo, siendo necesarios para el óptimo funcionamiento un CBR mayor a 6%, que en nuestra investigación obtuvimos un CBR promedio de 11.24%; así mismo la importancia de la transitabilidad vehicular en la zona, identificándose un IMD de 728,225.00. Para el diseño alternativo de drenaje pluvial las características la enmarcan el relieve del área en donde se proyecta el diseño, donde se identificó dos zonas de escurrimiento, siendo la zona de mayor área (14.41 ha) con dirección de este a oeste orientado hacia la avenida El Progreso, en donde no se tiene una pendiente adecuada para la evacuación natural, por ello se proyecta el uso de concreto permeable y tuberías de conducción subterránea hasta una estación de bombeo cercano de la acequia Cois para su posterior conducción al dren 3000.
- En el diseño se definió el uso de un pavimento rígido con una resistencia de a la compresión de 210 kg/cm², determinando por el método AASHTO 1993, obteniendo los siguientes espesores para vías colectoras: Subbase Granular

de 25cm, Base Granular de 20cm y Losa de concreto de 20 cm; así mismo se pudo determinar los espesores de capas para vías secundarias: Subbase Granular de 25cm, Base Granular de 15cm y Losa de concreto de 15 cm.

- Uno de los componentes hidráulicos para el adecuado funcionamiento del sistema de drenaje pluvial fue definido por pendientes, es así que se estableció una pendiente de 2.5% de bombeo en la calzada, pendiente mínima de 0.2% en la superficie longitudinal del pavimento y pendiente mínima de 0.5% en la tubería de conducción; finalmente el componente alternativo lo conforman 862.50 metros cuadrados de pavimento permeable con un factor de percolación de 10.88 mm/seg. y un espesor de 0.50 metros distribuidos en las zonas de concentración del agua pluvial. Además, como colector subterráneo proyectamos el uso de tuberías de 12" de diámetro, instalada en ambas márgenes de la Av. El Progreso para la recolección de agua y posterior evacuación mediante bombeo, cumpliendo con el objetivo de solucionar la problemática de inundación.

VII. RECOMENDACIONES

Luego de haber analizado los resultados de la presente investigación, se plantean las siguientes recomendaciones:

Desarrollar todas y cada una de las diferentes características técnicas que condicionan un buen diseño de infraestructura vial urbana a fin de que los resultados de los estudios básicos denoten datos, variables y parámetros debidamente analizados y empleados en los diseños correspondientes.

El desarrollo de ensayos de mecánica de suelos debe emplear equipos debidamente certificados y calibrados según sea la finalidad de los resultados.

Se recomienda tener en cuenta la verdadera afluencia de vehículos que circulan por las vías, así mismo de elegir con criterio los parámetros para determinar un correcto y representativo ESAL.

Considerar data hidrológica de fuentes acreditadas y representativas dentro del área de influencia del proyecto a implementar.

Realizar un correcto procedimiento constructivo de la infraestructura vial urbana y drenaje pluvial alternativo, así mismo es importante recomendar el mantenimiento preventivo, para el caso del drenaje pluvial y su componente de pavimento permeable por lo menos dos veces al año, el cual incluye la limpieza de contaminantes de la parte superficial del concreto, así mismo es recomendable realizar la evaluación anual de la estructura, con la finalidad de realizar un mantenimiento correctivo del concreto, que bien puede comprometer el cambio de la capa superficial o reparación de fisuras u otros daños estructurales.

Implementar el cumplimiento de la normativa y desarrollar políticas que promuevan el uso y empleo de tecnologías innovadoras que optimicen recursos y garanticen alternativas técnicas óptimas para la solución de problemas de transitabilidad y drenaje en las ciudades de la costa norte del Perú.

REFERENCIAS

- A. ROCHA, «Revista de Ingeniería Civil,» El Impacto del Fenómeno el Niño en Zonas Urbanas, 2011.
- AHMAD, F. H. M., Jamal, M. H., Mohd. Sam, A. R., & Haron, N. F. (2021). Eco-composite porous concrete drainage systems: An alternative mitigation for urban flood management doi.
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. ACI 522R-10: Report On Pervious Concrete. United States: ACI, 2010. 40 pp. ISBN: 9780870313646
- BONICELLI, A., PRECIADO, J., Rueda, A., & Duarte, A. (2019). Semi-flexible material: A solution for high-performance pavement infrastructures.
- BONICELLI, A., Arguelles, G. M., & Pumarejo, L. G. F. (2016). Improving pervious concrete pavements for achieving more sustainable urban roads.
- CAMPOS, P., ROJAS, M., Silvera, M., & Campos, F. (2021). Indicators of pedestrian accessibility and their evaluation using the social force model parameters in urban intersections.
- CASTAÑEDA, Luis y MOUJIR, Yalil. Diseño y Aplicación de Concreto Poroso en Pavimentos. Tesis (Pregrado). Santiago de Cali: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, 2014. 132 pp.
- CHANDRAPPA, A. K., & BILIGIRI, K. P. (2016). Pervious concrete as a sustainable pavement material-research findings and future prospects: A state-of-the-art review.
- CUBAS Guevara, J. C., & ROJAS Ayala, A. W. (2019). Diseño del sistema de drenaje pluvial y pavimentación del casco urbano del distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2017.
- DASH, S., & Kar, B. (2018). Environment friendly pervious concrete for sustainable construction.
- Santos, E. A. N., Dutra, C. T. S., Chinelli, C. K., Hammad, A. W. A., Haddad, A. N., & Soares, C. A. P. (2021). The main impacts of infrastructure works on public roads.

- FIGUEROA, D. J. (2019). Diseño de drenaje pluvial en el casco urbano de San Juan del Rio Coco, departamento de Madriz.
- GARCÍA Leveaú, D. O., & Flores Isminio, M. d. P. (2019). Diseño de bloques modulares de concreto permeable para el drenaje pluvial - Tarapoto, 2019.
- GUNTAKAL, S. N., & Selvan, S. (2017). Application of pervious concrete for pavements
- GUO, J. C. Y., Wang, W. L., & Li, J. Q. (2020). Cascading flow system for urban drainage design. Journal of Hydrologic Engineering.
- HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación. 6.^a ed. México D.F.: McGRAWHILL/ INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.,2014. 632 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- IBRAHIM, A., Mahmoud, E., Yamin, M., & Patibandla, V. C. (2014). Experimental study on portland cement pervious concrete mechanical and hydrological properties.
- IBRAHIM, Z., Fadzil, A. B., Demun, A. S., Jumain, M., Makhtar, M. R., Alias, N., . . . Baseng, F. (2021). Infiltrated sustainable urban drainage system for storm water control.
- ICG, Instituto de la Construcción y Gerencial, «Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas,» Lima, 2005.
- INDECI y COER, Reporte Actualizado Marzo 2017, CHICLAYO, 2017.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Chiclayo, 2015.
- JALLER, M., González-Calderón, C. A., Yushimito, W. F., & Sánchez-Díaz, I. D. (2015). An investigation of the effects of critical infrastructure on urban mobility in the city of medellín.
- KUMAR, S., Agarwal, A., Ganapathy, A., Villuri, V. G. K., Pasupuleti, S., Kumar, D., . . . Sivakumar, B. (2022). Impact of climate change on stormwater drainage in urban areas.
- LORÍA-VARELA, L. C., & Brenes-Bonilla, F. (2021). Propuesta de diseño del alcantarillado pluvial, contemplando técnicas de drenaje urbano sostenible

para el Barrio Juanito Mora, del distrito de Barranca, del cantón central de Puntarenas. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- MALDONADO Lozano, Amelia y PAREDES Aguilar, Luis. Soluciones Tecnológicas Para El Diseño De Secciones Permeables En Vías Urbanas En La Ciudad De Tarapoto. Tesis (Maestría). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 2015. 217 pp.
- MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2016. Manual de Hidrología - Hidráulica y Drenaje. Lima : s.n., 2016.
- MTC, Ministerio de transportes y comunicaciones - Dirección general de caminos y ferrocarriles, Manual de carreteras: Manual geométrico DG - 2018, Lima: Ministerio de transportes y comunicaciones, 2018.
- MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Carreteras (Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos),» 2013.
- MORALES Córdova, Ani. Diseño de pavimento rígido permeable $f'c=210$ kg/cm² utilizando agregado de río Huallaga - Jr. Los Andes, Morales - San Martín – 2018. Tesis (Pregrado). Tarapoto: Universidad César Vallejo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2018. 134 pp.
- PERALTA IZAZIGA, H. O., & López Ramírez, R. A. (2020). Diseño de infraestructura vial urbana del pueblo tradicional Mocupe, Distrito Lagunas Mocupe, Lambayeque.
- RAMA y SHANTHI. Experimental Study on Sedimentation Removal of Pervious Concrete. Archives of Civil Engineering [en línea]. 2018. Volumen 64, número 01. [Fecha de consulta: 13 de abril del 2019].
- RNE, «Reglamento Nacional de Edificaciones,» RNE, Lima, 2016.
- RNE, Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma E.050. Suelos y Cimentaciones, Lima, 2016.
- RNE, Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma CE.010. Pavimentos Urbanos., Lima, 2016.
- RNE, Reglamento Nacional de Edificaciones. CE. 040, 2021: Drenaje pluvial urbano. Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

- SANABRIA-RÍOS, A. C. & Arias-Mateus, L. S. (2020). Análisis de la estructura de pavimento y del diseño geométrico del segmento vial, localizado en la carrera 11D ESTE ENTRE LA CALLE 71 A SUR hasta la CALLE 72 A BIS SUR, barrio Juan Rey. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia.
- SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, «El fenómeno EL NIÑO en el Perú,» Digital Print Servie EIRL, Lima, 2015.
- SHAHZAD, H., Myers, B., Hewa, G., Johnson, T., Boland, J., & Mujtaba, H. (2022). Characterizing the stormwater runoff quality and evaluating the performance of curbside infiltration systems to improve stormwater quality of an urban catchment.
- SHREEWATSAV, M., & Sheriff, V. A. (2022). Augmentation of the urban green infrastructure using stormwater surface runoff as a resource in the nice expressway, karnataka, india.
- SUKHIJA, M., Chandrappa, A. K., & Saboo, N. (2022). Novel pervious concrete paver blocks for sustainable pavements.
- TEHRANI, A. D., Kouchesfehani, Z. K., & Najafi, M. (2021). Review and recommendations for structural testing of buried gravity storm drain pipes and culverts.
- WILSON, H. R. J. (2020). Propuesta de implantación de sistemas alternativos de drenaje pluvial urbano en el proyecto vial avenida Tintal de Bogotá D.C. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- YANG, J., & Jiang, G. (2003). Experimental study on properties of pervious concrete pavement materials.
- ZAMBRANO Coronado, J. R. (2017). Diseño De Drenaje Pluvial Del Pueblo Joven Muro, Chiclayo, Lambayeque - 2017.
- ZHOU, Z., & Guo, Q. (2022). Drainage alternatives for rain gardens on subsoil of low permeability: Balance among ponding time, soil moisture, and runoff reduction.

ANEXOS

Anexo 1: Tabla De Operacionalización De Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE 01 (INDEPENDIENTE) <i>Infraestructura vial urbana</i>	Constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos (Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, (2006).	Es aquella que constituye mediante sistema de interconexión vial, diseño de nivelación y alineamiento una vía para el funcionamiento adecuado	Estudios Básicos	Estudio topográfico	Razón
				Estudio de mecánica de suelos	Razón
				Estudio hidrológico e hidráulico	Razón
			Diseño	Diseño Hidrológico e Hidráulico	Razón
				Diseño Estructural	Razón
Sistema de drenaje Pluvial	Sistema de evacuación	Razón			
VARIABLE 01 (DEPENDIENTE) <i>Transitabilidad</i>	Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo. Glosario de términos de uso frecuente en los Proyectos de Infraestructura Vial- MTC	Según Rueda, (2014) nos dice: Prevención de accidentes o minimización de sus efectos, a través de la implementación de un conjunto de normas, recomendaciones, leyes, amparadas en la ingeniería de tránsito, la educación y las buenas costumbres, en conjunción con tecnologías existentes, que tienen por objetivo asegurar la circulación segura y cómoda de los vehículos a la velocidad directriz, a través de una corriente vehicular continua o interrumpida (p. 2)	Acceso a la zona de intervención	Tiempo de recorrido	Ordinal
				Distancia de recorrido	Ordinal
VARIABLE 02 (DEPENDIENTE) <i>niveles de inundación</i>	Ocupación del agua proveniente de las precipitaciones en zonas o áreas que en condiciones naturales no están cubiertas de agua. Organización de las Naciones Unidas.	El aumento progresivo de los asentamientos y pueblos jóvenes en la periferia de la ciudad hace que disminuyan las superficies naturales y áreas libres, generando pérdidas de superficies permeables como consecuencia causan problemas de inundación... (Llanco Sedano – 2013)	Niveles de inundación	Número de viviendas con aniegos durante las épocas de precipitaciones	Ordinal
				Cantidad área inundada	

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 2: Matriz De Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	variables	dimensiones	indicadores	instrumentos	
¿El diseño de infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo, solucionaran los problemas de transitabilidad e inundación en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito Chiclayo?	Diseñar la infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del distrito de Chiclayo	El diseño de la infraestructura vial urbana y drenaje pluvial alternativo logrará resolver los problemas de transitabilidad e inundación en el pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del Distrito de Chiclayo	Independiente	Infraestructura vial urbana	Tránsito	- Nivel de satisfacción	Observación
				Drenaje pluvial	Inundación	- Velocidad de infiltración	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas					
¿Qué características técnicas influyen en el diseño de la infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del Distrito de Chiclayo?	Identificar las características técnicas para el diseño de la infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo a través de estudios básicos de topografía, mecánica de suelos, estudio de tráfico, hidrología e hidráulica en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del Distrito de Chiclayo.	Las características técnicas son adecuadas para el diseño de la infraestructura vial urbana con drenaje pluvial alternativo en el Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo del Distrito de Chiclayo.	Dependientes	Transitabilidad	Tráfico vehicular	IMD	Conteo Vehicular
¿Qué diseño de pavimento logrará resolver los problemas de transitabilidad en las calles del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo?	Realizar el diseño de pavimento de las calles del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, distrito de Chiclayo.	El diseño de pavimento resuelve los problemas de transitabilidad del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, distrito de Chiclayo.					

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 3: Memoria de cálculo de diseño de pavimento rígido para vías colectoras.

CUADRO: CALC-01

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

SECCION : **GENERAL**

FECHA : **JUNIO 2022**

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	(Según AASHTO 93, periodo de 20 años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	(AASHTO 93. Tráfico Tp4)	7.28E+05
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	(Norma CE.010, Para Pav. rigidos = 4.5)	4.50
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	(Norma CE.010, Para vías colectoras = 2.25)	2.25
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	(AASHTO 93, vías Arteriales Tp4 = 80%)	80%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)		-0.842
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)		0.35
<i>(Según AASHTO 93 esta entre 0.30 < So < 0.40, Se recomienda 0.35)</i>		

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm2)		210
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)		2,986.06
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi)	(E = 57,000x(f'c)0.5; (f'c en psi))	3,114,755.88
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi)		623.99
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K ()	11.24 = CBR del estudio	209.99
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	(sin pasadores J= entre 3.8 y 4.4)	4.00
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	(AASHTO 93, Drenaje regular. Cd = 0.95)	0.95

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA

$$\log_{10} W_{82} = Z_r S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dt} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G_t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
6.87	-0.12494	5.862	5.862
			0.0000

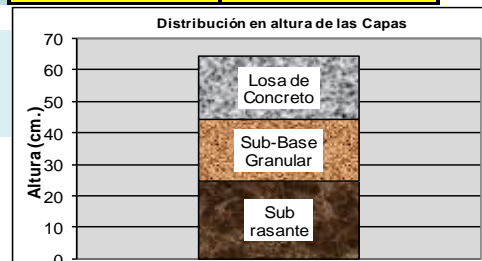
4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	6.87 pulg.
A.1. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df)	17.46 cm
B. ESPESOR DE SUB BASE (SB), pulgadas (≥ 150 mm – Vías Colectora	200 7.9 pulg.
B.1. ESPESOR DE SUB BASE (SB), centímetros	20 cm
C. ESPESOR DE SUB RASANTE (SBR), pulgadas: (≥ 250 mm – Vías	250 10 pulg.
C.1. ESPESOR DE SUB RASANTE (SBR), centímetros	25 cm

Para efectos constructivos se obtiene por elegir:

Espesor de la Losa de Concreto	D =	20.00 cm
---------------------------------------	------------	-----------------

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		
Losa de C° Hidráulico	e=6.87 Pulg. =	20 cm
Sub-Base Granular	e=7.9 Pulg. =	20 cm
Sub rasante	e=10 Pulg. =	25 cm



Comentarios:

- * LA VIA DEL PROYECTO SE CLASIFICA COMO COLECTORA PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL
- * Las losas serán moduladas de 4.20 m de largo x ancho variable
- * Las juntas longitudinales y transversales serán de 25 mm
- * base o Sub base granular CBR mínimo 50%
- * AASHTO 93, Tipo de Tráfico Pesado Tp3, Rango > 501,000 EE y ≤ 750,000 EE
- * AASHTO 93, Material granular sin pasadores J = entre 3.8 y 4.4

Anexo 4: Memoria de cálculo de diseño de pavimento rígido para vías locales.

CUADRO: CALC-02

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

SECCION : **GENERAL**

FECHA : **JUNIO 2022**

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	(Según AASHTO 93, periodo de 20 años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	(AASHTO 93. Tráfico Tp1)	1.82E+05
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	(Norma CE.010, Para Pav. rígidos = 4.5)	4.50
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	(Norma CE.010, Para vías locales = 2.0)	2.00
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	(AASHTO 93, vías Arteriales Tp4 = 80%)	70%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)		-0.524
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)		0.35
<i>(Según AASHTO 93 esta entre 0.30 < So < 0.40, Se recomienda 0.35)</i>		

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm2)		210
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)		2,986.06
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi)	(E = 57,000x(f'c)0.5; (f'c en psi))	3,114,755.88
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi)		623.99
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (11.24 = CBR del estudio	209.99
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	(sin pasadores J= entre 3.8 y 4.4)	4.00
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	(AASHTO 93, Drenaje regular. Cd = 0.95)	0.95

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA

$$\log_{10} W_{s2} = Z_r S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dt} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _f	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
4.88	-0.07918	5.260	5.260
			0.0000

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D _f), pulgadas		4.88 pulg.
A.1. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f)		12.39 cm
B. ESPESOR DE SUB BASE (SB), pulgad: (≥ 150 mm – Vías Locales)	150	5.9 pulg.
B.1. ESPESOR DE SUB BASE (SB), centímetros		15 cm
C. ESPESOR DE SUB RASANTE (SBR), pulgadas: (≥ 250 mm – Vía)	250	10 pulg.
C.1. ESPESOR DE SUB RASANTE (SBR), centímetros		25 cm

Para efectos constructivos se obta por elegir:

Espesor de la Losa de Concreto		D =	15.00 cm
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO			
Losa de C° Hidráulico	e=5.19 Pulg. =	15 cm	
Sub-Base Granular	e=5.9 Pulg. =	15 cm	
Sub rasante	e=10 Pulg. =	25 cm	

Comentarios:

- *LA VIA DEL PROYECTO SE CLASIFICA COMO LOCAL PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL
- * Las losas seran moduladas de 4.50 m de largo x ancho variable
- * Las juntas longitudinales y transversales seran de 25 mm
- * base o Sub base granular CBR mínimo 50%
- * AASHTO 93, Tipo de Trafico Pesado Tp1, Rango > 151,000 EE y ≤ 300,000 EE
- * AASHTO 93, Material granular sin pasadores J = entre 3.8 y 4.4



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Diseño de Infraestructura Vial Urbana con Drenaje Pluvial
Alternativo, Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito
Chiclayo.**

ESTUDIO TOPOGRÁFICO



AUTORES:

Carlos Cespedes Nelson (ORCID 0001-8636-6684)

Mío Alvarado Darwi (ORCID 0000-0002-2944-9018)

CONTENIDO

1.- GENERALIDADES

2.- UBICACIÓN

3.- RECONOCIMIENTO DE LA ZONA

4.- METODOLOGIA DEL TRABAJO

Personal

Equipos

Materiales

5.- PROCEDIMIENTO

Levantamiento topográfico de la zona:

Puntos de georreferenciación

Puntos de estación

Toma de detalles y rellenos topográficos

Códigos utilizados en el levantamiento topográfico

6.-TRABAJO DE GABINETE

Procesamiento de datos

Importación de puntos

Triangulación

Superficie

Trazo de poligonal

Perfil longitudinal

Secciones transversales

7.- CONCLUSIONES

8.- RECOMENDACIONES

9.- ANEXOS

1. OBJETIVOS

1.1. General

El objetivo del presente trabajo fue realizar el Levantamiento Topográfico y plasmar en planos los detalles, la identificación de las características físicas del terreno, definición de cotas, coordenadas UTM, pendientes, y otras características que permitan tener la información precisa para el diseño del Proyecto de investigación denominado: **“Diseño de Infraestructura Vial Urbana con Drenaje Pluvial Alternativo, Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito Chiclayo”**.

1.2. Específicos

Establecer sobre toda la extensión de estudio las redes de apoyo horizontal y vertical, constituidas por puntos representativos relacionados entre sí, por mediciones de precisión relativamente alta.

Situar todos los detalles que interesen, incluyendo los puntos antes citados, mediante mediciones de menor precisión apoyadas en las estaciones principales.

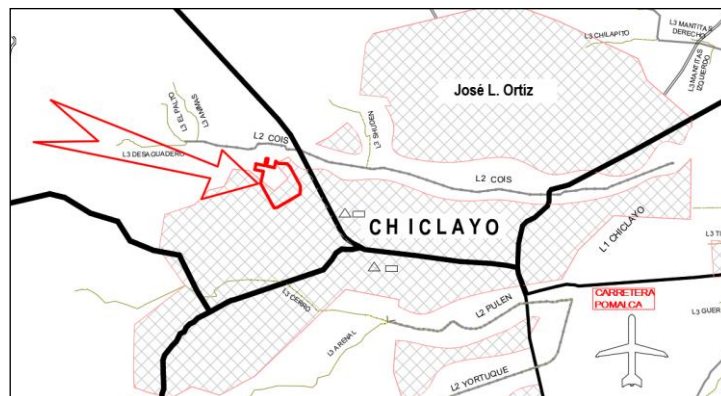
2. METODOLOGIA DEL TRABAJO

El presente trabajo se desarrolló aplicando la siguiente metodología de trabajo:

- Primero: reconocimiento de las áreas en estudio y zonas aledañas donde se ejecutará el proyecto.
- Segundo: Ejecución de los trabajos de campo, mediciones, uso de equipos topográficos, toma de puntos de control (horizontal, vertical).
- Tercero: Realización de los trabajos de gabinete, el cual está basado en el procesamiento de datos, haciendo uso de programas de ingeniería civil 3D 2022.

3. UBICACIÓN

El área de estudio se encuentra ubicado en el pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo, perteneciente al distrito y provincia de Chiclayo del departamento de Lambayeque.



FUENTE: Los autores

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

4.1. Descripción del terreno en altimetría y planimetría.

Se ejecutó una poligonal con medida abierta, utilizándose para ello Estación Total con colector Interno de Información, cada medida se realizó en modo fino, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando errores dentro de lo permitido.

- En primer lugar, se fijaron las estaciones, con la condición principal de ser visibles entre ellas, Las estaciones fueron situadas en zonas accesibles y con buenas condiciones para situar el instrumento.
- A las estaciones se les asignó nombres de números siguiendo el contorno de un polígono abierto.
- Se situó el instrumento sobre la primera estación, cuidadosamente quedado bien nivelado y que la estación coincida con la plomada óptica y laser, para de esta forma asegurarse de que el eje óptico se encuentre precisamente sobre la estación y no sobre un punto cercano a ella, lo que acarrearía un error considerable en todas las medidas posteriormente realizadas desde dicha estación.
- Situado el instrumento, se midió la altura instrumental, esta medida se efectuó con un flexómetro y se hizo desde el eje óptico hasta el punto de la estación.
- Se ubicó nuestro siguiente punto (vértice de poligonal básica de apoyo).
- Como es fácilmente comprensible en la zona urbana existen áreas libres para monumentar los puntos de control vertical aparte de los de control horizontal (vértices de la poligonal básica), por lo que se ha optado por establecer Puntos de Control Horizontal y Vertical en las áreas donde se ejecutaran las estructuras.

4.2. Descripción de elementos existentes en el terreno.

Se hizo el levantamiento de las calles principales las cuales denominamos colectoras y las vías secundarias, como se detalla en el siguiente cuadro.

TIPO	NOMBRE	LONGITUD	TOTAL
Vías Colectoras	Av. El Progreso	682 m	1,202 m
	Av. Rio Ayaviri	520 m	
	Calle Rio Carabaya	143 m	4,904 m
	Calle Rio Grande	150 m	
	Calle Rio Ramis	141 m	
	Calle Rio llave	43 m	
	Calle Rio Coata	65 m	
	Calle Rio Azangaro	71 m	
	Calle Rio Lampa	109 m	
	Calle Rio Suches	181 m	
	Calle NN - 233	368 m	
	Calle NN - 234	276 m	
	Calle NN - 235	61 m	

TIPO	NOMBRE	LONGITUD	TOTAL
Vías Secundarias	Calle NN - 236	80 m	
	Calle NN - 237	149 m	
	Calle NN - 239	390 m	
	Calle NN - 241	286 m	
	Calle NN - 242	193 m	
	Calle NN - 243	196 m	
	Calle NN - 243 ii	73 m	
	Calle NN - 246	212 m	
	Calle NN - 247	600 m	
	Calle NN - 248	92 m	
	Calle NN - 250	214 m	
	Calle NN - 251	114 m	
	Calle NN - 879	59 m	
	Avenida Pacífico	112 m	
	Pasaje NN - 49	37 m	
	Pasaje NN - 50	71 m	
	Pasaje NN - 51	81 m	
	Pasaje NN - 52	85 m	
	Pasaje NN - 161	43 m	
	Pasaje NN - 162	34 m	
	Pasaje NN - 163	26 m	
	Pasaje NN - 164	20 m	
Pasaje NN - 165	129 m		

5. MONUMENTACIÓN DE PUNTOS TOPOGRÁFICOS

Los puntos de control ubicados en el área de estudio fueron ubicados en zonas estratégicas para facilitar su uso en el replanteo y fueron planificadas con anterioridad al levantamiento y se colocaron en el área a intervenir en hitos de concreto denominados del BM1 hasta BM3, para que de esta manera se pueda replantear topográficamente, cualquier punto que se requiera o alguna área a intervenir, los cuales se detallan en el siguiente cuadro.

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	ETIQUETA
129	625311.294	9252188.66	35.191	BM1
829	625355.226	9252511.10	35.219	BM2
2529	625714.490	9252711.51	37.049	BM3

6. CONCLUSIONES.

- La topografía nos define que en el ámbito del pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo presenta un relieve con poca o nula pendiente, las cuales oscilan entre 0.08% a 1.60%.
- Dentro del área de estudio (20.07 ha), se identificó dos zonas de escurrimiento, siendo la zona de mayor área (14.41 ha) la que escurre hacia la avenida El Progreso en donde se proyecta la aplicación del concreto permeable como sistema alternativo para la evacuación de las aguas pluviales hasta el punto más cercano de la acequia Cois para su posterior bombeo y evacuación al dren 3000.
- El estudio topográfico nos determinó la existencia de estructuras existentes, como veredas, postes, buzones y otros, permitiendo identificar sus dimensiones y ubicación exacta para ser considerados en el diseño de la infraestructura vial urbana.

PANEL FOTOGRÁFICO



P.J.Santo Toribio de Mogrovejo-PAVIMENTACIÓN Y DRENAJE
23/04/2022 01:56:30 p. m.

FOTO N°01: Brigada del levantamiento topográfico

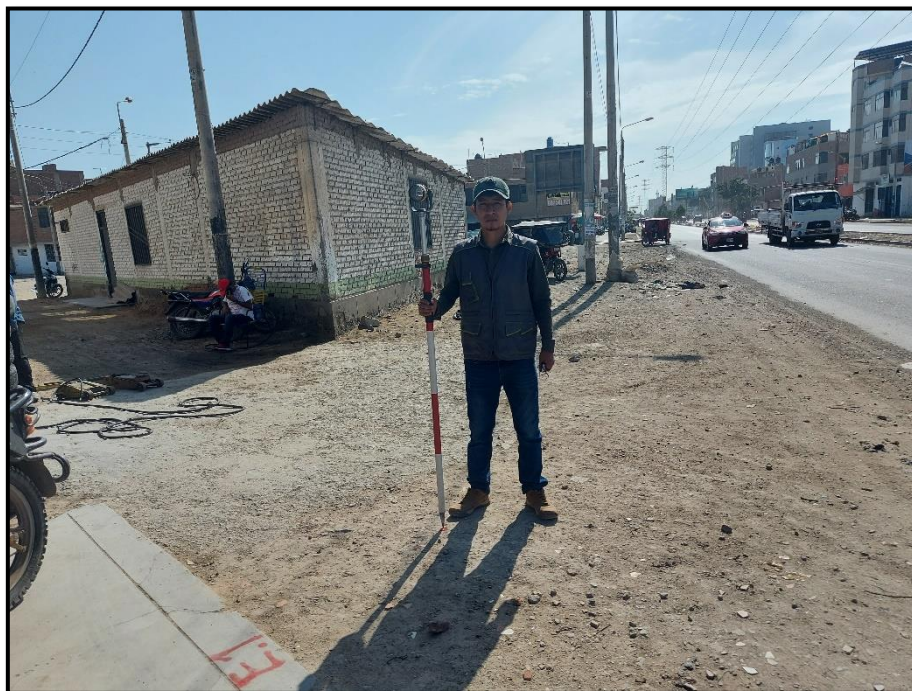


FOTO N°02: Inicio del levantamiento topográfico próximo a la vía de evitamiento



FOTO N°03: Inicio del levantamiento topográfico próximo a la vía de evitamiento



FOTO N° 4: Levantamiento topográfico intersección de la Av. Rio Ayaviri y calle CALLE NN - 239



FOTO N° 5: Levantamiento topográfico Av. El Progreso



FOTO N° 6: Levantamiento topográfico Av. El Progreso, Próximo al hospital regional de Lambayeque



FOTO N° 7: Levantamiento topográfico Av. El Progreso, Próximo al hospital regional de Lambayeque



FOTO N° 8: Levantamiento topográfico Av. El Progreso, Próximo al hospital regional de Lambayeque



FOTO N° 9: Levantamiento topográfico Av. Rio Ayaviri, parte posterior de la Universidad Santo Toribio de Mogrovejo.



FOTO N° 10: Vista del levantamiento topográfico, cercano a la Panamericana Norte



FOTO N° 11: Vista del levantamiento topográfico, cercano a la Panamericana Norte

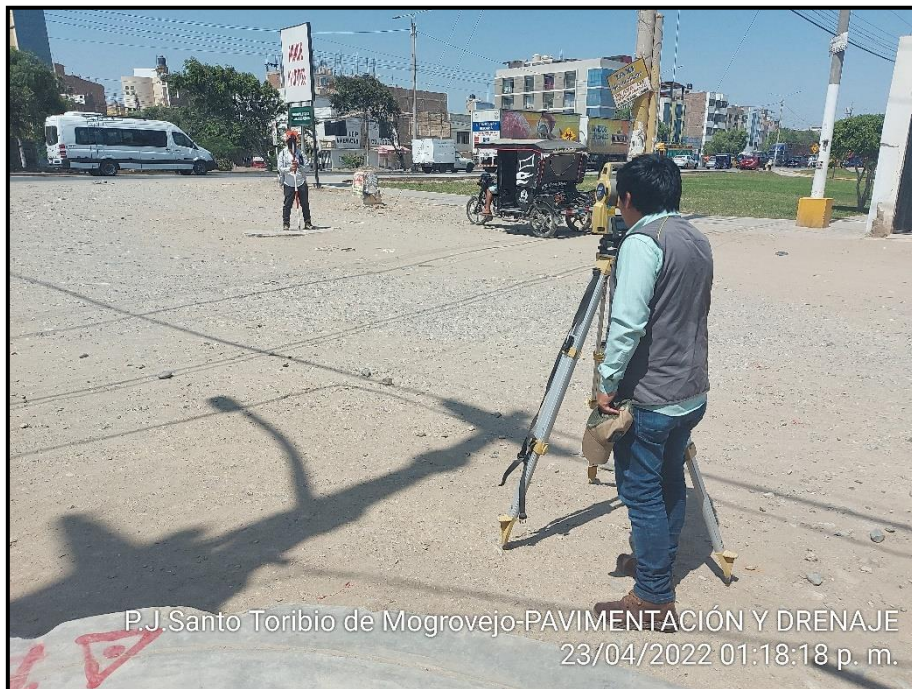


FOTO N° 12: Toma de puntos de ubicación de Buzones



FOTO N° 13: Vista del frontis de la USAT y Panamericana Norte



FOTO N° 14: Se aprecia el estableciéndose en una nueva estación en la Panamericana Norte.



FOTO N° 15: Toma de cotas en la Panamericana Norte.



FOTO N°16: Toma de puntos referenciales adyacentes a parques y jardines.



FOTO N° 17: Levantamiento topográfico en otro punto de la Av. El Progreso



FOTO N°18: Levantamiento topográfico en otro punto de la Av. El Progreso



FOTO N° 19: Vista del levantamiento topográfico de la acequia Cois en el punto de desfogue del sistema de drenaje



FOTO N° 20: Toma de puntos en el camino de inspección de la acequia Cois.



FOTO N° 20: Toma de puntos en los bordes de la acequia Cois.



FOTO N°21: Toma de puntos en los bordes de la acequia Cois.



FOTO N° 22: Toma de puntos en los bordes de la acequia Cois.

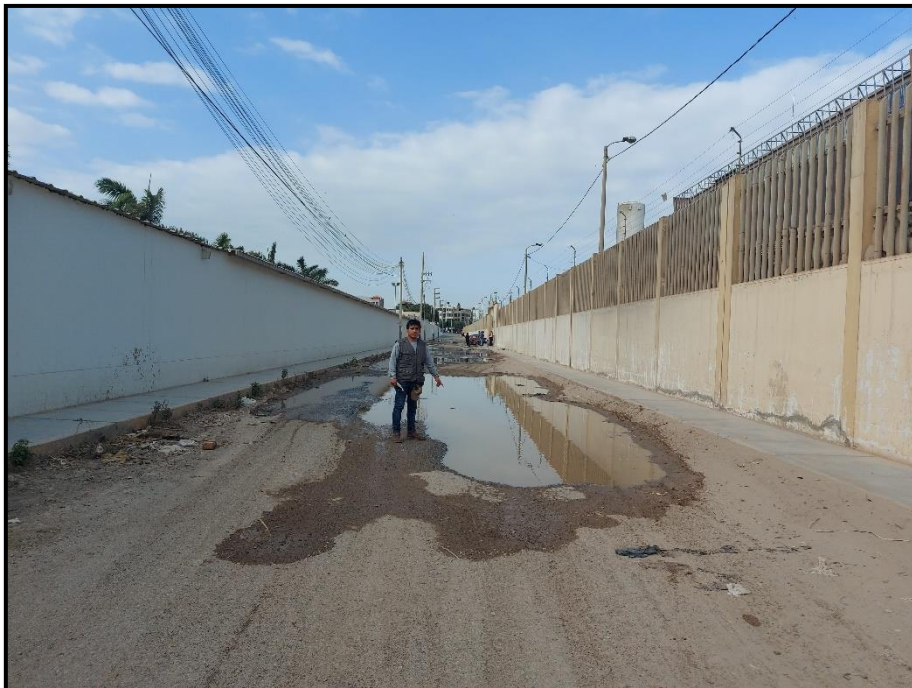


FOTO N° 23: Consecuencias de la ausencia de drenaje pluvial y los daños ocasionados en la pavimentación flexible en una de las calles del P. J. Santo Toribio de Mogrovejo.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Diseño de Infraestructura Vial Urbana con Drenaje Pluvial Alternativo, Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito Chiclayo.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



AUTORES:

Carlos Cespedes Nelson (ORCID 0001-8636-6684)

Mío Alvarado Darwi (ORCID 0000-0002-2944-9018)

Contenido

1.	GENERALIDADES	3
1.1	OBJETO DEL ESTUDIO	3
1.2	NORMATIVIDAD.....	3
1.3	UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO	3
1.4	ACCESO AL AREA DE ESTUDIO	4
1.5	CONDICIONES CLIMATICAS	4
2.	ASPECTOS GEOLOGICOS Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO	5
2.1	GEOMORFOLOGIA	5
2.2	GEOLOGIA	5
2.3	ASPECTOS GEODINAMICOS	5
2.4	SISMICIDAD.....	5
3.	METODOLOGIA REALIZADAS	6
3.1	ETAPA DE CAMPO.....	6
3.2	ETAPA DE LABORATORIO	7
3.2.1	IDENTIFICACION Y CLASIFICACION	7
3.2.2	ANALISIS ESTRATIGRAFICO	7
3.2.3	AGRESION AL SUELO DE CIMENTACION	12
3.3	ETAPA DE GABINETE	13
4.	ANALISIS DE COMPACTACION DEL SUELO EN ESTUDIO	13
4.1	COMPACTACION DEL SUELO.....	13
4.2	CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (CBR)	13
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	15
6.	BIBLIOGRAFIA	18
7.	PANEL FOTOGRÁFICO	19
8.	ANEXOS	29

1. GENERALIDADES

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

En base a los requerimientos técnicos solicitado por los: AUTORES CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684), y MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018), se efectuó el presente informe de mecánica de suelos (EMS) que tiene por objeto investigar de manera verídica las condiciones geotécnicas del subsuelo del terreno asignado al PROYECTO: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”, basados en trabajos de campo mediante calicatas ensayadas en forma manual, In situ las cuales fueron destinadas al laboratorio “SEPROMESUC” con la finalidad de determinar las características del perfil del subsuelo, la subrasante y las condiciones de pavimentación. toma de muestras, Para determinar las características geomecánicas y comportamiento como base de sustentación de los suelos con el propósito de considerar el espesor de la capa de afirmado o base granular a colocar, el mismo que debe ser capaz de soportar la fluencia del tráfico durante la vida útil proyectada.

1.2 NORMATIVIDAD

El estudio realizado está basado en el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos aprobado por Resolución Directoral N° 09-2014-MTC/14, Manual de Carreteras: Ensayo de Materiales para Carreteras aprobado por Resolución Directoral N° 028-2001-MTC/15.17, Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG-2014), aprobado por Resolución Directoral N° 028-2014-MTC/14; Norma Técnica E.050 de Suelos y Cimentaciones, correspondiente al Título VI del Reglamento Nacional de Construcciones, aprobada por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Norma Técnica E.030 Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito y bajo las Normas Técnicas de la (A.S.T.M) - (AASHTO).

1.3 UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO

El proyecto en estudio se encuentra ubicado en el P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. Actualmente la zona en estudio se encuentra como terreno natural, siendo necesario su previa eliminación de todo tipo de material orgánico y relleno para reemplazarlo por un material que brinde seguridad y duración, con la finalidad de contar con vías de acceso más rápida de la que existe actualmente.

La zona en estudio cuenta con los servicios de agua y saneamiento básico, ejecutados en el año 2019, por lo cual no sería impedimento la ejecución de un proyecto de infraestructura vial urbana, por tal razón se realiza el (EMS) para la proyección del proyecto de tesis: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”.

Se han determinado la ejecución de (16) calicatas a cielo abierto según la Norma Técnica ASTM D420; distribuidas convenientemente de acuerdo a la extensión total del trazo proyectado, denominadas como:

N°	DESC.	UBICACIÓN		UBICACIÓN/ REF.
		NORTE	ESTE	
1	C-01	9252832.45	625527.12	Intersección de calle Rio Carabaya con calle NN -
2	C-02	9252783.75	625618.69	Intersección de calle Rio Ramis con calle Rio
3	C-03	9252340.17	625345.50	Intersección de calle NN - 247 con calle NN - 235
4	C-04	9252858.16	625393.26	Avenida El Progreso
5	C-05	9252678.89	625600.60	Calle Rio Ramis
6	C-06	9252410.60	625470.14	Intersección de Av. El Progreso con calle NN -247
7	C-07	9252197.16	625318.39	Intersección de Pasaje NN-49 con Pasaje NN-51
8	C-08	9252473.42	625317.45	Intersección de Av. Rio Ayaviri con calle NN -234
9	C-09	9252222.29	625420.45	Calle NN - 236
10	C-10	9252687.59	625484.97	Intersección de calle NN - 243 con calle NN - 250
11	C-11	9252394.42	625260.27	Calle NN - 233
12	C-12	9252523.24	625412.73	Intersección de Av. El Progreso con Av. Rio Ayaviri
13	C-13	9252625.88	625348.72	Intersección de Av. El Progreso con calle NN -250
14	C-14	9252321.36	625455.17	Intersección de calle NN - 239 con calle NN - 246
15	C-15	9252575.80	625486.74	Intersección de Av. Rio Ayaviri con calle NN -242
16	C-16	9252224.61	625237.74	Intersección de calle NN - 233 con Av. Pacifico

1.4 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO

El área investigada no presenta problemas de acceso.

Tomando como punto de partida la ciudad de Lambayeque es accesible siguiendo las siguientes vías terrestres:

RUTA: Lambayeque – P.J. Santo Toribio de Mogrovejo – Chiclayo

DESDE	HACIA	DISTANCIA (KM)	TIPO DE VIA	TIEMPO (Minutos)	FRECUENCIA TRANSPORTE
LAMBAYEQUE	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO - CHICLAYO	12	ASFALTADA - TROCHA	15 M.	DIARIO

Se cuenta con movilidad vehicular como: Combis, Taxis, camionetas, autos y/o unidad vehicular más frecuente.

1.5 CONDICIONES CLIMATICAS

En el Distrito de Chiclayo el clima es propio de las ciudades costeras, variable entre templado y cálido, sus temperaturas medias entre octubre-mayo fluctúa entre los 29°C y 31°C, Julio-Septiembre 16°C. La precipitación pluvial media anual varía entre 0.5 mm. a 24 mm. y la humedad relativa media es variable entre 67 a 86%.

2. ASPECTOS GEOLOGICOS Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

2.1 GEOMORFOLOGIA

Las principales unidades geomorfológicas incluyen una amplia zona costera, donde destacan extensas pampas aluviales, y las dunas próximas al litoral.

2.2 GEOLOGIA

La conformación estratigráfica de toda el área en estudio y en general todo el valle Chancay están apoyados sobre un depósito de suelos finos, de origen SEDIMENTARIO, HETEROGENEO de unidades geológicas: Era CENOZOICA, Sistema: CUATERNARIO, Serie: RECIENTE; constituido esencialmente por Ortocuarzitas de color gris claro a marrón claro, con rocas sedimentarias de areniscas y cuarcitas con intercalaciones de lutita. La zona en estudio no presenta fuertes afloramientos rocosos, al contrario, es una zona de depósitos aluviales con presencia de aguas freáticas.

2.3 ASPECTOS GEODINAMICOS

De la inspección realizada en áreas adyacentes a la zona de estudio se desprende que no existe acción geodinámica alguna que ponga en riesgo su estabilidad. Sin embargo, no deja de tomar en cuenta que es una zona es amenazada con la presencia del Fenómeno del Niño.

La superficie del tramo seleccionado se encuentra estable y no presenta problemas geodinámicos de inestabilidad. Cabe mencionar que en los meses de precipitaciones pluviales se producen aniegos en su superficie imposibilitando la funcionabilidad vehicular hacia el centro de la ciudad y alrededores. Recomendándose, contar con sistema de drenaje eficiente en todo el tramo para un buen funcionamiento de la obra vial.

No se han observado fallas geológicas o problemas estructurales cuya existencia afectaría la seguridad de la obra en sí.

2.4 SISMICIDAD

De acuerdo a la Información Sismológica en la Región Lambayeque, se han producido sismos de intensidades promedio VII-VIII, según la Escala de MM.

La ciudad de Chiclayo está ubicada dentro de la ZONA 4 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú con suelos clasificados como flexibles del tipo S3 de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030-Diseño Sísmico Resistente.

Las Fuerzas Sísmicas Horizontales pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R}$$

Dónde:

S es el factor de amplificación del suelo con un valor de S=1.1, para un periodo de vibración de Tp(s)=1.0; U=1.0 y Z es el factor de zona con un valor de Z=0.45g.

3. METODOLOGIA REALIZADAS

3.1 ETAPA DE CAMPO

Los trabajos de campo llevados a cabo por el personal responsable del Laboratorio "SEPROMESUC".

Con el objeto de ubicar los puntos de excavación de las calicatas, se realizó un reconocimiento visual verídico del tramo de factibilidad del estudio; determinándose la ejecución de (16) calicatas a cielo abierto según la Norma Técnica ASTM D420; distribuidas convenientemente de acuerdo a la extensión total del trazo proyectado, denominadas como:

CALICATA	ESTRUCTURA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (M)
C - 1	PAVIMENTO	M-1	0.30-0.80
		M-2	0.80-1.50
C - 2	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 3	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 4	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 5	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 6	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 7	PAVIMENTO	M-1	0.40-1.50
C - 8	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 9	PAVIMENTO	M-1	0.20-1.50
C - 10	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 11	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 12	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 13	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 14	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 15	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50
C - 16	PAVIMENTO	M-1	0.30-1.50

Alcanzando las siguientes dimensiones: 1.20m. de largo x 1.20m. de ancho x 1.50m. de profundidad a partir de la cota de terreno natural de tal manera que cubran toda el área destinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

Posteriormente para profundizar las (16) calicatas ensayadas se utilizó la posteadora manual llegando a penetrar hasta la profundidad máxima requerida de 2.00m.

Nivel freático: Se ubicó la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m, a partir de la cota natural del tramo proyectado.

Concordantemente a esta fase se han recolectado muestras representativas debidamente identificadas y acondicionadas para ser remitidas al laboratorio (SEPROMESUC) en su mayoría alteradas del tipo Mab, por cada estrato idéntico – uniforme de dichas calicatas en cantidades suficientes, para sus ensayos pertinentes en el laboratorio para sus ensayos de propiedades físicas: Granulometría, Límites de Atterberg, Contenido de Sales, Contenido de Humedad Natural, Clasificación de Suelo (SUCS), Proctor Modificado y CBR. (Razón Soporte California), con la finalidad de recomendar los espesores del material granular tipo afirmado a usar.

3.2 ETAPA DE LABORATORIO

Con las muestras extraídas de las (16) excavaciones efectuadas en el trabajo de campo, se obtuvieron en el Laboratorio los parámetros que nos permita deducir las condiciones del proyecto, tales como:

ENSAYOS ESTANDARD

- Análisis granulométrico ASTM – D422
- Límite Líquido ASTM – D4318
- Límite Plástico ASTM – D4318
- Contenido de Humedad ASTM – D2216
- Clasificación Unificada de Suelos (SUCS) ASTM– D2487-69

ENSAYOS ESPECIALES

- Proctor Modificado ASTM – D1557
- California Bearing Ratio (CBR) AASHTO T 193
- Sales Solubles Totales ASTM – D1889

3.2.1 IDENTIFICACION Y CLASIFICACION

La identificación y clasificación del suelo en estudio, se realizó de acuerdo a lo especificado en la norma ASTM – D2487, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS., se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de ATTERBERG (Límite Líquido, límite plástico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo ya que su conformación presenta depósitos de origen sedimentario aluvio coluvial, gobernados básicamente por suelos uniformes e idénticos conformado después del suelo superficial compuesto por material de relleno no calificado de espesor promedio de 0.30m, por (CL) Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media, con suelos (GC) Gravav arcillosa, mezcla de grava y arcilla, alternados con (SM-SC) Arenas limo- arcillosas, mezcla de arena, limo y arcilla, considerados como suelos estables que se tornan vulnerables e incapaces de soportar las cargas de desplante cuando llegan a la saturación por presencia de aguas freáticas y/o sumergimiento por efecto climático debiendo tomarse en cuenta las recomendaciones suscritas en el presente informe.

La identificación nos ha determinado el tipo de ensayos a realizar en el Laboratorio, para el tipo de suelo hallado, teniendo en cuenta la finalidad buscada, de determinar si el suelo subyacente es apto para la construcción correspondiente.

3.2.2 ANALISIS ESTRATIGRAFICO

En base al trabajo de campo en el área de estudio y resultados de los ensayos de Laboratorio, se han elaborado (16) perfiles estratigráficos correspondientes al área de influencia donde se proyecta la estructura civil del: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”, que se detalla a continuación, para su mejor apreciación.

CALICATA C – 1 - Intersección de calle Rio Carabaya con calle NN - 243

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 0.80 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “SM-SC”, Arenas limo- arcillosas, mezcla de arena, limo y arcilla, de color marrón claro, con una humedad natural de 17.18% y un contenido de sales de 0.14%. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 2 - 4 (0).

Estrato 2

Profundidad 0.80 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “SM-SC”, Arenas limo- arcillosas, mezcla de arena, limo y arcilla, de color marrón oscuro, con una humedad natural de 24.13% y un contenido de sales de 0.10%. Presenta una densidad seca de 1.88gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 9.20% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 18.50% y al 95% de 11.30%. El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 2 - 4 (0).

CALICATA C – 2 - Intersección de calle Rio Ramis con calle Rio Grande

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.40 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “GW-GM”, Gravas limosas, mezcla de grava, arena y limo de color marrón oscuro, con una humedad natural de 26.14% y un contenido de sales de 0.14%. Presenta una densidad seca de 2.11gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 11.66% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 48.50% y al 95% de 26.30%. El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 1 - a (0).

CALICATA C – 3. Intersección de calle NN - 247 con calle NN – 235

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “CL”, Arcillas inorgánicas de consistencia media y características cohesivas, de color marrón, con una humedad natural de 27.18% y un contenido de sales de 0.16%. Presenta una densidad seca de 1.82gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 15.10% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 8.00% y al 95% de 4.90%. El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 6 (0).

CALICATA C – 4 - Avenida El Progreso

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “SW-SM”, Arenas con grava y limo, de color marrón, con una humedad natural de 22.80% y un contenido de sales de 0.15%, Presenta una densidad seca de 1.89gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 9.35% del Proctor

Modificado y un C.B.R. al 100% de 18.90% y al 95% de 11.50%. El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 2 - 6 (0).

CALICATA C – 5 – Calle Rio Ramis

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.20 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “CL”, Arcillas inorgánicas de consistencia media y características cohesivas, de color marrón oscuro, con una humedad natural de 28.72% y un contenido de sales de 0.17%. Presenta una densidad seca de 1.77gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 18.14% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 6.45% y al 95% de 3.94%.

El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 7 - 6 (0).

CALICATA C – 6 - Intersección de Av. El Progreso con calle NN -247

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “GC”, Gravas arcillosas, mezcla de grava y arcilla, de color marrón oscuro, con una humedad natural de 26.29% y un contenido de sales de 0.13%. Presenta una densidad seca de 2.00gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 10.49% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 28.70% y al 95% de 16.50%. El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 2 - 6 (0).

CALICATA C – 7 - Intersección de Pasaje NN-49 con Pasaje NN-51

Profundidad 0.00 – 0.40 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.40 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “CL”, Arcillas inorgánicas de consistencia media y características cohesivas, de color marrón oscuro, con una humedad natural de 28.88% y un contenido de sales de 0.14%. Presenta una densidad seca de 1.80gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 14.05% del

Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 7.40% y al 95% de 4.55%. El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 6 (6).

CALICATA C – 8 – Intersección de Av. Rio Ayaviri con calle NN -234

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “GC”, Gravas arcillosas, mezcla de grava y arcilla, de color marrón, con una humedad natural de 27.52% y un contenido de sales de 0.15%. Presenta una densidad seca de 2.08gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 13.05% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 18.70% y al 95% de 10.80%.

El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 2 - 7 (1).

CALICATA C – 9 - Calle NN - 236

Profundidad 0.00 – 0.20 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.20 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “CL”, Arcillas inorgánicas de consistencia media y características cohesivas, de color marrón, con una humedad natural de 29.09% y un contenido de sales de 0.15%. Presenta una densidad seca de 1.83gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 13.32% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 8.40% y al 95% de 5.12%. El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 7 - 6 (7).

CALICATA C – 10 – Intersección de calle NN - 243 con calle NN - 250

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “CL”, Arcillas inorgánicas de consistencia media y características cohesivas, de color marrón, con una humedad natural de 29.71% y un contenido de sales de 0.14%. Presenta una densidad seca de 1.84gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 13.15% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 18.31% y al 95% de 11.20%.

El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 4 (0).

CALICATA C – 11 - Calle NN - 233

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “ML-CL”, Arcillas limosas de mediana plasticidad, de color marrón, con una humedad natural de 26.30% y un contenido de sales de 0.17%. Presenta una densidad seca de 1.84gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 17.04% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 8.00% y al 95% de 4.90%.

El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 4 (5).

CALICATA C – 12 – Intersección de Av. El Progreso con Av. Rio Ayaviri

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “GC”, Gravas arcillosas, mezcla de grava y arcilla, de color marrón oscuro, con una humedad natural de 27.09% y un contenido de sales de 0.13%. Presenta una densidad seca de 2.08gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 9.53% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 27.00% y al 95% de 15.60%.

El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 2 - 6 (0).

CALICATA C – 13 – Intersección de Av. El Progreso con calle NN -250

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “GC”, Gravas arcillosas, mezcla de grava y arcilla, de color marrón, con una humedad natural de 26.13% y un contenido de sales de 0.12%. Presenta una densidad seca de 2.10gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 8.64% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 28.10% y al 95% de 16.20%.

El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 2 - 6 (0).

CALICATA C – 14 – Intersección de calle NN - 239 con calle NN - 246

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “GC”, Gravas arcillosas, mezcla de grava y arcilla, de color marrón, con una humedad natural de 27.01% y un contenido de sales de 0.16%. Presenta una densidad seca de 2.05gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 8.14% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 26.50% y al 95% de 15.30%.

El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 2 - 7 (1).

CALICATA C – 15 – Intersección de Av. Rio Ayaviri con calle NN -242

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “GC”, Gravas arcillosas, mezcla de grava y arcilla, de color marrón, con una humedad natural de 29.52% y un contenido de sales de 0.17%. Presenta una densidad seca de 2.00gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 10.49% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 28.70% y al 95% de 16.50%. El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m. Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 2 - 6 (0).

CALICATA C – 16 – Intersección de calle NN - 233 con Av. Pacifico

Profundidad 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.30 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema SUCS como “CL”, Arcillas inorgánicas de consistencia media y características cohesivas, de color marrón, con una humedad natural de 28.61% y un contenido de sales de 0.14%. Presenta una densidad seca de 1.82gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 14.16% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 8.70% y al 95% de 5.30%.

El N.F. si se ubicó a la profundidad de 1.50m.

Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 4 (4).

3.2.3 AGRESION AL SUELO DE CIMENTACION

Se ha determinado el contenido de sales solubles totales de todas las muestras representativas tipo Mab, de las (16) calicatas practicadas de acuerdo a la extensión del tramo proyectado al: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”, Según los resultados del análisis químico de sales solubles totales indican, que el suelo en estudio se encuentra dentro del rango (MODERADA) concentración, por lo que de acuerdo a las recomendaciones de la (ACI) se sugiere el uso

de cemento tipo “MS” a nivel de cimentación de estructuras de concreto y obras de drenaje conformantes para el buen desempeño de la estructura vial.

3.3 ETAPA DE GABINETE

Culminada la fase de campo dichas muestras tomadas in situ fueron procesadas respectivamente obteniéndose los resultados que nos permite investigar las características geo-mecánicas del subsuelo y así mismo confeccionar el perfil estratigráfico del suelo, correspondiente a los sondeos practicados (los que se presentan en anexos) y luego de la evaluación llevar a cabo la clasificación en la que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad y consistencia como se muestra en el presente informe técnico.

4. ANALISIS DE COMPACTACION DEL SUELO EN ESTUDIO

4.1 COMPACTACION DEL SUELO

Es importante que la compactación de los materiales se realice de acuerdo a las normas y procedimientos técnicos establecidos en el RNC y caminos. Por ello, la densidad – humedad especificada en el ensayo del Proctor Modificado son la garantía para evitar la depresión por consolidación de los materiales de subbase y de sub- rasante.

El control de compactación que se exigirá en el terreno natural será el de 95% y del 100% para base y subbase, como mínimo del obtenido por el método ASTM D-1557

Se eliminarán fragmentos o piedras mayores de 2” con el fin de lograr una óptima compactación del afirmado.

4.2 CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (CBR)

Se ha efectuado el ensayo de CBR de la subrasante, con el objeto de definir su CBR. (Razón Soporte California) de diseño de pistas, pavimentos y otros elementos.

Para el cálculo del CBR se tomaron muestras representativas disturbadas del tipo Mab para ensayos de propiedades mecánicas del suelo existente en las (16) calicatas en estudio que cubren razonablemente la extensión total del tramo en estudio.

El CBR obtenido de la subrasante del tramo estudiado, presentan **características homogéneas del tipo SUCS: por (CL) Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media, con suelos (GC) Gravas arcillosas mezcla de grava y arcilla, alternados con (SM-SC) Arenas limo-arcillosas, mezcla de arena, limo y arcilla, arrojan un CBR. al 100% de 19.30% y al 95% de 11.24% considerados como suelos de regular calidad geotécnica como Sub- base.**

CARACTERISTICIAS FISICAS Y DE RESISTENCIA DEL SUELO

N°	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	C.B.R. (100%)	C.B.R. (95%)	ANALISIS GRANULOMETRICO		LIMITES ATTERBERG			CLASIFICACION	
					Pasa 40	Pasa 200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
C-1	M-1	0.30 – 0.80	----	-----	64.34	33.45	23.5	19.1	4.46	SM-SC	A – 2 - 4 (0)
	M-2	0.80 – 1.50	18.50%	11.30%	54.36	22.69	22.3	16.3	6.02	SM-SC	A – 2 - 4 (0)
C-2	M-1	0.30 – 1.50	48.50%	26.30%	---	----	N°P°	N°P°	N°P°	GW-GM	A – 1 - a (0)
C-3	M-1	0.30 – 1.50	8.00%	4.90%	80.49	77.22	36.6	17.4	19.2	CL	A – 6 (0)
C-4	M-1	0.30 – 1.50	18.90%	11.50%	49.73	11.92	29.2	13.5	15.7	SW-SM	A – 2 - 6 (0)
C-5	M-1	0.30 – 1.50	6.45%	3.94%	97.6	76.93	45.2	28.3	16.9	CL	A – 7 - 6 (0)
C-6	M-1	0.30 – 1.50	28.70%	16.50%	30.58	22.24	32.1	18.5	13.6	GC	A – 2 - 6 (0)
C-7	M-1	0.40 – 1.50	7.40%	4.55%	64.95	52.79	30.4	14.4	16	CL	A – 6 (6)
C-8	M-1	0.30 – 1.50	18.70%	10.80%	36.93	30.81	46.9	30.6	16.3	GC	A – 2 - 7 (1)
C-9	M-1	0.20 – 1.50	8.40%	5.12%	83.67	67.87	43.7	23.8	19.9	CL	A – 7 - 6 (7)
C-10	M-1	0.30 – 1.50	18.31%	11.20%	86.75	75.99	27.5	17.5	9.93	CL	A – 4 (0)
C-11	M-1	0.30 – 1.50	8.00%	4.90%	97.47	60.63	24.5	17.9	6.55	ML-CL	A – 4 (5)
C-12	M-1	0.30 – 1.50	27.00%	15.60%	25	21.61	32.1	21.2	10.9	GC	A – 2 - 6 (0)
C-13	M-1	0.30 – 1.50	28.10%	16.20%	28.66	17.54	30.6	14.4	16.2	GC	A – 2 - 6 (0)
C-14	M-1	0.30 – 1.50	26.50%	15.30%	31.55	21.66	44.6	19.4	25.2	GC	A – 2 - 7 (1)
C-15	M-1	0.30 – 1.50	28.70%	16.50%	26.2	22.88	29.2	13.1	16.1	GC	A – 2 - 6 (0)
C-16	M-1	0.30 – 1.50	8.70%	5.30%	91.18	53.71	29	19.6	9.39	CL	A – 4 (4)

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información de campo In Situ y laboratorios realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1. El tramo de factibilidad destinado al: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO", Políticamente se encuentra ubicado en P.J. Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito y Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

2. La exploración de la plataforma de rodadura, se presenta como Terreno Natural, depósitos Sedimentarios del SISTEMA: CUATERNARIO, SERIE: RECIENTE con predominio en gran extensión de depósitos aluviales compuestos por material fino homogéneos del **tipo SUCS: por (CL) Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media, con suelos (GC) Gravas arcillosas, mezcla de grava y arcilla, alternados con (SM- SC) Arenas limo-arcillosas, mezcla de arena, limo y arcilla, considerados como suelos estables que se vuelven vulnerables ante un evento sísmico y/o saturación de los suelos producto del factor climático y/o filtraciones de aguas subterráneas, volviéndolos incapaces de soportar las cargas de rodadura vehicular; exploradas hasta la profundidad máxima de 1.50m.** (Ver hojas anexas de perfiles estratigráficos).

3. De acuerdo con la nueva Norma Técnica de Edificación E-030 Diseño Sismo-resistente y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los análisis sismo-resistentes, los siguientes parámetros:

Factor	Valor	Observaciones
Factor de zona (Z)	0.45	<u>La Provincia de Chiclayo,</u> pertenece a <u>la zona 4 del</u> <u>mapa de zonificación del</u> <u>Perú</u> suelos clasificados como flexibles tipo S3
Factor de uso (U)	1	
Factor de suelo (S)	1.1	
Período de vibración del suelo (Tp)	1	

4. Se deberá eliminar el relleno o materia orgánica antes de iniciar las obras de construcción según se indica en el Reglamento Nacional de Edificaciones E-050, el cual indica que no deberá cimentarse sobre turba, Suelo Orgánico, Tierra vegetal, relleno de desmonte o sanitarios ni rellenos no controlados y que estos materiales deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la estructura civil.

5. Para la construcción de veredas. Se recomienda cortar 25cm. de material existente y reemplazarlo por 25cm. de material granular, quedando distribuido de la siguiente manera:

Material	Espesor
Arenilla	10cm.
Afirmado	15cm.
Total	25cm.

- Todos estos materiales compactados al 95% del Proctor Modificado. Luego encima colocar el elemento de concreto de $F'c=175\text{Kg/cm}^2$, dejando a criterio del Ing. calculista el uso de otros espesores.

El Proctor Modificado ASTM D-1557, obtenido de la subrasante de las (16) calicatas ensayadas a lo largo del tramo de factibilidad donde se proyecta el: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO" presentan una densidad seca y un grado de humedad (%) promedio de:

CALICATAS	PROCTOR MODIFICADO		CBR	
	Max. Dens. (gr/cm^3)	% Humedad	100%	95%
C-1	1.88	9.20	18.50%	11.30%
C-2	2.11	11.66	48.50%	26.30%
C-3	1.82	15.10	8.00%	4.90%
C-4	1.89	9.35	18.90%	11.50%
C-5	1.77	18.14	6.45%	3.94%
C-6	2.00	10.49	28.70%	16.50%
C-7	1.80	14.05	7.40%	4.55%
C-8	2.08	13.05	18.70%	10.80%
C-9	1.83	13.32	8.40%	5.12%
C-10	1.84	13.15	18.31%	11.20%
C-11	1.84	17.04	8.00%	4.90%
C-12	2.08	9.53	27.00%	15.60%
C-13	2.10	8.64	28.10%	16.20%
C-14	2.05	8.14	26.50%	15.30%
C-15	2.00	10.49	28.70%	16.50%
C-16	1.82	14.16	8.70%	5.30%
PROMEDIO	1.93	12.22%	19.30%	11.24%

- **Considerados como suelos de regular calidad geotécnica como subrasante.**

6. Considerando en su mayor (%) la presencia de Arenas con grava, limo, arcillosas y presencia de aguas freáticas se recomienda, a criterio del Ing. Calculista, el uso de otros espesores en la pavimentación rígida a ejecutarse.

7. Al momento de la conformación de la Base, esta deberá ser compactada energicamente, hasta obtener el 100% como mínimo de compactación, comparada de su curva densidad-humedad, obtenida en el laboratorio de acuerdo a las Normas ASTM D-1557-MTC E 115.

8. Preferentemente los materiales a utilizarse como capa de subbase - base deberán ser provenientes de canteras que cumplan los requisitos que requiere la ejecución de la obra establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, MTC.

9. En el Departamento de Lambayeque existen canteras conocidas como la de Tres Tomas – Ferreñafe y La Victoria, Pátapo, que proporcionan material natural que cumplen los requisitos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, MTC.

10. El sub suelo de actividad puede estar sujeto a socavaciones y deslizamientos de terreno cuando se hagan las excavaciones de mayores profundidades, por pérdida de humedad natural y/o saturación producto de presencia de aguas freáticas, por lo que se recomienda, colocar obligatoriamente soportes tipo encofrado para sostener los taludes de las excavaciones, los que pueden ceder y causar daño a los trabajadores que van a realizar la excavación. No se recomienda excavar en forma continua sino de manera alternada.

11. De acuerdo al ensayo del análisis químico de sales solubles totales efectuado a las muestras alteradas tomadas de las (16) calicatas ensayadas en sitios representativos del tramo en estudio, indican de acuerdo a la Norma (ACI) el uso de cemento apropiado tipo “MS” a nivel de cimentación de elementos de concreto y/o obras de drenaje superficial o subdrenaje conformantes para el buen desempeño del proyecto. se recomienda impermeabilizar toda la pavimentación con aditivo en el concreto con la finalidad de aislar las sales y aguas subterráneas que presenta el suelo.

12. Nivel freático: Si se ubicó la existencia de la Napa freática durante el trabajo de exploración In situ a la profundidad promedio de 1.60m, a partir de la cota de terreno natural.

13. Drenaje: Se recomienda colocar un sistema de drenaje eficiente para todo el tramo de estudio, con finalidad de discurrir las aguas provenientes del factor climático y otros eventos extraordinarios.

14. Si es necesario se sugiere el uso de motobomba para la extracción y/o eliminación de aguas freáticas al momento de realizar las excavaciones.

15. Previo a la ejecución de las obras de pavimentación, se recomienda efectuar una evaluación de las redes de agua y desagüe que pasan por las áreas que serán intervenidas y en el caso de detectar alguna fuga de agua o la existencia de redes deterioradas, efectuar las reparaciones correspondientes. Lo que podría alterar su capacidad de soporte como subrasante.

16. Para la elaboración del presente informe, se contó con las muestras tomadas directamente por el responsable del laboratorio de suelos, concretos y ensayos de materiales, “SEPROMESUC”, para sus ensayos correspondientes

17. El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno en proyección para el: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”

6. BIBLIOGRAFIA

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Mecánica de Suelos y Cimentación, Crespo Villalaz.
- Propiedades Geofísicas de los suelos, Joseph Bowles.
- Norma E – 030, Diseño Sismo-resistente, RNE-2016.
- Norma Técnica de Edificación E-050, Suelos y Cimentaciones.
- Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones Jorge Alva Hurtado.
- Normas Peruanas de Estructuras
- Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos
- Geología - Fuente: INGEMMET
- Principios de Ingeniería de Cimentaciones, BRAJA M. DIAS (California State University, Sacramento)

7. PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO N° 1: CALICATA N°01.- Ubicado en la avenida El Progreso, coordenadas N: 9252832.445-E: 625527.122



FOTO N° 2: CALICATA N°02.- Ubicado en la Intersección de calle Rio Ramis con calle Rio Grande, coordenadas N: 9252783.751, E: 625618.687



Paymentación y Drenaje Pluvial _ MOGROVEJO
07/05/2022 11:28:12 a. m.

FOTO N° 3: CALICATA N°03.- Ubicada en la Intersección de calle NN - 247 con calle NN - 235 -Coordenadas 9252340.165 N-625345.504 E



FOTO N° 4: CALICATA N°04.- Ubicada en la Avenida El Progreso - Coordenadas 9252858.16 N-625393.26 E



FOTO N° 5: CALICATA N°05.- Ubicada en la Calle Rio Ramis -Coordenadas 9252678.888 N-625600.604 E



FOTO N° 6: CALICATA N°06.- Ubicado en la intersección de Av. El Progreso con calle NN - coordenadas N:9252410.60 - E: 625470.14



FOTO N° 7: CALICATA N°07.- Ubicada en la Intersección de Pasaje NN-49 con Pasaje NN-51 -Coordenadas 9252197.164 N-625318.391 E



FOTO N° 8: CALICATA N°08.- Ubicada en la Intersección de Av. Rio Ayaviri con calle NN -234 -Coordenadas 9252473.42 N-625317.445 E



FOTO N° 9: CALICATA N°09.- Ubicada en la Calle NN - 236 -Coordenadas 9252222.289 N-625420.445 E



FOTO N° 10: CALICATA N°10.- Ubicada en la Intersección de calle NN - 243 con calle NN - 250 -Coordenadas 9252687.586 N-625484.969 E



FOTO N° 11: CALICATA N°11.- Ubicada en la Calle NN - 233 -Coordenadas 9252394.42 N-625260.272 E



FOTO N° 12: CALICATA N°12.- Ubicada en la Intersección de Av. El Progreso con Av. Rio Ayaviri -Coordenadas 9252523.24 N-625412.725 E



FOTO N° 13: CALICATA N°13.- Ubicada en la Intersección de Av. El Progreso con calle NN -250 -Coordenadas 9252625.882 N-625348.72 E



FOTO N° 14: CALICATA N°14.- Ubicada en la Intersección de calle NN - 239 con calle NN - 246 -Coordenadas 9252321.356 N-625455.172 E



FOTO N° 15: CALICATA N°15.- Ubicada en la Intersección de Av. Rio Ayaviri con calle NN -242 -Coordenadas 9252575.796 N-625486.743 E



FOTO N° 16: CALICATA N°16.- Ubicada en la Intersección de calle NN - 233 con Av. Pacifico -Coordenadas 9252224.609 N-625237.744 E



FOTO N° 17: Selección de muestra para ser secado en la Estufa



FOTO N° 18: Secado de la muestra representativa de la masa de suelo en el horno del laboratorio.



FOTO N° 19: *Pesado de muestreo de suelo analizado.*



FOTO N° 20: *Calculo en envase de muestreo de suelos.*

ENSAYOS DE LABORATORIO



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C - 1
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.30		RELLENO		Material de relleno no clasificado.	
0.80		M-1		Arena limo-arcillosa de baja plasticidad, consistencia media, de color marrón claro. - Indice de Plasticidad = 4.46% Humedad Natural: 17.18% % Sales: 0.14%	
		M-2		Arena limo-arcillosa de baja plasticidad, consistencia media, de color marrón oscuro. - Indice de Plasticidad = 6.02% Humedad Natural: 24.13% % Sales: 0.10% Máxima Densidad Seca : 1.88 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 9.20% CBR. 100% : 18.50% CBR. 95% : 11.30%	
N.F.					
1.50					Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de exploración si se ubico la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 0016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA	: C - 1
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C1 - M1	C1 - M2
SONDAJE		
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.80	0.80 - 1.50
N° RECIPIENTE	247	234
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	58.62	61.53
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	53.26	53.74
3.- PESO DEL AGUA	5.36	7.79
4.- PESO RECIPIENTE	22.06	21.45
5.- PESO SUELO SECO	31.20	32.29
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	17.18%	24.13%

DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C1 - M1	C1 - M2
SONDAJE		
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.80	0.80 - 1.50
N° RECIPIENTE	357	132
(1) PESO DEL TARRO	21.56	22.14
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	50.42	52.63
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.60	22.17
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.04	0.03
(5) PESO AGUA (2 - 3)	28.82	30.46
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.14%	0.10%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

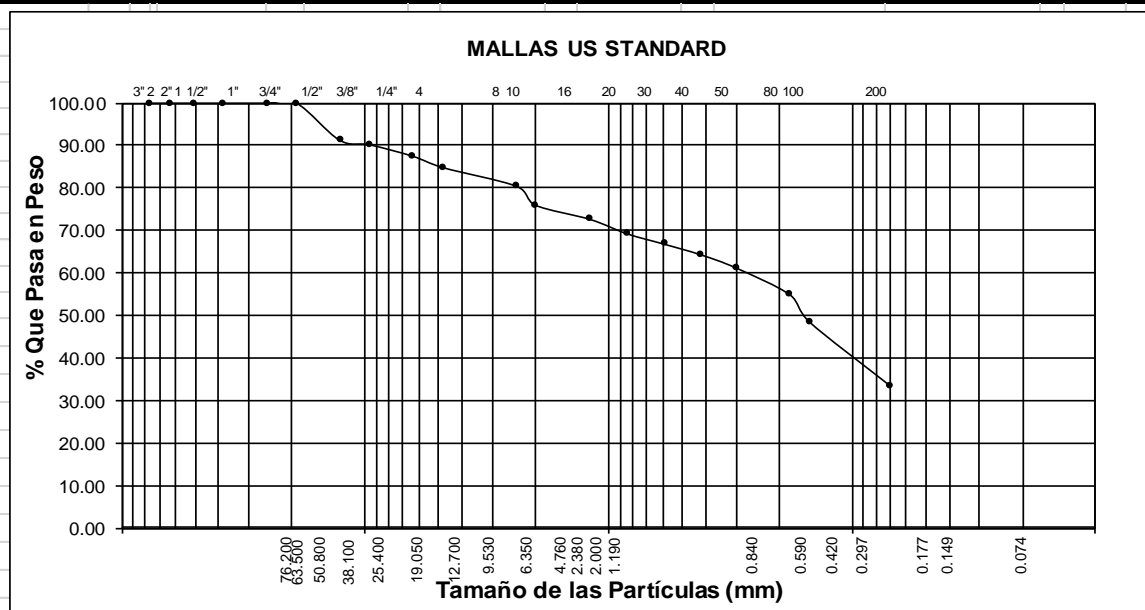
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTE : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION	
Pulg.	mm.						SUCS	
3"	76.20							
2 1/2"	63.50							SM-SC, arenas limoarcillosas, mezcla de arena, limo y arcilla.
2"	50.80							
1 1/2"	38.10							
1"	25.40							
3/4"	19.05	---	---	---	100.00			L.L. : 23.53
1/2"	12.70	34.77	8.69	8.69	91.31			L.P. : 19.07
3/8"	9.53	4.41	1.10	9.80	90.21			I.P. : 4.46
1/4"	6.35	---	---	9.80	90.21			CLASIFICACION
Nº 04	4.76	21.57	5.39	15.19	84.81			AASHTO : A - 2 - 4 (0)
Nº 08	2.38	---	---	15.19	84.81			
Nº 10	2.00	35.19	8.80	23.99	76.02			
Nº 16	1.19	---	---	23.99	76.02			OBSERVACIONES:
Nº 20	0.84	27.03	6.76	30.74	69.26			PROFUNDIDAD: 0.30 - 0.80 m.
Nº 30	0.59	---	---	30.74	69.26			
Nº 40	0.42	19.69	4.92	35.67	64.34			
Nº 50	0.30	12.52	3.13	38.80	61.21			
Nº 80	0.18	---	---	38.80	61.21			
Nº 100	0.15	50.89	12.72	51.52	48.48			
Nº 200	0.07	60.14	15.04	66.55	33.45			
<Nº 200		133.79	33.45	100.00	0.00			
Peso Inicial		400.00						





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTE :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

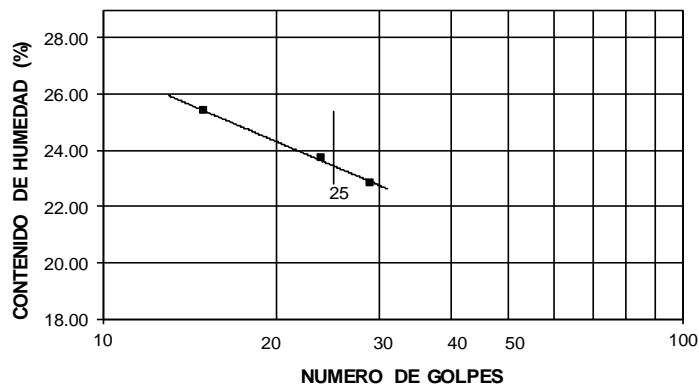
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C1 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.20 - 0.80 m.			---		
Número de golpes	29	15	24	---	---	---
1. Recipiente N°	269	174	400	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	43.19	46.57	40.75	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	41.11	43.65	39.00	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	31.77	32.00	31.87	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.08	2.92	1.75	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	9.34	11.65	7.13	---	---	---
7. Humedad (%)	22.27	25.06	24.54	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C1 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.20 - 0.80 m.			---		
1. Recipiente N°	310	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	63.52	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	58.69	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	33.36	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.83	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	25.33	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	19.07	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA

	C1 - M1	
L.L.	23.53	
L.P.	19.07	
I.P.	4.46	

CLASIFICACION

MUESTRA	SUCS	AASHTO
C1 - M1	SM-SC	A - 2 - 4 (0)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

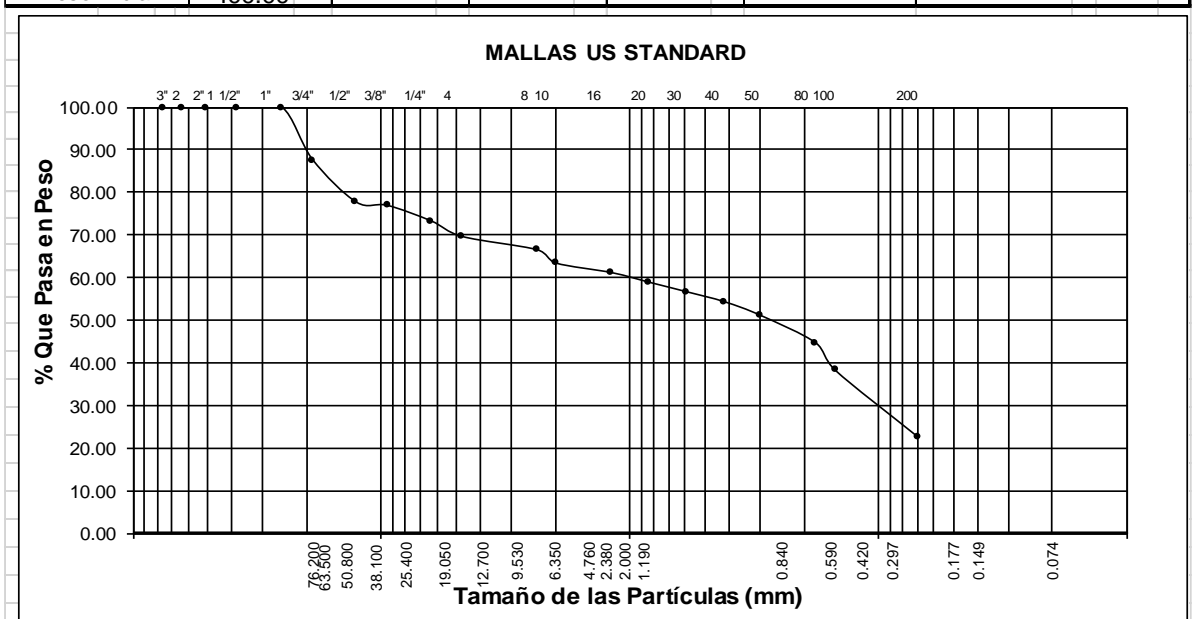
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
PROYECTO	: MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
UBICACIÓN	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERN P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
FECHA	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
	: 09/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						
2 1/2"	63.50						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40	---	---	---	100.00		
3/4"	19.05	49.43	12.36	12.36	87.64		SM-SC, arenas limoarcillosas, mezcla de arena, limo y arcilla.
1/2"	12.70	39.80	9.95	22.31	77.69		L.L. : 22.32
3/8"	9.53	3.05	0.76	23.07	76.93		L.P. : 16.30
1/4"	6.35	---	---	23.07	76.93		I.P. : 6.02
N° 04	4.76	29.18	7.30	30.37	69.64		CLASIFICACION
N° 08	2.38	---	---	30.37	69.64		AASHTO : A - 2 - 4 (0)
N° 10	2.00	24.87	6.22	36.58	63.42		
N° 16	1.19	---	---	36.58	63.42		OBSERVACIONES:
N° 20	0.84	18.08	4.52	41.10	58.90		
N° 30	0.59	---	---	41.10	58.90		PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.50 m.
N° 40	0.42	18.17	4.54	45.65	54.36		
N° 50	0.30	12.87	3.22	48.86	51.14		
N° 80	0.18	---	---	48.86	51.14		
N° 100	0.15	51.59	12.90	61.76	38.24		
N° 200	0.07	62.20	15.55	77.31	22.69		
<N° 200		90.76	22.69	100.00	0.00		
Peso Inicial		400.00					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTE :	CARLOS CEPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

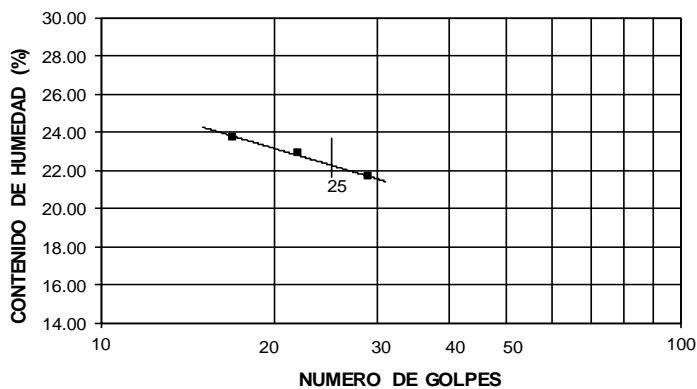
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C1 - M2			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.80 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	22	29	17	---	---	---
1. Recipiente N°	147	456	374	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	42.96	45.10	46.33	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	41.25	42.63	43.75	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	32.77	31.77	33.54	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	1.71	2.47	2.58	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	8.48	10.86	10.21	---	---	---
7. Humedad (%)	20.17	22.74	25.27	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C1 - M2			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.80 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	230	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	50.06	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	47.51	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	31.87	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.55	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	15.64	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	16.30	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
	C1 - M2	
L.L.	22.32	
L.P.	16.30	
I.P.	6.02	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C1 - M2	SM-SC	A - 2 - 4 (0)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

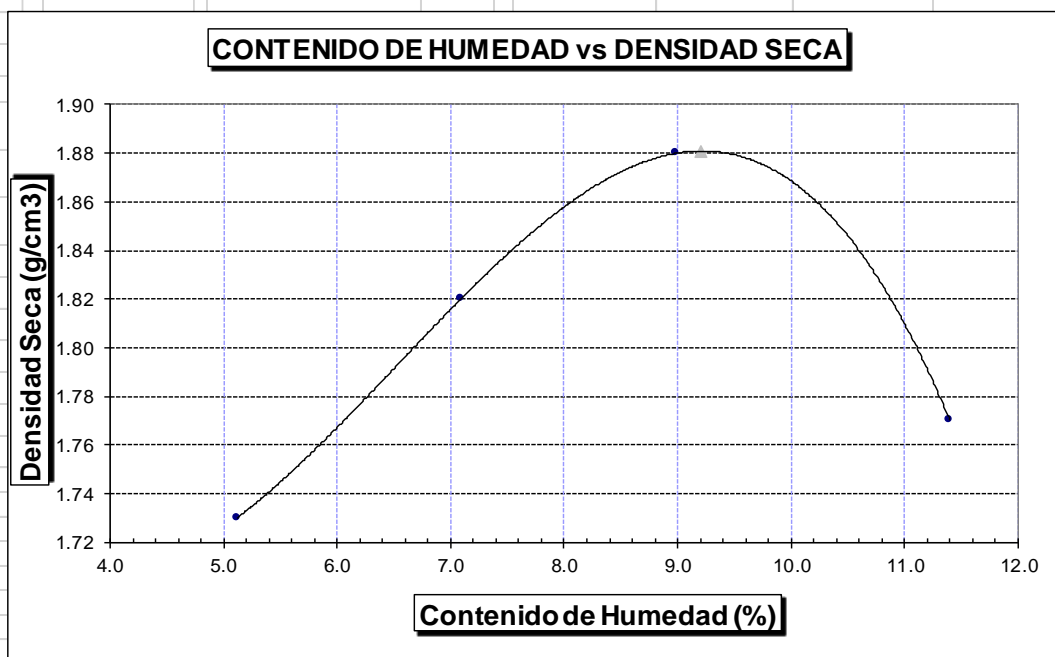
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C-1
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO ASTM D-1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	--	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	ASTM D-1557			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6481	6748	6953	6788
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	3998	4203	4038
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.950	2.050	1.970
- Recipiente N°		503	321	407	319
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	63.32	56.42	61.16	56.35
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	61.26	54.08	57.94	52.74
- Tara	(g)	21.00	21.08	22.13	21.08
- Peso de Agua	(g)	2.06	2.34	3.22	3.61
- Peso de Suelo Seco	(g)	40.26	33.00	35.81	31.66
- Contenido de agua	(%)	5.12	7.09	8.99	11.40
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.73	1.82	1.88	1.77

Máxima Densidad Seca : 1.88 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad: 9.20 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 1
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°	1A		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,078	10,153	9,907	10,010	9,736	9,939
PESO DEL MOLDE (g)	5,678	5,678	5,632	5,632	5,662	5,662
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4400	4475	4275	4378	4074	4277
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.05	2.09	1.99	2.04	1.90	2.00
CAPSULA N°	311	304	195	128	298	201
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	72.07	74.46	72.89	73.06	73.30	73.77
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	68.28	69.44	68.39	67.59	70.10	66.20
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.79	5.02	4.50	5.47	3.20	7.57
PESO DE CAPSULA (g)	27.09	21.65	21.51	20.68	35.60	12.44
PESO DE SUELO SECO (g)	41.19	47.79	46.88	46.91	34.5	53.76
HUMEDAD (%)	9.20%	10.50%	9.60%	11.66%	9.28%	14.08%
DENSIDAD SECA	1.88	1.89	1.82	1.83	1.74	1.75

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May				NO REGISTRA							

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1A				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
			Lectura	lbs	lbs/pulg ²		%	Lectura	lbs		lbs/pulg ²	%	Lectura
0.020		9.50	111	37.00		6.90	81	27.00		4.10	48	16.00	
0.040		19.70	231	77.00		14.40	168	56.00		8.50	99	33.00	
0.060		29.00	339	113.00		21.00	246	82.00		12.60	147	49.00	
0.080		37.90	444	148.00		27.40	321	107.00		16.40	192	64.00	
0.100	1000	47.40	555	185.00	18.50	34.40	402	134.00	13.40	20.50	240	80.00	8.00
0.200	1500	77.40	906	302.00		55.90	654	218.00		33.30	390	130.00	
0.300		98.20	1149	383.00		71.00	831	277.00		42.60	498	166.00	
0.400		113.80	1332	444.00		82.60	966	322.00		49.20	576	192.00	
0.500		118.70	1389	463.00		85.90	1005	335.00		51.30	600	200.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
	: MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 1
FECHA	: 11/05/2022

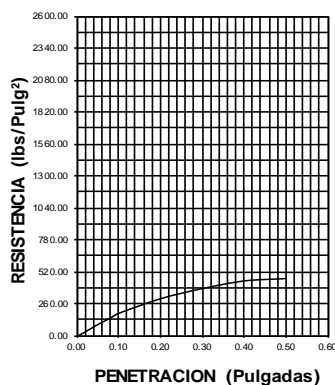
DATOS DEL PROCTOR

Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.88
Humedad Optima (%)	9.20

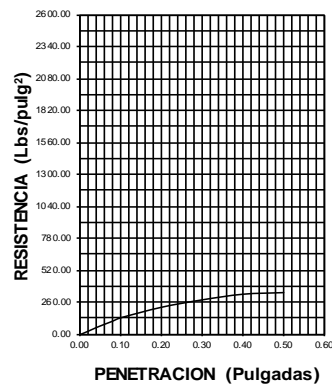
DATOS DEL C.B.R.

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	18.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	11.30

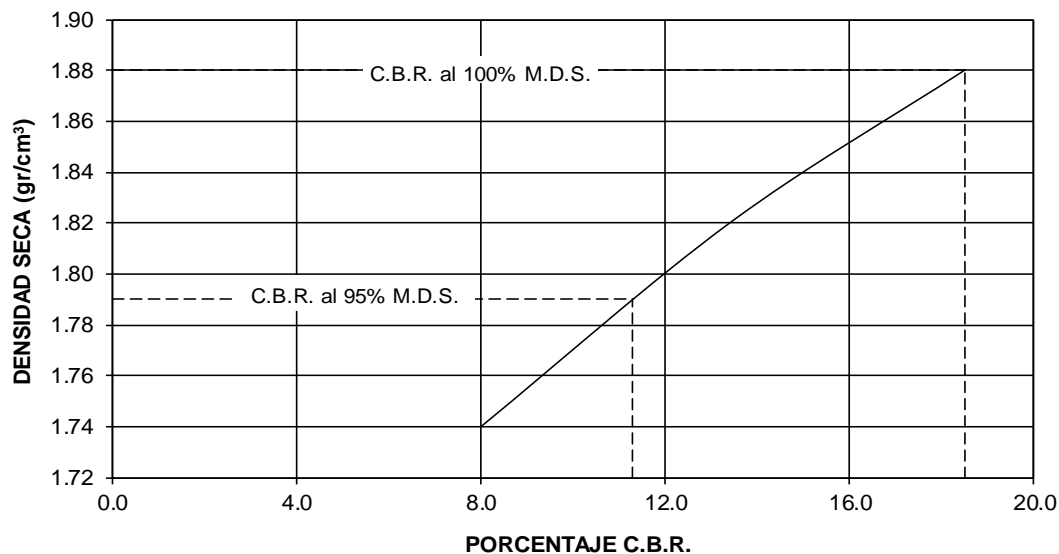
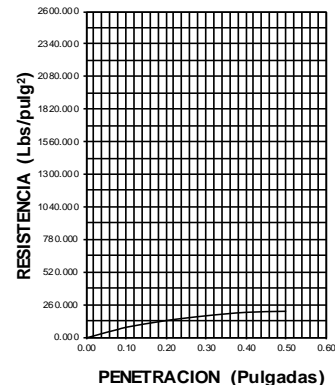
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	"PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C - 2
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		Material de relleno no calificado.	
	0.30				
		M-1		Grava limosa no plástica, semi-compacta, color marrón oscuro con piedras sub-redondeadas de $\varnothing > 3/4"$. - Límite Líquido = N°P° - Índice de Plasticidad = N°P° Humedad Natural: 26.14% % Sales: 0.14% Máxima Densidad Seca : 2.11 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 11.66% CBR. 100% : 48.5% CBR. 95% : 26.3%	
	N.F.				
	1.50				Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de exploración si se ubicó la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C2 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	112
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	60.07
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	51.98
3.- PESO DEL AGUA	8.09
4.- PESO RECIPIENTE	21.03
5.- PESO SUELO SECO	30.95
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	26.14%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C2 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	365
(1) PESO DEL TARRO	22.35
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	50.14
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.39
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.04
(5) PESO AGUA (2 - 3)	27.75
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.14%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

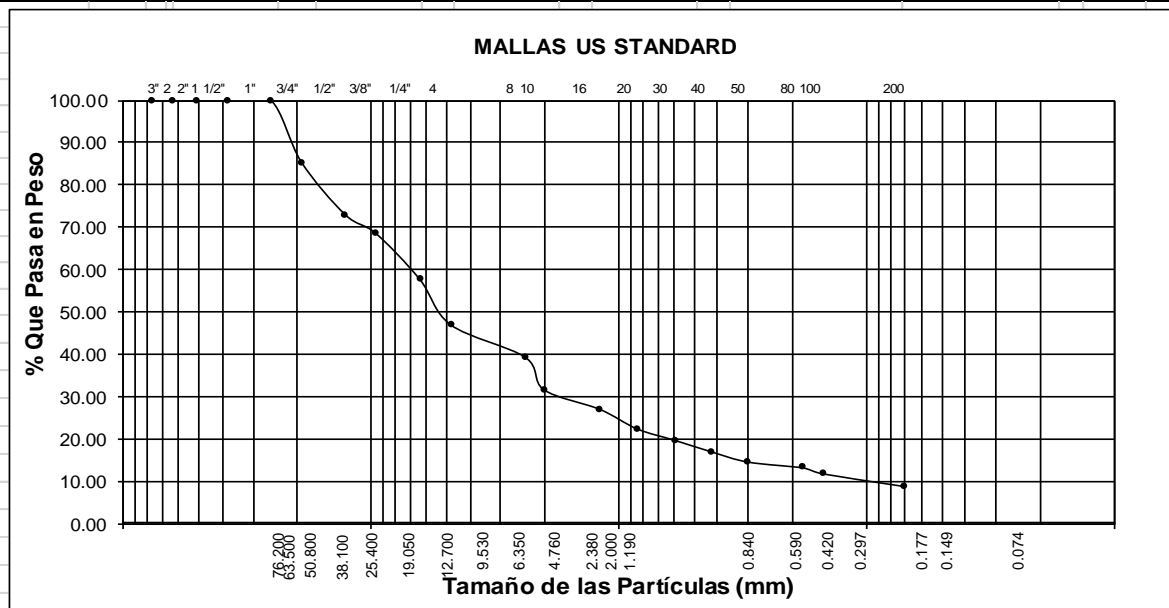
Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)					
PROYECTO :	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)					
UBICACIÓN :	"PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"					
FECHA :	9/05/2022					
	CALICATA N° 2			MUESTRA N° 1		
Abertura Malla	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg. mm.						
3" 76.20						
2 1/2" 63.50						
2" 50.80						GW-GM, gravas limosas, mezcla de grava, arena y limo.
1 1/2" 38.10						
1" 25.40	---	---	---	100.00		L.L. : No po
3/4" 19.05	29.37	14.69	14.69	85.32		L.P. : No po
1/2" 12.70	24.69	12.35	27.03	72.97		I.P. : No po
3/8" 9.53	8.96	4.48	31.51	68.49		CLASIFICACION
1/4" 6.35	---	---	31.51	68.49		AASHTO : A - 1 - a (0)
N° 04 4.76	43.05	21.53	53.04	46.97		
N° 08 2.38	---	---	53.04	46.97		
N° 10 2.00	30.65	15.33	68.36	31.64		
N° 16 1.19	---	---	68.36	31.64		OBSERVACIONES:
N° 20 0.84	18.51	9.26	77.62	22.39		
N° 30 0.59	---	---	77.62	22.39		
N° 40 0.42	10.86	5.43	83.05	16.96		PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.
N° 50 0.30	4.77	2.39	85.43	14.57		
N° 80 0.18	---	---	85.43	14.57		
N° 100 0.15	5.53	2.77	88.20	11.81		
N° 200 0.07	6.02	3.01	91.21	8.80		
<N° 200	17.59	8.80	100.00	0.00		
Peso Inicial	200.00					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

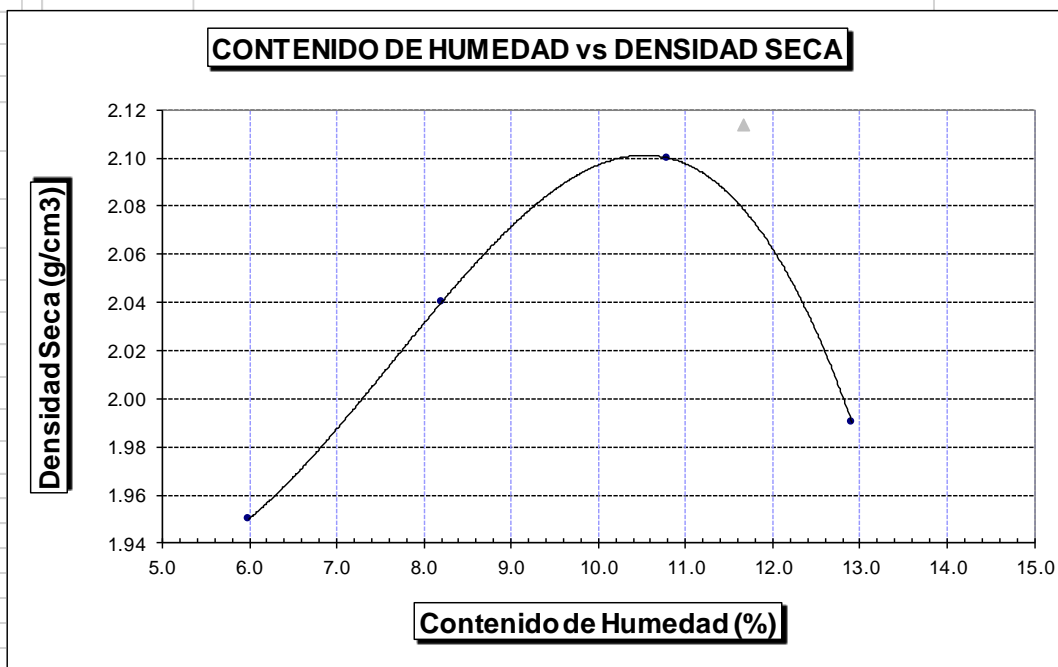
SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 2
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	--	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6994	7281	7527	7363
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4244	4531	4777	4613
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	2.070	2.210	2.330	2.250
- Recipiente N°		216	328	502	334
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	63.47	58.71	65.04	56.75
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	61.08	55.99	60.76	52.79
- Tara	(g)	21.18	22.80	21.14	22.11
- Peso de Agua	(g)	2.39	2.72	4.28	3.96
- Peso de Suelo Seco	(g)	39.90	33.19	39.62	30.68
- Contenido de agua	(%)	5.99	8.20	10.80	12.91
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.95	2.04	2.10	1.99

Máxima Densidad Seca : 2.11 gr/cm³

Óptimo Contenido de Humedad: 11.66 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 2
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	11,027	11,110	10,876	10,990	10,678	10,907
PESO DEL MOLDE	(g)	5,978	5,978	5,954	5,954	5,961	5,961
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	5049	5132	4922	5036	4717	4946
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.36	2.39	2.30	2.35	2.20	2.31
CAPSULA N°		044	337	348	303	102	317
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	79.34	83.78	81.08	79.23	79.20	81.29
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	74.23	77.24	75.11	72.24	74.84	71.95
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	5.11	6.54	5.97	6.99	4.36	9.34
PESO DE CAPSULA	(g)	30.39	26.80	25.58	22.68	37.69	15.54
PESO DE SUELO SECO	(g)	43.84	50.44	49.53	49.56	37.15	56.41
HUMEDAD	(%)	11.66%	12.97%	12.05%	14.10%	11.74%	16.56%
DENSIDAD SECA		2.11	2.12	2.05	2.06	1.97	1.98

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May	1.30 a.m	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
9-May	1.30 a.m	0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-May	1.30 a.m	0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11-May	1.30 a.m	0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12-May	1.30 a.m	0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		24.90	291	97.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.040		51.80	606	202.00		37.40	438	146.00		22.60	264	88.00	
0.060		75.90	888	296.00		54.90	642	214.00		32.80	384	128.00	
0.080		99.50	1164	388.00		72.10	843	281.00		43.10	504	168.00	
0.100	1000	124.40	1455	485.00	48.50	90.00	1053	351.00	35.10	53.80	630	210.00	21.00
0.200	1500	202.80	2373	791.00		146.70	1716	572.00		87.70	1026	342.00	
0.300		257.40	3012	1004.00		186.40	2181	727.00		111.50	1305	435.00	
0.400		298.50	3492	1164.00		215.90	2526	842.00		129.20	1512	504.00	
0.500		311.00	3639	1213.00		225.10	2634	878.00		134.60	1575	525.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

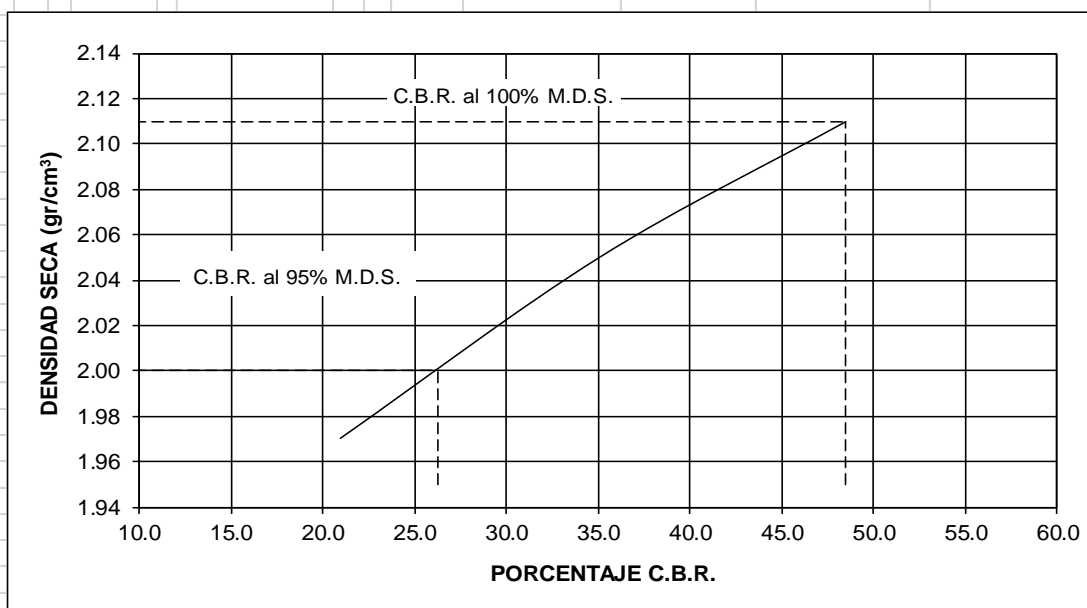
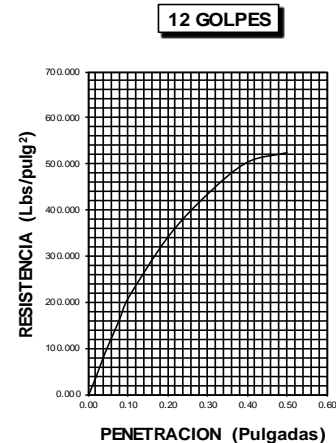
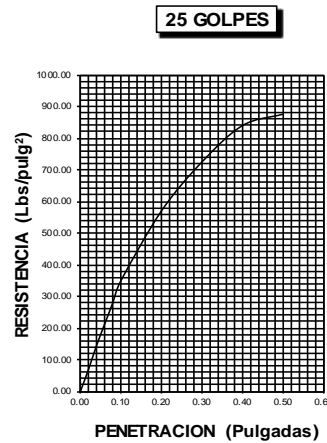
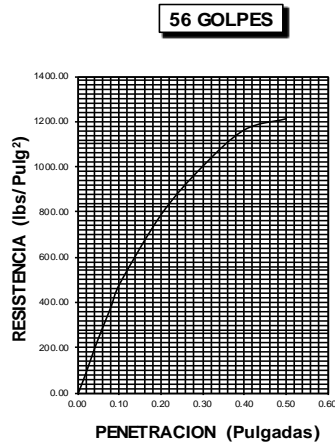
Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 2
FECHA	: 11/05/2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.11	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	48.50
Humedad Optima (%)	11.66	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	26.30





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C - 3
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.30	RELLENO		Material de relleno no calificado.	
		M-1		Arcilla con limos de mediana plasticidad, consistencia media, color marrón. - Límite Líquido = 36.59% - Índice de Plasticidad = 19.23% Humedad Natural: 27.18% % Sales: 0.16% Máxima Densidad Seca : 1.82gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 15.10% CBR. 100% : 8.0% CBR. 95% : 4.90%	
	N.F.				
	1.50				Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de exploración si se ubicó la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of: Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C3 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	360
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	55.10
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	48.00
3.- PESO DEL AGUA	7.10
4.- PESO RECIPIENTE	21.88
5.- PESO SUELO SECO	26.12
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	27.18%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C3 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	411
(1) PESO DEL TARRO	20.15
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	51.10
(3) PESO TARRO SECO + SAL	20.20
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.05
(5) PESO AGUA (2 - 3)	30.90
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.16%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

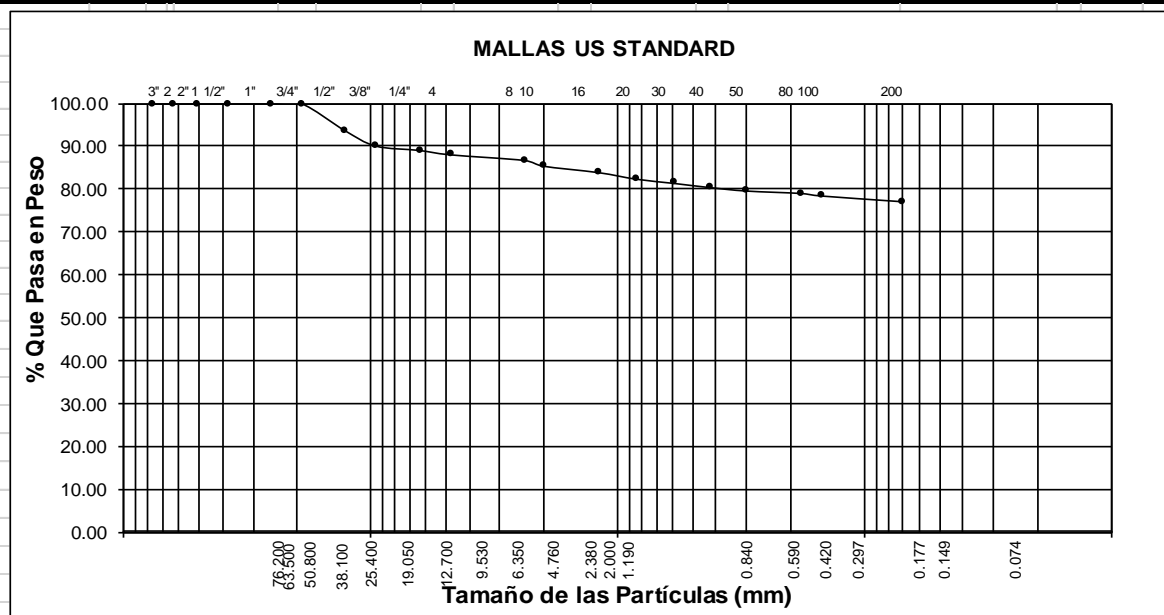
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 9/05/2022

CALICATA N° 3

MUESTRA N° 1

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS	
Pulg.	mm.							
3"	76.20							
2 1/2"	63.50							CL, arcillas inorgánicas con debil o mediana plasticidad.
2"	50.80							
1 1/2"	38.10							
1"	25.40							L.L. : 36.59
3/4"	19.05	---	---	---	100.00			L.P. : 17.36
1/2"	12.70	12.51	6.26	6.26	93.75			I.P. : 19.23
3/8"	9.53	7.19	3.60	9.85	90.15			CLASIFICACION AASHTO : A - 6 (0)
1/4"	6.35	---	---	9.85	90.15			
N° 04	4.76	4.07	2.04	11.89	88.12			
N° 08	2.38	---	---	11.89	88.12			
N° 10	2.00	5.27	2.64	14.52	85.48			
N° 16	1.19	---	---	14.52	85.48			OBSERVACIONES:
N° 20	0.84	6.04	3.02	17.54	82.46			
N° 30	0.59	---	---	17.54	82.46			
N° 40	0.42	3.94	1.97	19.51	80.49			
N° 50	0.30	1.57	0.79	20.30	79.71			
N° 80	0.18	---	---	20.30	79.71			PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.
N° 100	0.15	2.29	1.15	21.44	78.56			
N° 200	0.07	2.68	1.34	22.78	77.22			
<N° 200		154.44	77.22	100.00	0.00			
Peso Inicial		200.00						





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

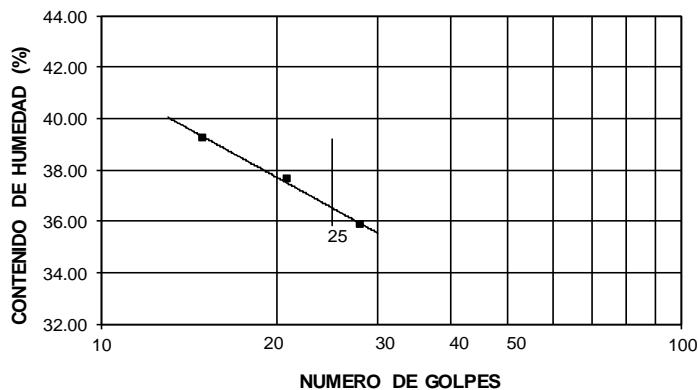
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C3 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	28	21	15	---	---	---
1. Recipiente N°	132	263	374	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	37.52	31.81	37.78	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	33.18	28.92	33.01	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.19	21.06	20.98	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.34	2.89	4.77	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.99	7.86	12.03	---	---	---
7. Humedad (%)	36.20	36.77	39.65	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C3 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	273	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	37.78	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	35.31	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.08	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.47	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	14.23	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	17.36	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
	C3 - M1	
L.L.	36.59	
L.P.	17.36	
I.P.	19.23	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C3 - M1	CL	A - 6 (0)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

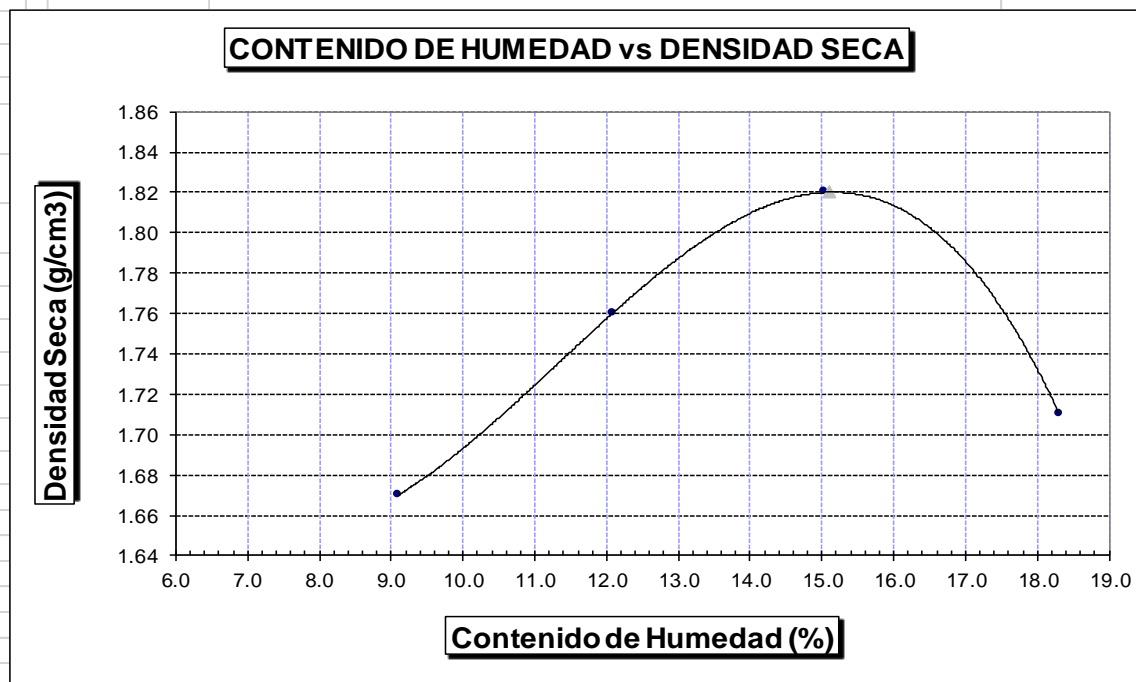
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 3
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	--	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6481	6789	7035	6891
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4039	4285	4141
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.970	2.090	2.020
- Recipiente N°		309	269	601	504
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	67.77	66.67	65.36	80.84
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	63.93	61.87	59.69	71.74
- Tara	(g)	21.72	22.15	21.99	22.03
- Peso de Agua	(g)	3.84	4.80	5.67	9.10
- Peso de Suelo Seco	(g)	42.21	39.72	37.70	49.71
- Contenido de agua	(%)	9.10	12.08	15.04	18.31
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.67	1.76	1.82	1.71

Máxima Densidad Seca : 1.82 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad: 15.10 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CEPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 3
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		10		11		12	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,382	10,457	10,201	10,304	9,874	10,073
PESO DEL MOLDE	(g)	5,892	5,892	5,844	5,844	5,727	5,727
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4490	4565	4357	4460	4147	4346
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.10	2.13	2.03	2.08	1.94	2.03
CAPSULA N°		504	269	354	590	216	251
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	72.49	80.86	79.08	80.31	63.97	88.83
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	65.87	72.59	71.40	71.61	58.33	77.55
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	6.62	8.27	7.68	8.70	5.64	11.28
PESO DE CAPSULA	(g)	22.03	22.15	21.87	22.05	21.18	21.14
PESO DE SUELO SECO	(g)	43.84	50.44	49.53	49.56	37.15	56.41
HUMEDAD	(%)	15.10%	16.40%	15.51%	17.55%	15.18%	20.00%
DENSIDAD SECA		1.82	1.83	1.76	1.77	1.68	1.69

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
7-May	0.05 a.m	0	hrs	0.290		0.140		0.050		0.000		
9-May	0.05 a.m	24	hrs	0.560	0.270	0.232	0.460	0.320	0.275	0.450	0.400	0.344
10-May	0.05 a.m	48	hrs	0.830	0.540	0.464	0.780	0.640	0.550	0.810	0.760	0.653
11-May	0.05 a.m	72	hrs	1.030	0.740	0.636	0.930	0.790	0.679	1.100	1.050	0.903
12-May	0.05 a.m	96	hrs	1.150	0.860	0.739	1.120	0.980	0.843	1.230	1.180	1.015

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		4.10	48	16.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.50	99	33.00		6.20	72	24.00		3.80	45	15.00	
0.060		12.60	147	49.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.40	192	64.00		11.80	138	46.00		7.20	84	28.00	
0.100	1000	20.50	240	80.00	8.00	14.90	174	58.00	5.80	9.00	105	35.00	3.50
0.200	1500	33.30	390	130.00		24.40	285	95.00		14.60	171	57.00	
0.300		42.60	498	166.00		30.80	360	120.00		18.50	216	72.00	
0.400		49.20	576	192.00		35.60	417	139.00		21.50	252	84.00	
0.500		51.30	600	200.00		37.20	435	145.00		22.60	264	88.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

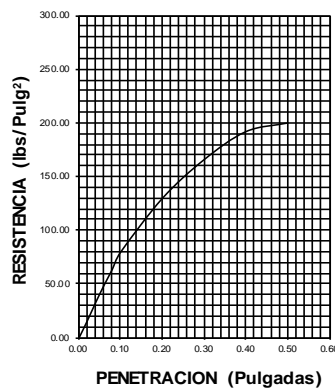
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	CARLOS CEPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATI P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	C - 3
FECHA	11/05/2022

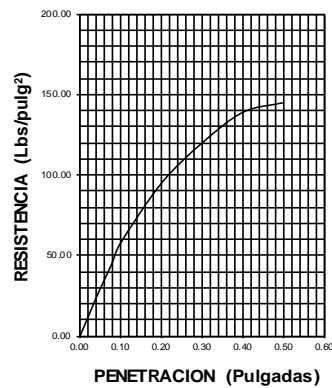
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.82
Humedad Optima (%)	15.10

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.90

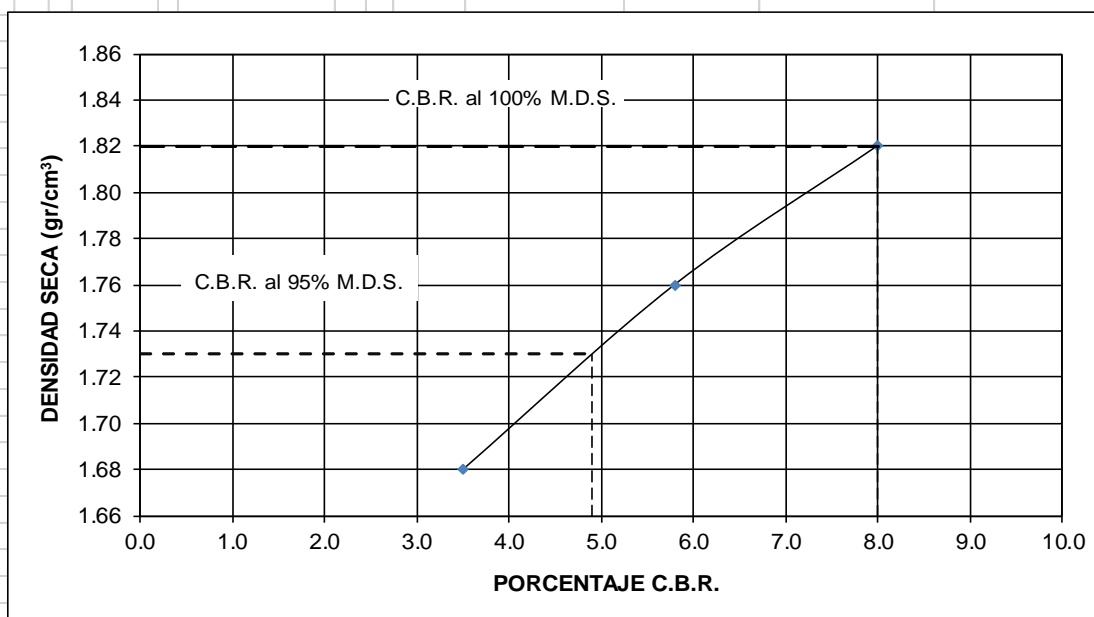
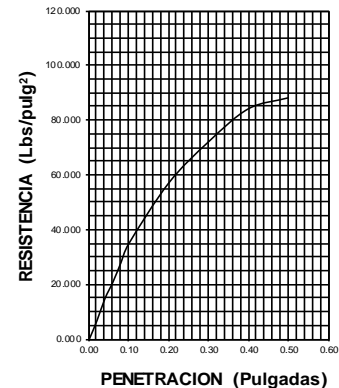
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C - 4
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		Material de relleno no clasificado.	
	0.30				
		M-1		Arena limo-arcillosa de baja plásticidad, consistencia media, de color marrón. - Índice de Plasticidad = 15.72% Humedad Natural: 22.80% % Sales: 0.15% Máxima Densidad Seca : 1.89 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 9.35% CBR. 100% : 18.90% CBR. 95% : 11.50%	
	N.F.				
	1.50				
					Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de exploración si se ubico la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of: Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACIÓN	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C4 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	243
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	87.56
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	75.88
3.- PESO DEL AGUA	11.68
4.- PESO RECIPIENTE	24.65
5.- PESO SUELO SECO	51.23
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	22.80%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C4 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	378
(1) PESO DEL TARRO	22.01
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	42.15
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.04
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.03
(5) PESO AGUA (2 - 3)	20.11
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.15%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

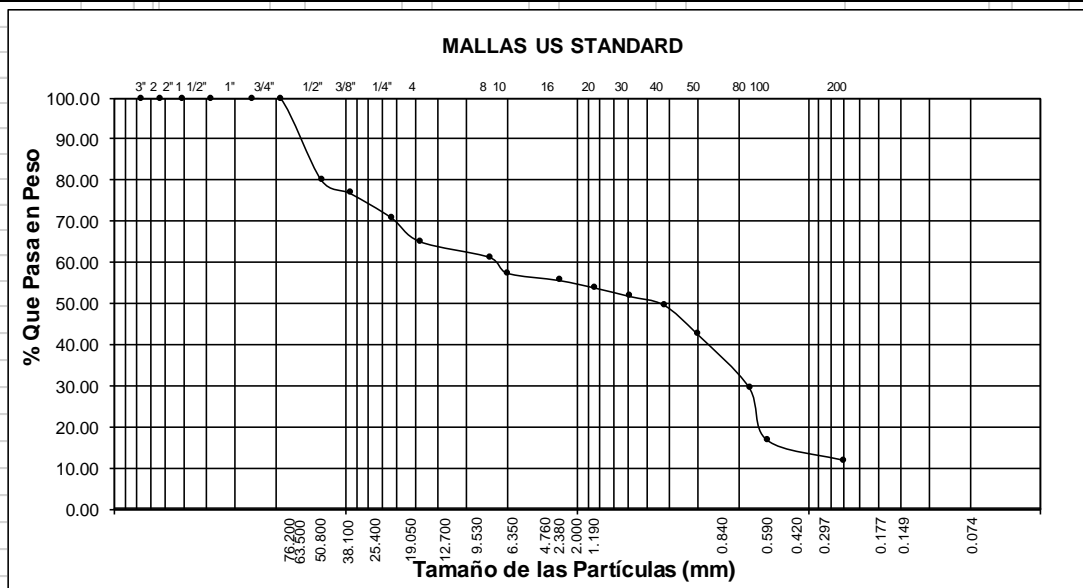
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTE : CARLOS CEPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						SW-SM, arenas con grava y limo. L.L. : 29.22 L.P. : 13.50 I.P. : 15.72
2 1/2"	63.50						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.05						CLASIFICACION AASHTO : A-2-6(0) OBSERVACIONES: PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.
1/2"	12.70	79.51	19.88	19.88	80.12		
3/8"	9.53	12.91	3.23	23.11	76.90		
1/4"	6.35	---	---	23.11	76.90		
N° 04	4.76	46.90	11.73	34.83	65.17		
N° 08	2.38	---	---	34.83	65.17		
N° 10	2.00	30.66	7.67	42.50	57.51		
N° 16	1.19	---	---	42.50	57.51		
N° 20	0.84	14.36	3.59	46.09	53.92		
N° 30	0.59	---	---	46.09	53.92		
N° 40	0.42	16.76	4.19	50.28	49.73		
N° 50	0.30	28.53	7.13	57.41	42.59		
N° 80	0.18	---	---	57.41	42.59		
N° 100	0.15	102.98	25.75	83.15	16.85		
N° 200	0.07	19.73	4.93	88.09	11.92		
<N° 200		47.66	11.92	100.00	0.00		
Peso Inicial		400.00					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTE : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 09/05/2022

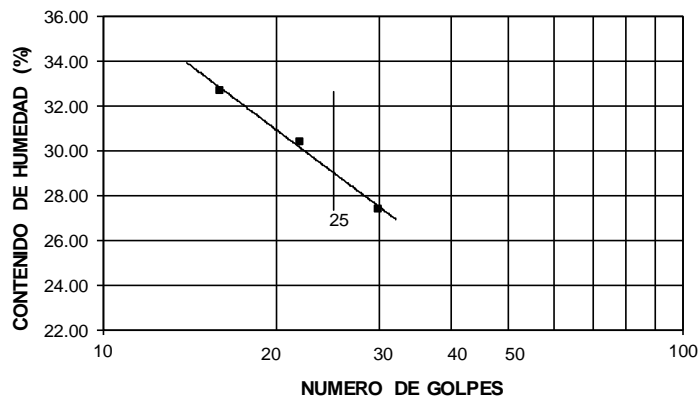
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C4 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	30	22	16	---	---	---
1. Recipiente N°	28	281	122	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	39.59	36.03	34.64	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	35.55	32.53	31.43	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	20.85	20.86	21.65	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.04	3.50	3.21	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	14.70	11.67	9.78	---	---	---
7. Humedad (%)	27.48	29.99	32.82	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C4 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	139	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	45.61	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	42.62	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	20.48	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.99	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	22.14	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	13.50	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
	C4 - M1	
L.L.	29.22	
L.P.	13.50	
I.P.	15.72	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C2 - M1	SW-SM	A - 2 - 6 (0)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

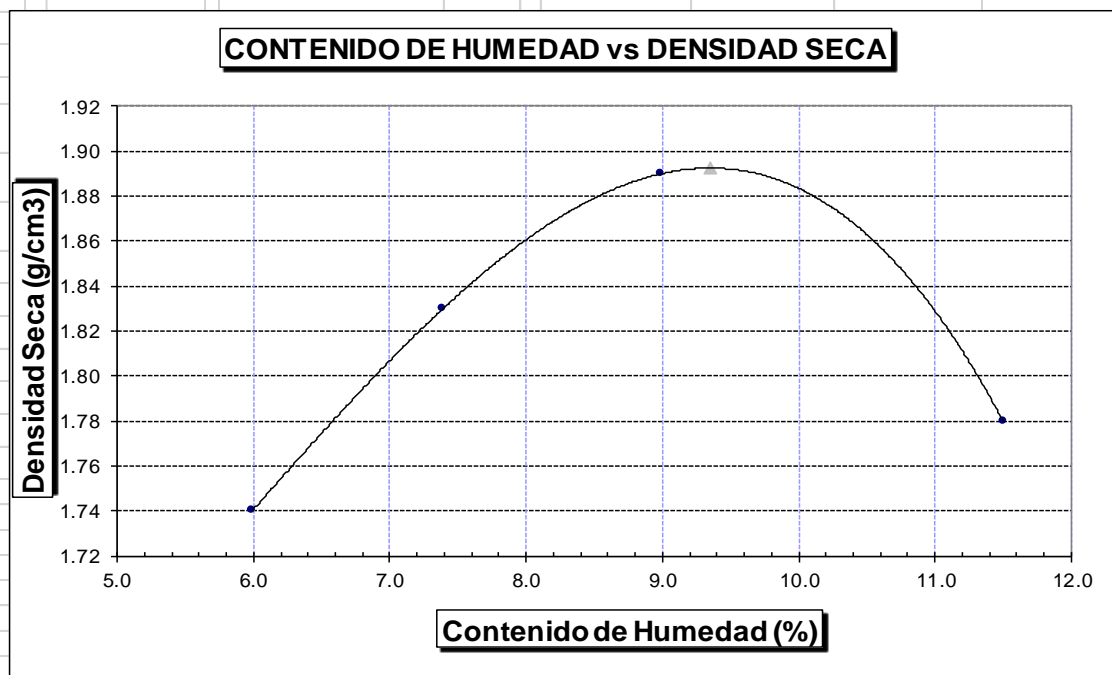
SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA”
	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C-4
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO ASTM D-1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	—	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	ASTM D-1557			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6522	6768	6973	6809
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3772	4018	4223	4059
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.840	1.960	2.060	1.980
- Recipiente N°		129	5	303	401
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.53	66.64	56.34	54.47
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.64	63.52	53.54	51.02
- Tara	(g)	22.09	21.32	22.40	21.02
- Peso de Agua	(g)	1.89	3.12	2.80	3.45
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.55	42.20	31.14	30.00
- Contenido de agua	(%)	5.99	7.39	8.99	11.50
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.74	1.83	1.89	1.78

Máxima Densidad Seca : 1.89 gr/cm³

Óptimo Contenido de Humedad: 9.35 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 4
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		8		9		10	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,274	10,351	10,140	10,243	9,912	10,118
PESO DEL MOLDE	(g)	5,844	5,844	5,835	5,835	5,808	5,808
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4430	4507	4305	4408	4104	4310
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.07	2.10	2.01	2.06	1.92	2.01
CAPSULA N°		311	390	139	394	208	310
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	71.06	72.25	70.67	70.88	70.11	70.92
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	67.42	67.40	66.32	65.61	67.08	63.59
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	3.64	4.85	4.35	5.27	3.03	7.33
PESO DE CAPSULA	(g)	28.52	21.90	21.73	20.99	34.87	12.12
PESO DE SUELO SECO	(g)	38.90	45.50	44.59	44.62	32.21	51.47
HUMEDAD	(%)	9.36%	10.66%	9.76%	11.81%	9.41%	14.24%
DENSIDAD SECA		1.89	1.90	1.83	1.84	1.75	1.76

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May				NO REGISTRA							

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 8				MOLDE N° 9				MOLDE N° 10			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		9.70	114	38.00		6.90	81	27.00		4.10	48	16.00	
0.040		20.30	237	79.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.060		29.50	345	115.00		21.50	252	84.00		12.80	150	50.00	
0.080		38.70	453	151.00		28.20	330	110.00		16.90	198	66.00	
0.100	1000	48.50	567	189.00	18.90	35.10	411	137.00	13.70	21.00	246	82.00	8.20
0.200	1500	79.00	924	308.00		57.20	669	223.00		34.40	402	134.00	
0.300		100.30	1173	391.00		72.80	852	284.00		43.60	510	170.00	
0.400		116.40	1362	454.00		84.40	987	329.00		50.50	591	197.00	
0.500		121.30	1419	473.00		87.90	1029	343.00		52.60	615	205.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

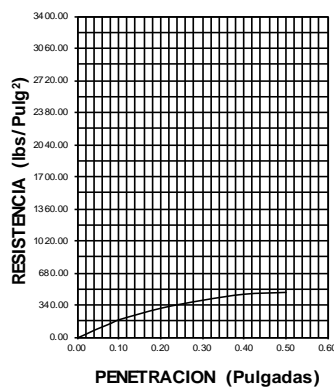
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

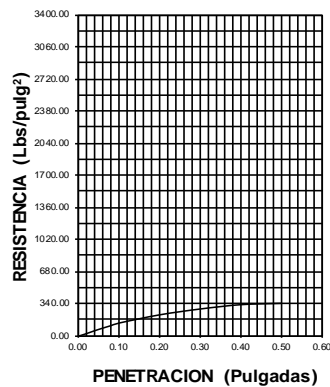
SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 4
FECHA	: 11/05/2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.89	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	18.90
Humedad Optima (%)	9.35	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	11.50

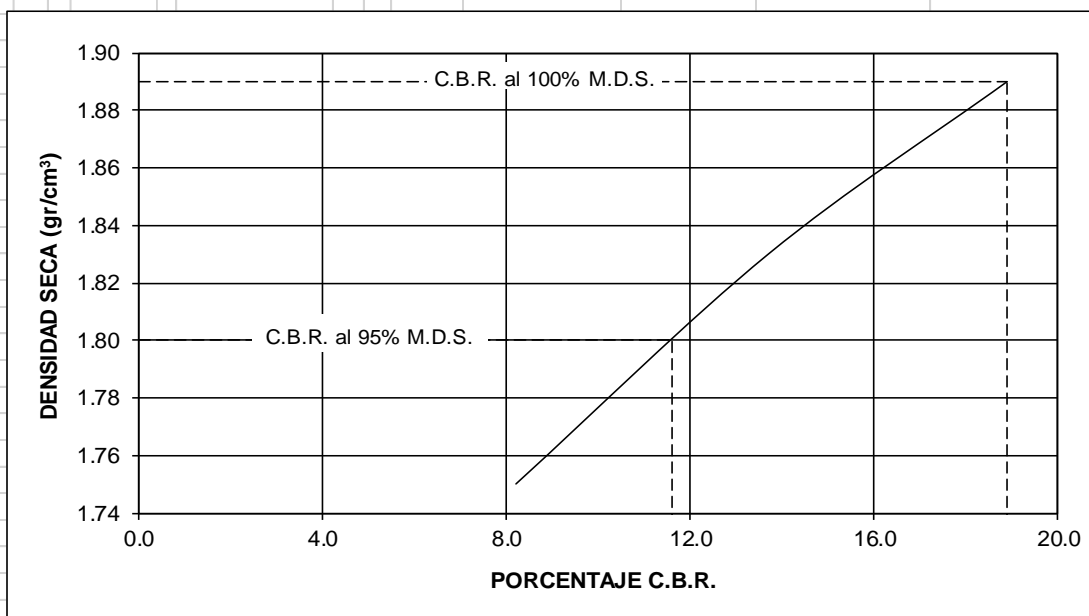
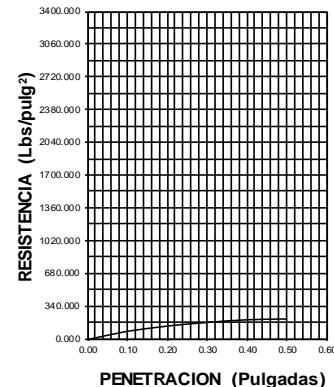
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

		SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382		
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI		
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862		
SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)	
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”	
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE	
CALICATA :	C - 5	
FECHA :	17/05/2022	

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.30		RELLENO		Material de relleno no calificado.	
1.50	N.F.	M-1		Arcilla con limos de mediana plasticidad, consistencia media, color marrón oscuro. - Límite Líquido = 45.24% - Índice de Plasticidad = 16.92% Humedad Natural: 28.72% % Sales: 0.17% Máxima Densidad Seca : 1.77 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 18.14% CBR. 100% : 6.45% CBR. 95% : 3.94%	
					Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de exploración si se ubicó la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of: Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C5 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	136
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	59.32
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	50.77
3.- PESO DEL AGUA	8.55
4.- PESO RECIPIENTE	21.00
5.- PESO SUELO SECO	29.77
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	28.72%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	333
(1) PESO DEL TARRO	21.61
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	52.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.66
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.05
(5) PESO AGUA (2 - 3)	30.34
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.17%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

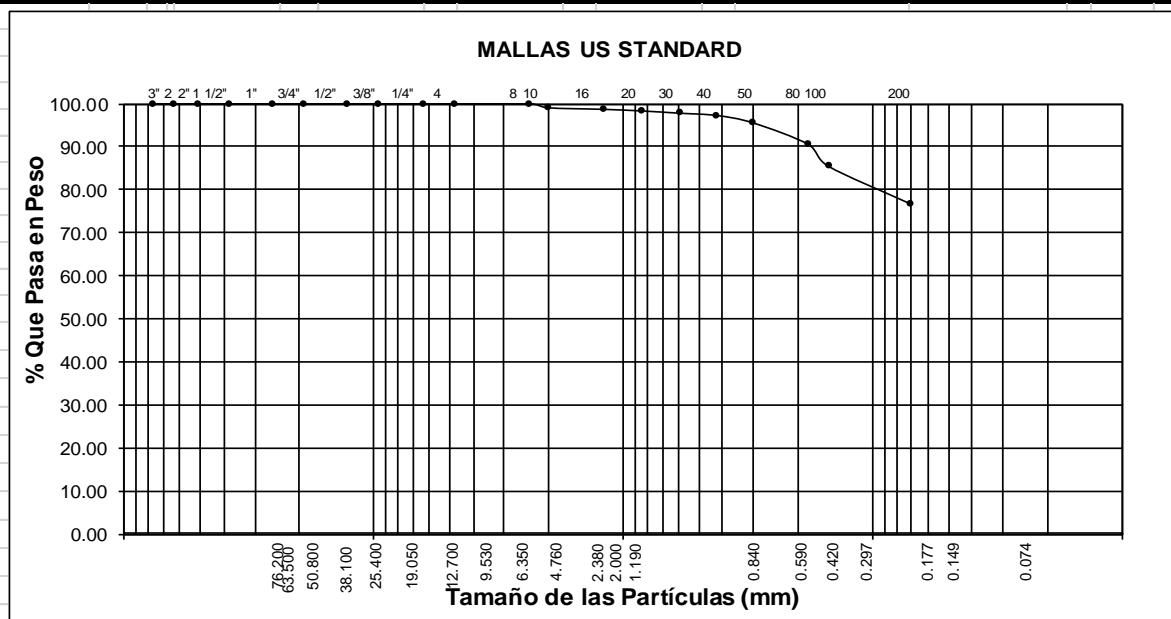
Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)					
PROYECTO :	"PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"					
UBICACIÓN :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE					
FECHA :	9/05/2022					
CALICATA N° 5			MUESTRA N° 1			
Abertura Malla	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg. mm.						
3"	76.20					
2 1/2"	63.50					CL, arcillas inorgánicas con debil o mediana plasticidad.
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					L.L. : 45.24
1"	25.40					L.P. : 28.32
3/4"	19.05					I.P. : 16.92
1/2"	12.70					CLASIFICACION
3/8"	9.53					AASHTO : A - 7 - 6 (0)
1/4"	6.35					
N° 04	4.76					
N° 08	2.38	---	---	---	100.00	
N° 10	2.00	2.00	1.00	1.00	99.00	
N° 16	1.19	---	---	1.00	99.00	OBSERVACIONES:
N° 20	0.84	1.48	0.74	1.74	98.26	
N° 30	0.59	---	---	1.74	98.26	
N° 40	0.42	2.13	1.07	2.81	97.20	
N° 50	0.30	3.47	1.74	4.54	95.46	PROFUNDIDAD: 0.30-1.50 m
N° 80	0.18	---	---	4.54	95.46	
N° 100	0.15	20.19	10.10	14.64	85.37	
N° 200	0.07	17.68	8.84	23.48	76.53	
<N° 200		153.05	76.53	100.00	0.00	
Peso Inicial	200.00					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA:	9/05/2022

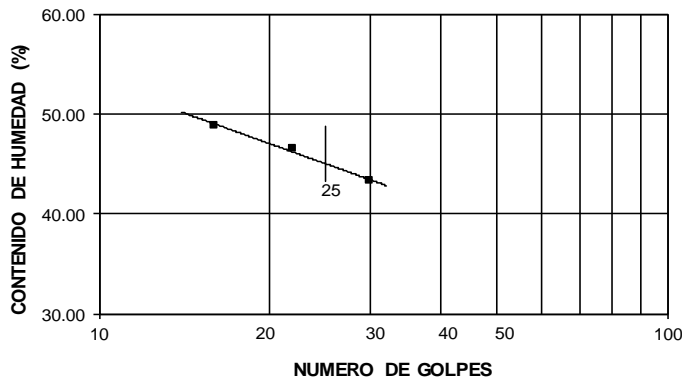
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C5 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	30	22	16	---	---	---
1. Recipiente N°	369	402	138	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	32.78	34.47	32.94	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	29.06	30.42	28.91	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	20.48	21.65	20.68	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.72	4.05	4.03	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	8.58	8.77	8.23	---	---	---
7. Humedad (%)	43.36	46.18	48.97	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C5 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	255	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	52.62	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	45.49	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	20.31	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	7.13	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	25.18	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	28.32	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
C5 - M1		
L.L.	45.24	
L.P.	28.32	
I.P.	16.92	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C5 - M1	CL	A - 7 - 6 (0)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

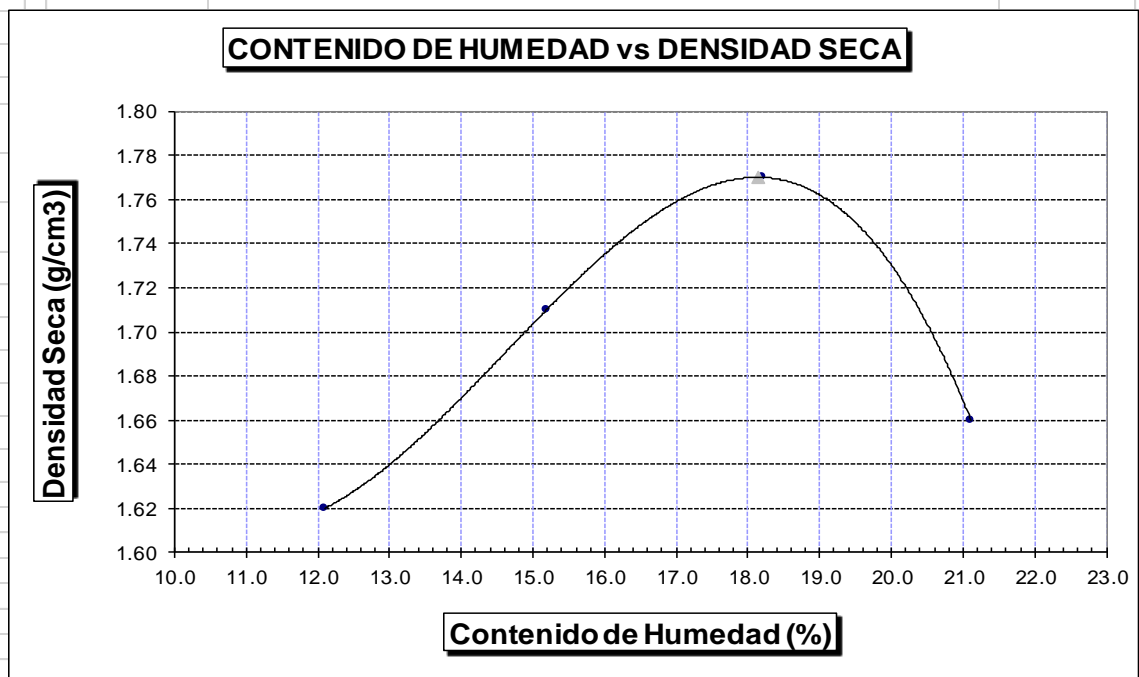
RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

	
SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES	
Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382	
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI	
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862	
SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CAICATA	: C - 5
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	--	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6481	6789	7035	6871
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4039	4285	4121
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.970	2.090	2.010
.- Recipiente N°		229	391	251	430
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	58.07	70.76	67.94	71.97
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	54.08	64.44	60.71	63.27
.- Tara	(g)	21.08	22.84	21.00	22.05
.- Peso de Agua	(g)	3.99	6.32	7.23	8.70
.- Peso de Suelo Seco	(g)	33.00	41.60	39.71	41.22
.- Contenido de agua	(%)	12.09	15.19	18.21	21.11
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.62	1.71	1.77	1.66

Máxima Densidad Seca : 1.77 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad: 18.14 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 5
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		7		8		9	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,278	10,458	10,057	10,319	9,965	10,160
PESO DEL MOLDE	(g)	5,902	5,902	5,874	5,874	5,835	5,835
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4376	4556	4183	4445	4130	4325
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.04	2.13	1.95	2.07	1.93	2.02
CAPSULA N°		444	453	333	532	312	205
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	72.42	75.52	71.06	75.12	58.93	84.16
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	65.81	66.81	64.86	66.08	53.20	72.47
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	6.61	8.71	6.20	9.04	5.73	11.69
PESO DE CAPSULA	(g)	22.76	22.03	21.03	22.18	21.71	21.72
PESO DE SUELO SECO	(g)	43.05	44.78	43.83	43.9	31.49	50.75
HUMEDAD	(%)	15.35%	19.45%	14.15%	20.59%	18.20%	23.03%
DENSIDAD SECA		1.77	1.78	1.71	1.72	1.63	1.64

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
7-May	02.55 pm.	0	hrs	0.160		0.224		0.200		0.000		
9-May	02.55 pm.	24	hrs	0.460	0.300	0.258	0.602	0.378	0.325	0.677	0.477	0.410
10-May	02.55 pm.	48	hrs	0.956	0.796	0.684	0.994	0.770	0.662	1.044	0.844	0.726
11-May	02.55 pm.	72	hrs	1.283	1.123	0.966	1.330	1.106	0.951	1.286	1.086	0.934
12-May	02.55 pm.	96	hrs	1.523	1.363	1.172	1.705	1.481	1.273	1.693	1.493	1.284

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		3.30	39	13.00		2.30	27	9.00		1.50	18	6.00	
0.040		6.90	81	27.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.060		10.00	117	39.00		7.40	87	29.00		4.40	51	17.00	
0.080		13.30	156	52.00		9.70	114	38.00		5.60	66	22.00	
0.100	1000	16.50	193.5	64.50	6.45	12.10	141	47.00	4.70	7.20	84	28.00	2.80
0.200	1500	26.90	315	105.00		19.70	231	77.00		11.80	138	46.00	
0.300		34.40	402	134.00		24.90	291	97.00		14.90	174	58.00	
0.400		39.70	465	155.00		29.00	339	113.00		17.20	201	67.00	
0.500		41.30	483	161.00		30.30	354	118.00		17.90	210	70.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

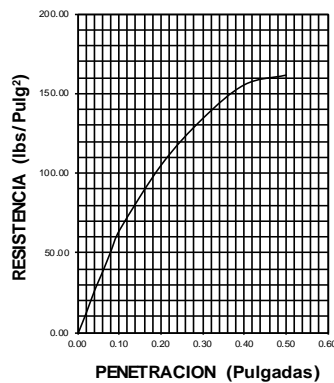
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATI P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 5
FECHA	: 11/05/2022

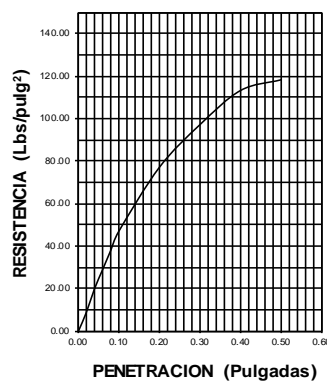
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.77
Humedad Optima (%)	18.14

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	6.45
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.94

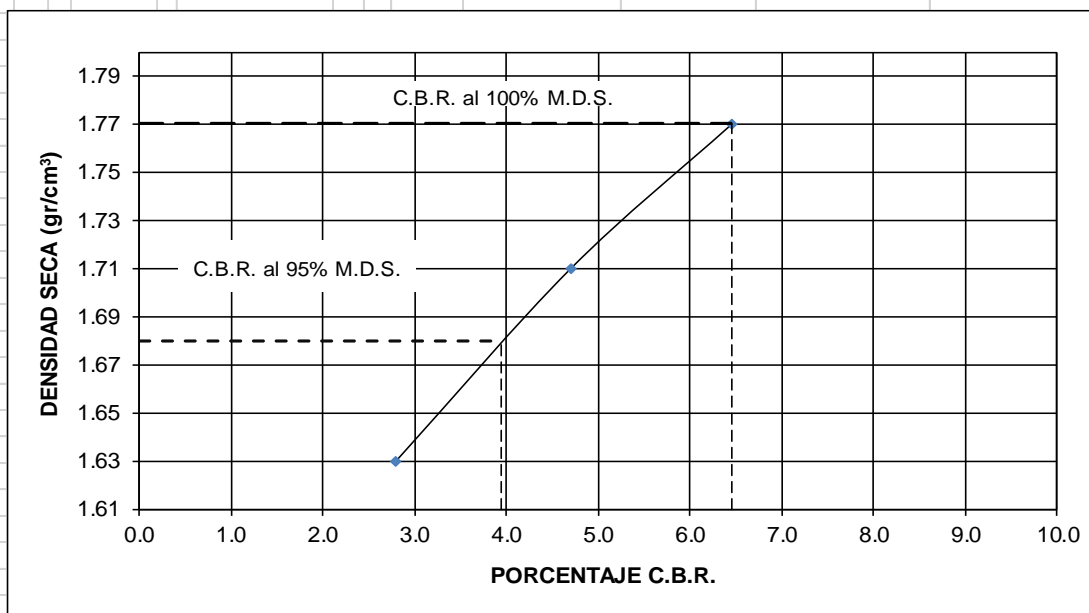
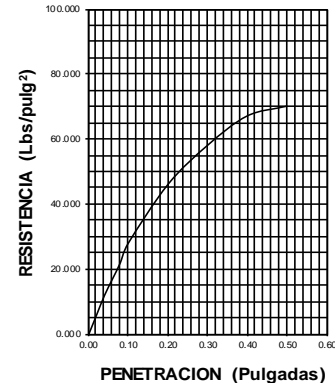
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C-6
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.30		RELLENO		Material de relleno no clasificado.	
		M-1		Grava arcillosa de mediana plasticidad, consistencia media, de color marrón oscuro con piedras angulares de $\varnothing > 1$ ". - Limite Liquido = 32.13% - Indice de Plasticidad = 13.61% Humedad Natural: 26.29% % Sales: 0.13% Máxima Densidad Seca : 2.00 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 10.49% CBR. 100% : 28.70% CBR. 95% : 16.50%	
NF					
1.50					Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación si se ubico la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of: Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACIÓN	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C6 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	187
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	75.62
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	64.59
3.- PESO DEL AGUA	11.03
4.- PESO RECIPIENTE	22.63
5.- PESO SUELO SECO	41.96
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	26.29%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C6 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	183
(1) PESO DEL TARRO	22.19
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	45.67
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.22
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.03
(5) PESO AGUA (2 - 3)	23.45
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.13%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

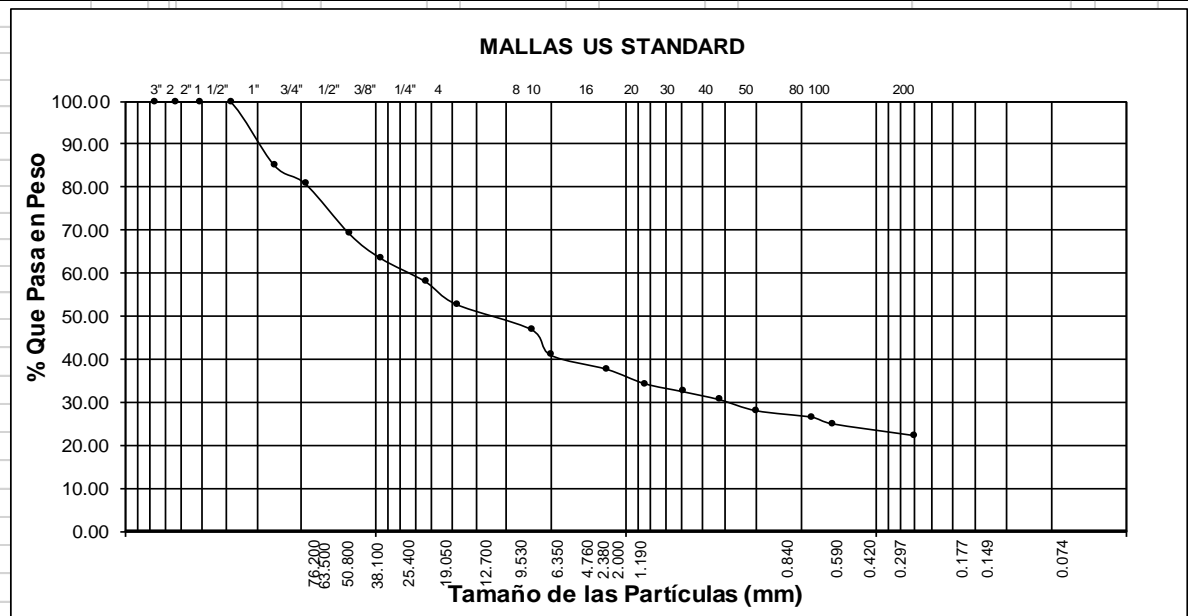
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						GC, gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla.
2 1/2"	63.50						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10	---	---	---	100.00		
1"	25.40	89.00	14.83	14.83	85.17	L.L. : 32.13	
3/4"	19.05	26.00	4.33	19.17	80.83	L.P. : 18.52	
1/2"	12.70	70.00	11.67	30.83	69.17	I.P. : 13.61	
3/8"	9.53	34.00	5.67	36.50	63.50	CLASIFICACION	
1/4"	6.35	---	---	36.50	63.50	AASHTO : A - 2 - 6 (0)	
N° 04	4.76	64.06	10.68	47.18	52.82		
N° 08	2.38	---	---	47.18	52.82		
N° 10	2.00	70.88	11.81	58.99	41.01		
N° 16	1.19	---	---	58.99	41.01	OBSERVACIONES:	
N° 20	0.84	39.98	6.66	65.65	34.35	PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.	
N° 30	0.59	---	---	65.65	34.35		
N° 40	0.42	22.59	3.77	69.42	30.58		
N° 50	0.30	15.32	2.55	71.97	28.03		
N° 80	0.18	---	---	71.97	28.03		
N° 100	0.15	18.11	3.02	74.99	25.01		
N° 200	0.07	16.62	2.77	77.76	22.24		
<N° 200		133.44	22.24	100.00	0.00		
Peso Inicial		600.00					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTE :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

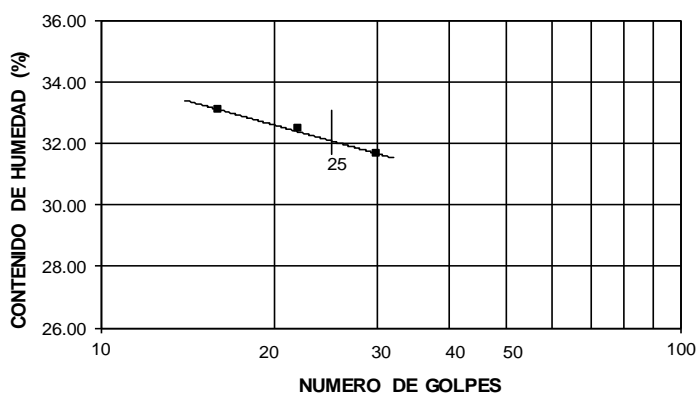
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C6 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	16	22	30	---	---	---
1. Recipiente N°	403	316	128	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	31.16	31.01	30.09	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	27.86	27.87	27.20	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	17.97	18.02	18.13	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.30	3.14	2.89	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	9.89	9.85	9.07	---	---	---
7. Humedad (%)	33.37	31.88	31.86	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C6 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	314	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	41.87	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	38.18	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	18.26	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.69	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	19.92	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	18.52	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
C6 - M1		
L.L.	32.13	
L.P.	18.52	
I.P.	13.61	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C6 - M1	GC	A - 2 - 6 (0)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

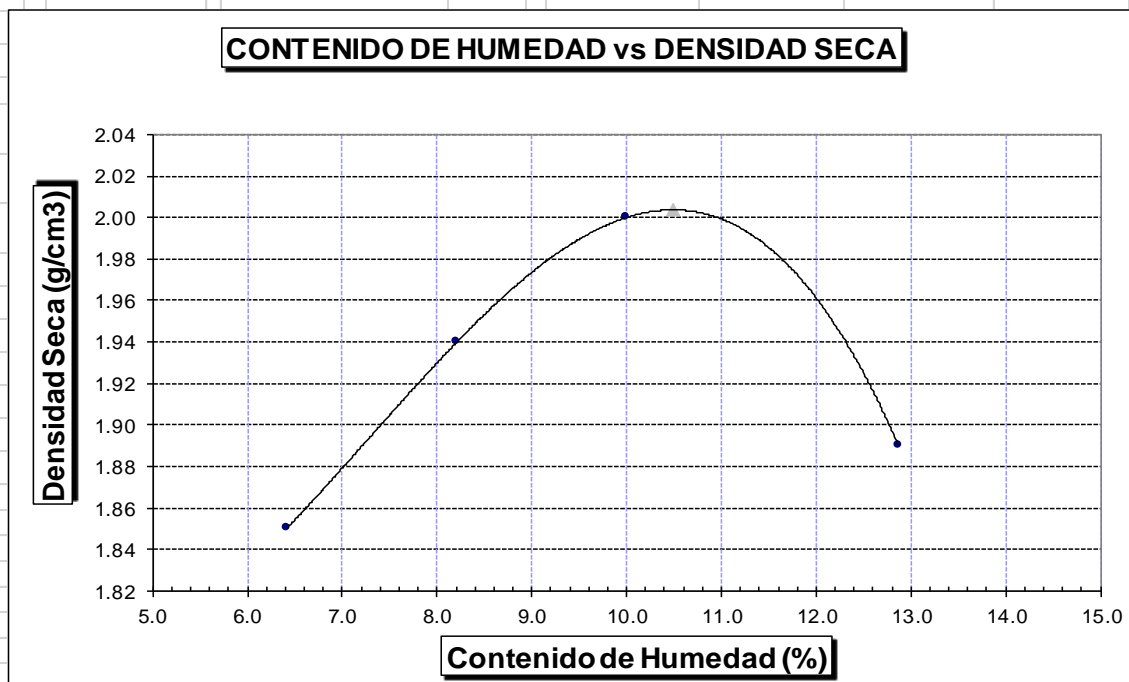
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA”
	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL-SUB-RASANTE
CALICATA	: C-6
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6789	7055	7260	7117
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4039	4305	4510	4367
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.970	2.100	2.200	2.130
- Recipiente N°		129	101	315	312
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	64.06	55.63	58.78	65.27
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	61.56	53.06	55.44	60.23
- Tara	(g)	22.56	21.77	22.03	21.06
- Peso de Agua	(g)	2.50	2.57	3.34	5.04
- Peso de Suelo Seco	(g)	39.00	31.29	33.41	39.17
- Contenido de agua	(%)	6.41	8.21	10.00	12.87
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.85	1.94	2.00	1.89

Máxima Densidad Seca : 2.00 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad: 10.49 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C-6
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		10		11		12B	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,631	10,710	10,489	10,598	10,273	10,490
PESO DEL MOLDE	(g)	5,895	5,895	5,879	5,879	5,865	5,865
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4736	4815	4610	4719	4408	4625
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.21	2.25	2.15	2.20	2.06	2.16
CAPSULA N°		401	506	312	109	129	323
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	71.07	72.15	71.74	72.32	70.98	70.70
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	66.97	66.77	66.87	66.53	67.56	62.76
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	4.10	5.38	4.87	5.79	3.42	7.94
PESO DE CAPSULA	(g)	27.93	21.13	22.14	21.77	35.21	11.15
PESO DE SUELO SECO	(g)	39.04	45.64	44.73	44.76	32.35	51.61
HUMEDAD	(%)	10.50%	11.79%	10.89%	12.94%	10.57%	15.38%
DENSIDAD SECA		2.00	2.01	1.94	1.95	1.86	1.87

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May				NO REGISTRA							

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12B			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		14.60	171	57.00		10.80	126	42.00		6.40	75	25.00	
0.040		30.80	360	120.00		22.30	261	87.00		13.30	156	52.00	
0.060		44.90	525	175.00		32.60	381	127.00		19.50	228	76.00	
0.080		59.00	690	230.00		42.60	498	166.00		25.40	297	99.00	
0.100	1000	73.60	861	287.00	28.70	53.30	624	208.00	20.80	31.80	372	124.00	12.40
0.200	1500	120.00	1404	468.00		86.90	1017	339.00		51.80	606	202.00	
0.300		152.30	1782	594.00		110.50	1293	431.00		65.90	771	257.00	
0.400		176.70	2067	689.00		127.90	1497	499.00		76.40	894	298.00	
0.500		184.10	2154	718.00		133.30	1560	520.00		79.50	930	310.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

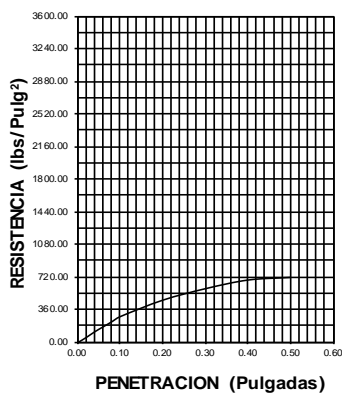
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

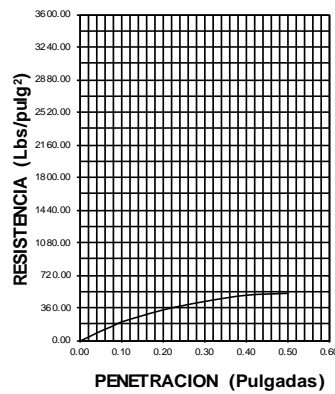
SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C-6
FECHA	: 11/05/2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.00	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	28.70
Humedad Optima (%)	10.49	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	16.50

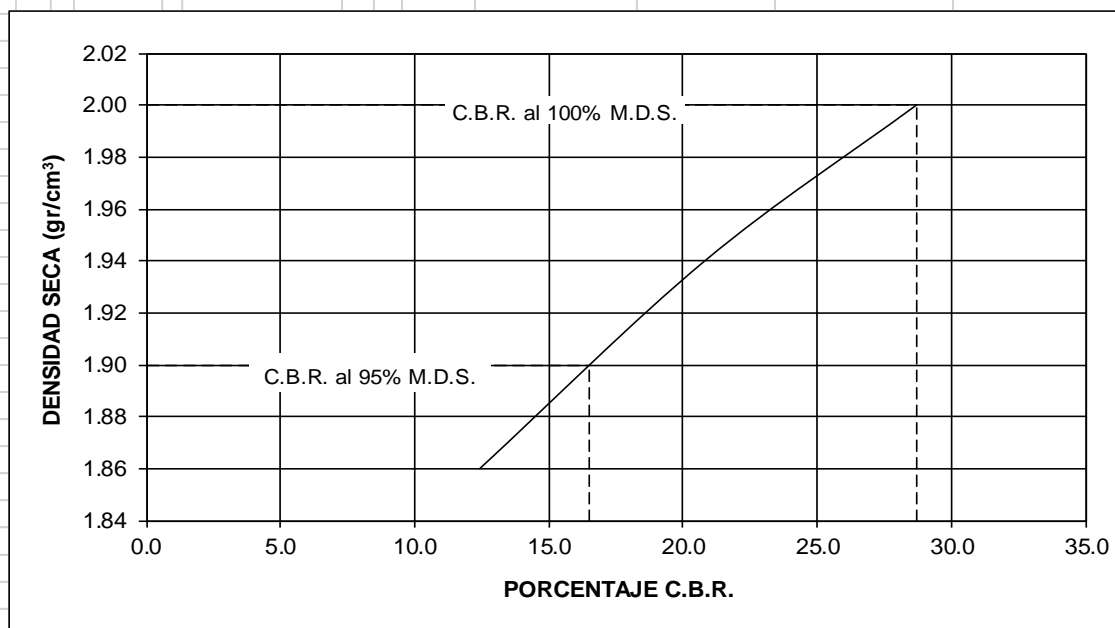
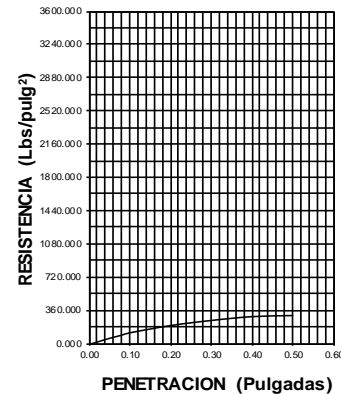
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C-7
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00			ESTRATO	
	0.40	RELLENO		Material de relleno no calificado.	
		M-1		Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, consistencia media, de color marrón oscuro. - Limite Liquido = 30.43% - Indice de Plasticidad = 16.00% Humedad Natural: 28.88% % Sales: 0.14% Máxima Densidad Seca : 1.80 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 14.05% CBR. 100% : 7.40% CBR. 95% : 4.55%	
	1.50	NF			Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación si se ubico la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACIÓN	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA SONDAJE	C7 - M1
PROFUNDIDAD (m)	0.40 - 1.50
Nº RECIPIENTE	351
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	71.52
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	60.32
3.- PESO DEL AGUA	11.20
4.- PESO RECIPIENTE	21.54
5.- PESO SUELO SECO	38.78
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	28.88%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA SONDAJE	C7 - M1
PROFUNDIDAD (m)	0.40 - 1.50
Nº RECIPIENTE	402
(1) PESO DEL TARRO	21.45
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	43.65
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.48
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.03
(5) PESO AGUA (2 - 3)	22.17
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.14%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

**SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

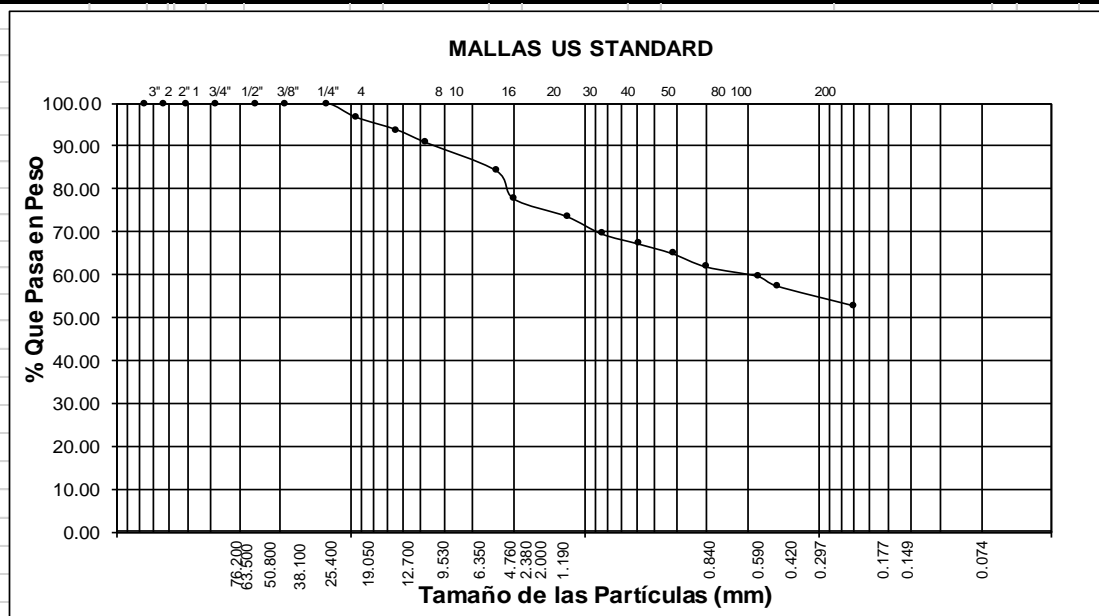
SOLICITANTE : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)

PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"

UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE

FECHA : 9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	CALICATA N° 7		MUESTRA N° 1		CLASIFICACION SUCS
			% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3"	76.20						CL, arcillas inorgánicas con debil o mediana plasticidad.
2 1/2"	63.50						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						L.L. : 30.43
3/4"	19.05						L.P. : 14.43
1/2"	12.70	---	---	---	100.00		I.P. : 16.00
3/8"	9.53	#	3.27	3.27	96.74		CLASIFICACION
1/4"	6.35	---	---	3.27	96.74		AASHTO : A - 6 (6)
N° 04	4.76	#	5.94	9.21	90.80		
N° 08	2.38	---	---	9.21	90.80		
N° 10	2.00	#	13.13	22.33	77.67		
N° 16	1.19	---	---	22.33	77.67		OBSERVACIONES:
N° 20	0.84	#	8.17	30.50	69.51		
N° 30	0.59	---	---	30.50	69.51		PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.50 m.
N° 40	0.42	#	4.56	35.05	64.95		
N° 50	0.30	#	3.12	38.17	61.84		
N° 80	0.18	---	---	38.17	61.84		
N° 100	0.15	#	4.42	42.58	57.42		
N° 200	0.07	#	4.64	47.22	52.79		
<N° 200		#	52.79	100.00	0.00		
Peso Inicial		#					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTE :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

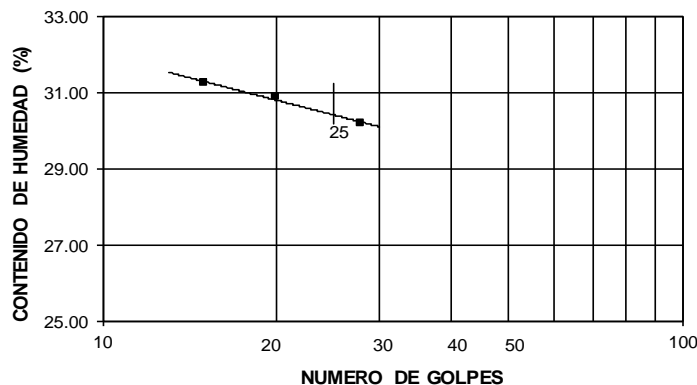
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C7 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.40 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	20	28	15	---	---	---
1. Recipiente N°	400	304	501	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	37.68	35.32	37.13	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	34.02	31.83	33.41	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	22.19	20.25	21.48	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.66	3.49	3.72	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.83	11.58	11.93	---	---	---
7. Humedad (%)	30.94	30.14	31.18	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C7 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.40 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	225	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	48.98	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	45.51	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.47	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.47	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	24.04	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	14.43	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
	C7 - M1	
L.L.	30.43	
L.P.	14.43	
I.P.	16.00	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C7 - M1	CL	A - 6 (6)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

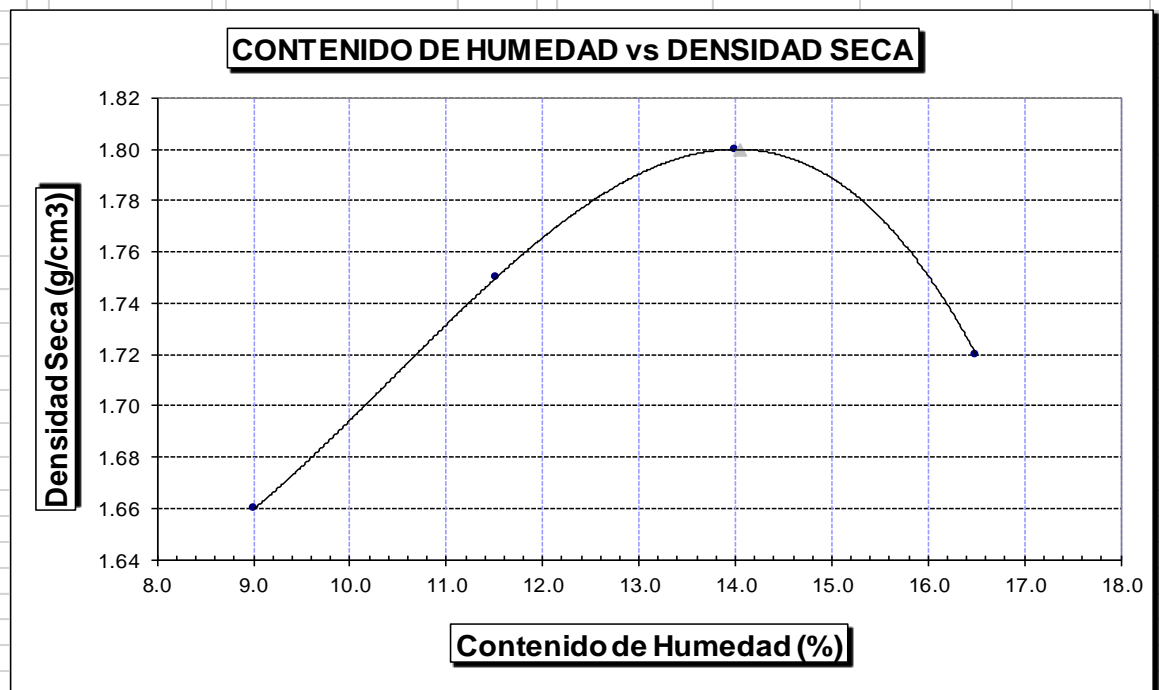
SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C-7
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	ASTM D-1557			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6461	6748	6953	6850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	3998	4203	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.950	2.050	2.000
- Recipiente N°		101	105	377	202
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	56.07	56.02	58.96	61.88
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.18	52.54	54.31	56.26
- Tara	(g)	21.09	22.33	21.09	22.19
- Peso de Agua	(g)	2.89	3.48	4.65	5.62
- Peso de Suelo Seco	(g)	32.09	30.21	33.22	34.07
- Contenido de agua	(%)	9.01	11.52	14.00	16.50
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.66	1.75	1.80	1.72

Máxima Densidad Seca : 1.80 gr/cm³

Optimo Contenido de Humedad: 14.05 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C-7
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		8		9		10	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,242	10,317	10,088	10,191	9,899	10,094
PESO DEL MOLDE	(g)	5,842	5,842	5,821	5,821	5,838	5,838
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4400	4475	4267	4370	4061	4256
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.05	2.09	1.99	2.04	1.90	1.99
CAPSULA N°		309	315	320	339	324	555
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	73.20	73.64	72.46	73.75	73.07	77.29
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	67.36	66.24	65.63	65.95	68.14	67.03
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	5.84	7.40	6.83	7.80	4.93	10.26
PESO DE CAPSULA	(g)	25.78	18.06	18.36	18.65	33.25	12.88
PESO DE SUELO SECO	(g)	41.58	48.18	47.27	47.3	34.89	54.15
HUMEDAD	(%)	14.05%	15.36%	14.45%	16.49%	14.13%	18.95%
DENSIDAD SECA		1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May	8.10 a.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
9-May	8.10 a.m.	0 hrs	0.108	0.108	0.093	0.230	0.230	0.198	0.340	0.340	0.292
10-May	8.10 a.m.	0 hrs	0.209	0.209	0.180	0.320	0.320	0.275	0.460	0.460	0.396
11-May	8.10 a.m.	0 hrs	0.307	0.307	0.264	0.430	0.430	0.370	0.570	0.570	0.490
12-May	8.10 a.m.	0 hrs	0.416	0.416	0.358	0.547	0.547	0.470	0.699	0.699	0.601

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 8				MOLDE N° 9				MOLDE N° 10			
		CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%
0.020		3.80	45	15.00		2.80	33	11.00		1.50	18	6.00	
0.040		7.90	93	31.00		5.90	69	23.00		3.30	39	13.00	
0.060		11.50	135	45.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00	
0.080		15.10	177	59.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.100	1000	19.00	222	74.00	7.40	13.80	162	54.00	5.40	8.20	96	32.00	3.20
0.200	1500	31.00	363	121.00		22.60	264	88.00		13.30	156	52.00	
0.300		39.20	459	153.00		28.70	336	112.00		16.90	198	66.00	
0.400		45.60	534	178.00		33.30	390	130.00		19.70	231	77.00	
0.500		47.40	555	185.00		34.60	405	135.00		20.50	240	80.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

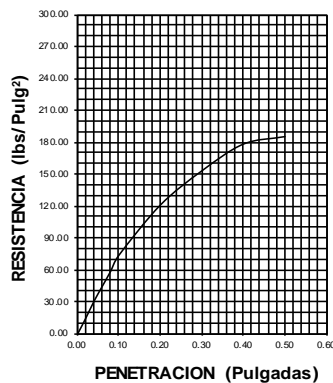
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

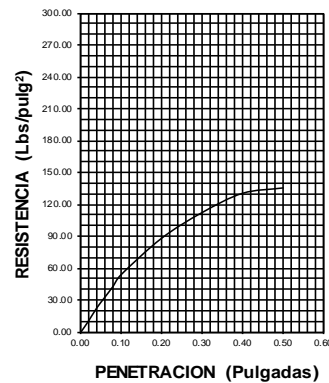
SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C-7
FECHA	: 11/05/2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.80	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.40
Humedad Optima (%)	14.05	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.55

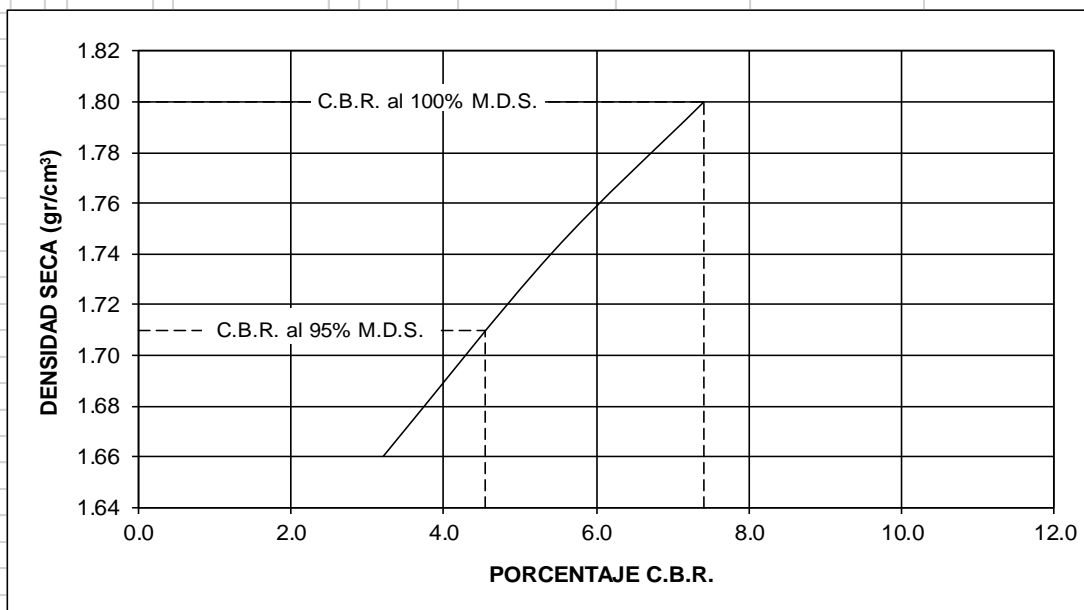
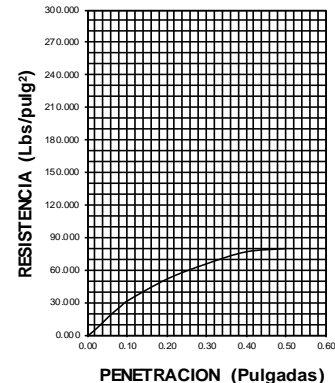
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C - 8
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.30	RELLENO		Material de relleno no calificado.	
		M-1		Grava arcillosa de mediana plasticidad, semi-compacta, color marrón con piedras sub-redondeadas de $\varnothing > 1"$. - Límite Líquido = 46.85% - Índice de Plasticidad = 16.28% Humedad Natural: 27.52% % Sales: 0.15% Máxima Densidad Seca : 2.08 gr/cm ³ Opt. Contenido de Humedad : 13.05% CBR. 100% : 18.7% CBR. 95% : 10.8%	
	N.F. 1.50				Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de exploración si se ubicó la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of: Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C8 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	483
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	55.20
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	48.12
3.- PESO DEL AGUA	7.08
4.- PESO RECIPIENTE	22.39
5.- PESO SUELO SECO	25.73
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	27.52%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C8 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	467
(1) PESO DEL TARRO	21.84
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	49.24
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.88
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.04
(5) PESO AGUA (2 - 3)	27.36
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.15%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

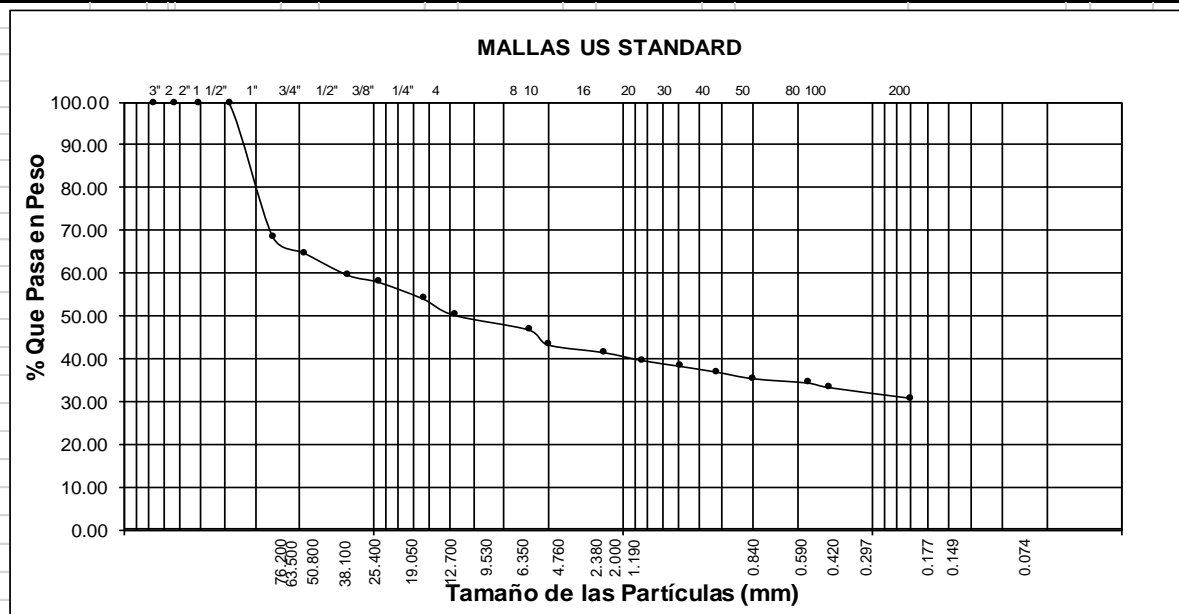
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	"PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION	
Pulg.	mm.						SUCS	
3"	76.20							
2 1/2"	63.50							
2"	50.80							GC, gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla.
1 1/2"	38.10	---	---	---	100.00			
1"	25.40	62.74	31.37	31.37	68.63		L.L. :	46.85
3/4"	19.05	7.56	3.78	35.15	64.85		L.P. :	30.57
1/2"	12.70	10.47	5.24	40.39	59.62		I.P. :	16.28
3/8"	9.53	3.35	1.68	42.06	57.94		CLASIFICACION	
1/4"	6.35	---	---	42.06	57.94		AASHTO : A - 2 - 7 (1)	
Nº 04	4.76	15.37	7.69	49.75	50.26			
Nº 08	2.38	---	---	49.75	50.26			
Nº 10	2.00	13.87	6.94	56.68	43.32			
Nº 16	1.19	---	---	56.68	43.32		OBSERVACIONES:	
Nº 20	0.84	7.32	3.66	60.34	39.66			
Nº 30	0.59	---	---	60.34	39.66			
Nº 40	0.42	5.46	2.73	63.07	36.93		PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.	
Nº 50	0.30	3.08	1.54	64.61	35.39			
Nº 80	0.18	---	---	64.61	35.39			
Nº 100	0.15	4.10	2.05	66.66	33.34			
Nº 200	0.07	5.07	2.54	69.20	30.81			
<Nº 200		61.61	30.81	100.00	0.00			
Peso Inicial		200.00						





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL: TRAMO SILLÓN - PACHACHACA, DE LA LOCALIDAD DE P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

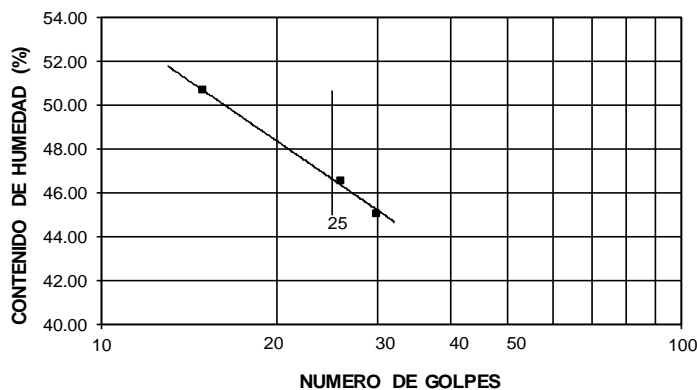
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C8 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	15	26	30	---	---	---
1. Recipiente N°	103	365	267	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	37.51	35.67	37.35	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	32.00	30.92	32.39	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.01	21.05	21.06	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.51	4.75	4.96	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	10.99	9.87	11.33	---	---	---
7. Humedad (%)	50.14	48.13	43.78	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C8 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	132	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	39.59	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	35.27	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.14	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.32	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	14.13	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	30.57	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA	
C8 - M1	
L.L.	46.85
L.P.	30.57
I.P.	16.28

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C8 - M1	GC	A - 2 - 7 (1)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO EIRL CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

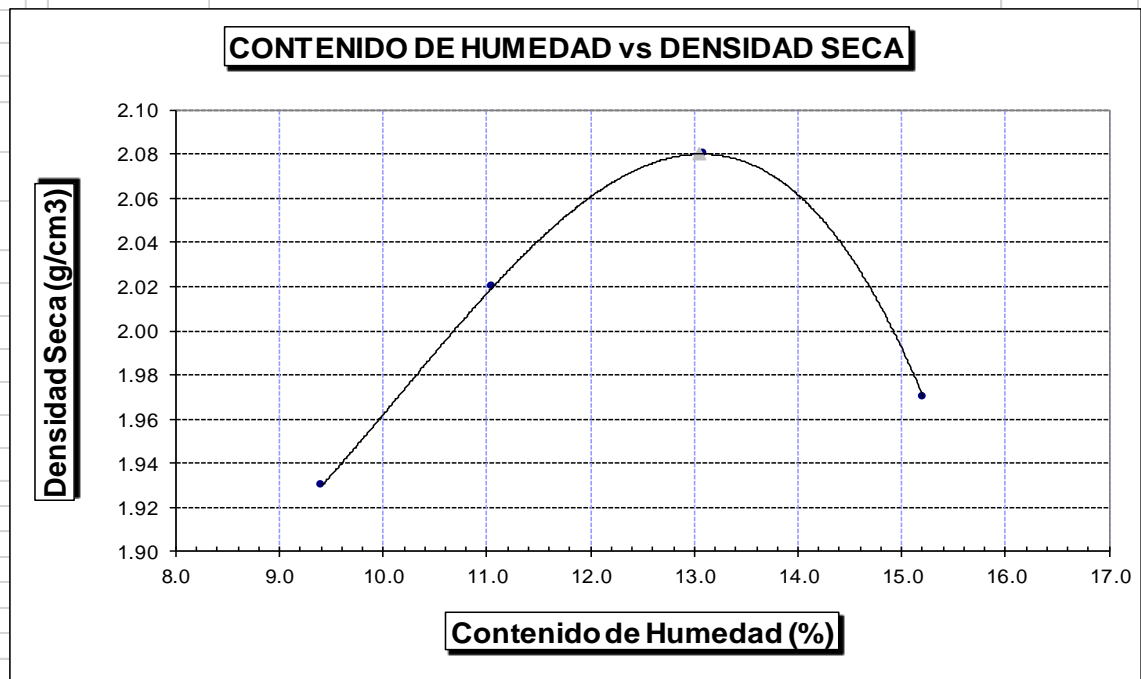
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 8
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	7076	7342	7568	7404
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4326	4592	4818	4654
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	2.110	2.240	2.350	2.270
- Recipiente N°		205	251	399	406
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	65.55	55.79	60.77	66.26
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	61.82	52.34	56.29	60.38
- Tara	(g)	22.17	21.14	22.08	21.72
- Peso de Agua	(g)	3.73	3.45	4.48	5.88
- Peso de Suelo Seco	(g)	39.65	31.20	34.21	38.66
- Contenido de agua	(%)	9.41	11.06	13.10	15.21
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.93	2.02	2.08	1.97

Máxima Densidad Seca : 2.08 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad: 13.05 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 8
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°	4		5		6	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,915	10,999	10,805	10,918	10,486	10,713
PESO DEL MOLDE (g)	5,877	5,877	5,893	5,893	5,784	5,784
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	5038	5122	4912	5025	4702	4929
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.35	2.39	2.29	2.34	2.19	2.30
CAPSULA N°	186	232	307	330	195	202
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	79.95	84.48	81.77	79.92	79.71	82.07
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	74.23	77.24	75.11	72.24	74.84	71.95
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.72	7.24	6.66	7.68	4.87	10.12
PESO DE CAPSULA (g)	30.39	26.80	25.58	22.68	37.69	15.54
PESO DE SUELO SECO (g)	43.84	50.44	49.53	49.56	37.15	56.41
HUMEDAD (%)	13.05%	14.35%	13.45%	15.50%	13.11%	17.94%
DENSIDAD SECA	2.08	2.09	2.02	2.03	1.94	1.95

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				m.m.	%		m.m.	%		m.m.	%
7-May	01:15	0 hrs	0.150			0.603			0.408		0.000
9-May	01:15	0 hrs	0.162	0.012	0.010	0.615	0.012	0.010	0.421	0.013	0.011
10-May	01:15	0 hrs	0.174	0.024	0.021	0.622	0.019	0.016	0.440	0.032	0.028
11-May	01:15	0 hrs	0.188	0.038	0.033	0.636	0.033	0.028	0.457	0.049	0.042
12-May	01:15	0 hrs	0.190	0.040	0.034	0.642	0.039	0.034	0.455	0.047	0.040

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		9.50	111	37.00		6.90	81	27.00		4.10	48	16.00	
0.040		20.00	234	78.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.060		29.20	342	114.00		21.30	249	83.00		12.60	147	49.00	
0.080		38.50	450	150.00		27.90	327	109.00		16.70	195	65.00	
0.100	1000	47.90	561	187.00	18.70	34.90	408	136.00	13.60	20.80	243	81.00	8.10
0.200	1500	78.20	915	305.00		56.90	666	222.00		33.80	396	132.00	
0.300		99.20	1161	387.00		72.30	846	282.00		43.10	504	168.00	
0.400		115.10	1347	449.00		83.60	978	326.00		49.70	582	194.00	
0.500		120.00	1404	468.00		87.20	1020	340.00		52.10	609	203.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)

PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"

UBICACION : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE

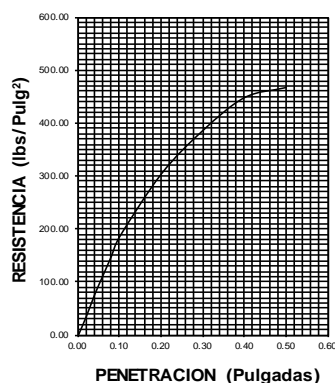
MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE

CALICATA : C - 8

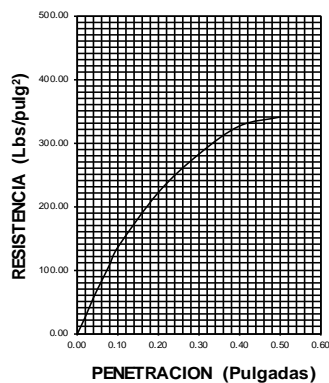
FECHA : 11/05/2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.08	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	18.70
Humedad Optima (%)	13.05	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	10.80

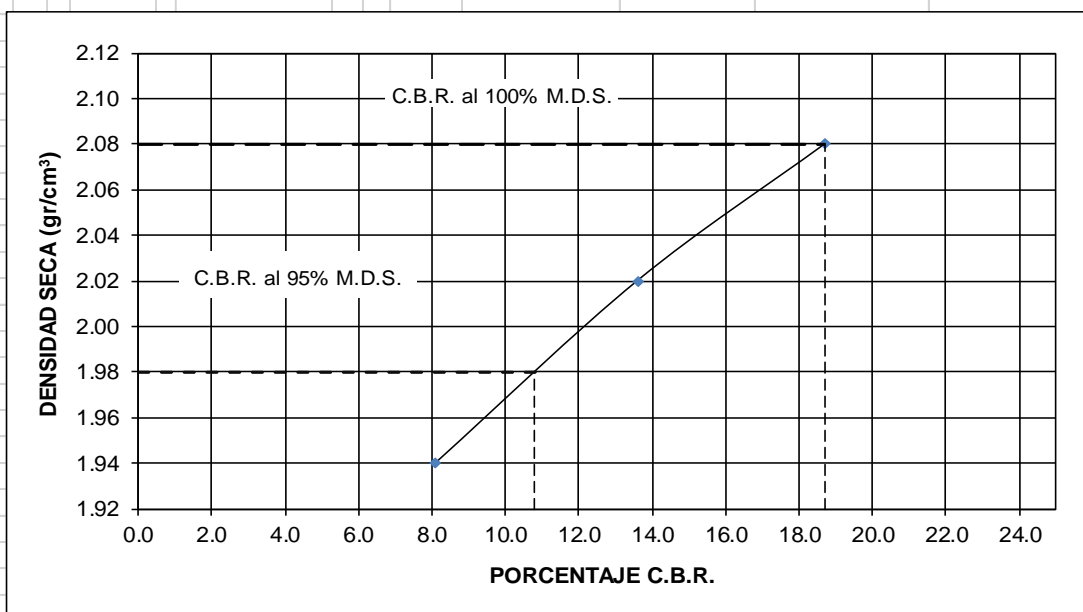
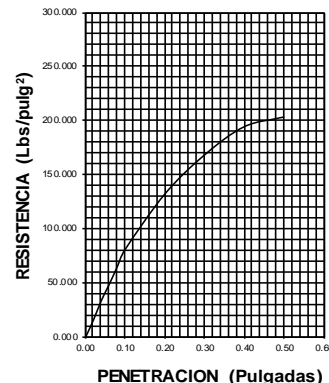
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C - 9
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.20	RELLENO		Material de relleno no calificado.	
		M-1		Arcilla con limos de mediana plasticidad, consistencia media, color marrón. - Límite Líquido = 43.71% - Índice de Plasticidad = 19.87% Humedad Natural: 29.09% % Sales: 0.15% Máxima Densidad Seca : 1.83 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 13.32% CBR. 100% : 8.4% CBR. 95% : 5.12%	
	N.F.				
	1.50				Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de exploración si se ubicó la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C9 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	352
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	60.20
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	51.39
3.- PESO DEL AGUA	8.81
4.- PESO RECIPIENTE	21.10
5.- PESO SUELO SECO	30.29
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	29.09%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C9 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	285
(1) PESO DEL TARRO	22.63
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	55.18
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.68
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.05
(5) PESO AGUA (2 - 3)	32.50
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.15%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

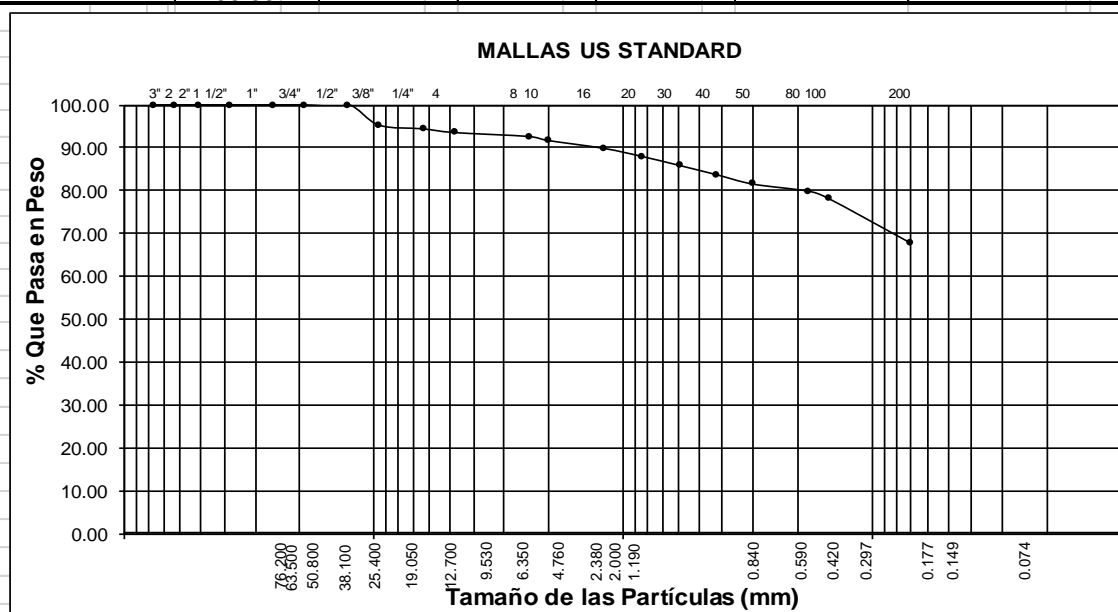
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 9/05/2022

CALICATA N° 9

MUESTRA N° 1

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION	
Pulg.	mm.						SUCS	
3"	76.20						CL, arcillas inorgánicas con debil o mediana plasticidad.	
2 1/2"	63.50							
2"	50.80							
1 1/2"	38.10							
1"	25.40						L.L. :	43.71
3/4"	19.05						L.P. :	23.84
1/2"	12.70	---	---	---	100.00		I.P. :	19.87
3/8"	9.53	9.68	4.84	4.84	95.16		CLASIFICACION	
1/4"	6.35	---	---	4.84	95.16		AASHTO : A - 7 - 6 (7)	
N° 04	4.76	3.44	1.72	6.56	93.44		OBSERVACIONES:	
N° 08	2.38	---	---	6.56	93.44			
N° 10	2.00	3.67	1.84	8.40	91.61			
N° 16	1.19	---	---	8.40	91.61			
N° 20	0.84	7.36	3.68	12.08	87.93			
N° 30	0.59	---	---	12.08	87.93			
N° 40	0.42	8.51	4.26	16.33	83.67			
N° 50	0.30	4.34	2.17	18.50	81.50			
N° 80	0.18	---	---	18.50	81.50			
N° 100	0.15	6.53	3.27	21.77	78.24			
N° 200	0.07	20.73	10.37	32.13	67.87		PROFUNDIDAD: 0.20 - 1.50 m.	
<N° 200		135.74	67.87	100.00	0.00			
Peso Inicial		200.00						





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)

PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"

UBICACION : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE

FECHA : 9/05/2022

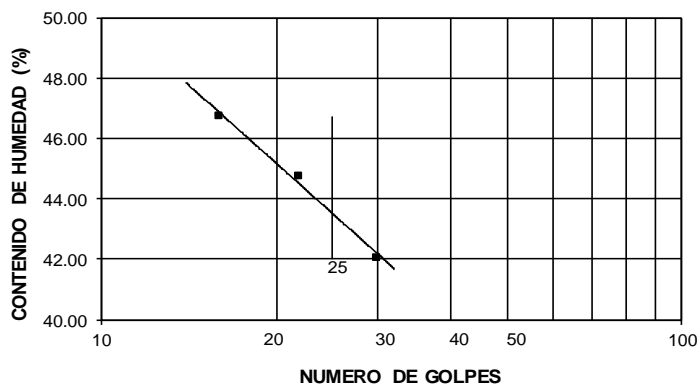
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C9 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	30	22	16	---	---	---
1. Recipiente N°	244	178	456	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	42.99	44.28	42.40	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	39.74	40.51	39.00	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	32.04	32.00	31.76	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.25	3.77	3.40	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	7.70	8.51	7.24	---	---	---
7. Humedad (%)	42.21	44.30	46.96	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C9 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	281	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	42.84	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	39.82	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	27.15	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.02	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.67	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	23.84	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
C9 - M1		
L.L.	43.71	
L.P.	23.84	
I.P.	19.87	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C9 - M1	CL	A - 7 - 6 (7)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

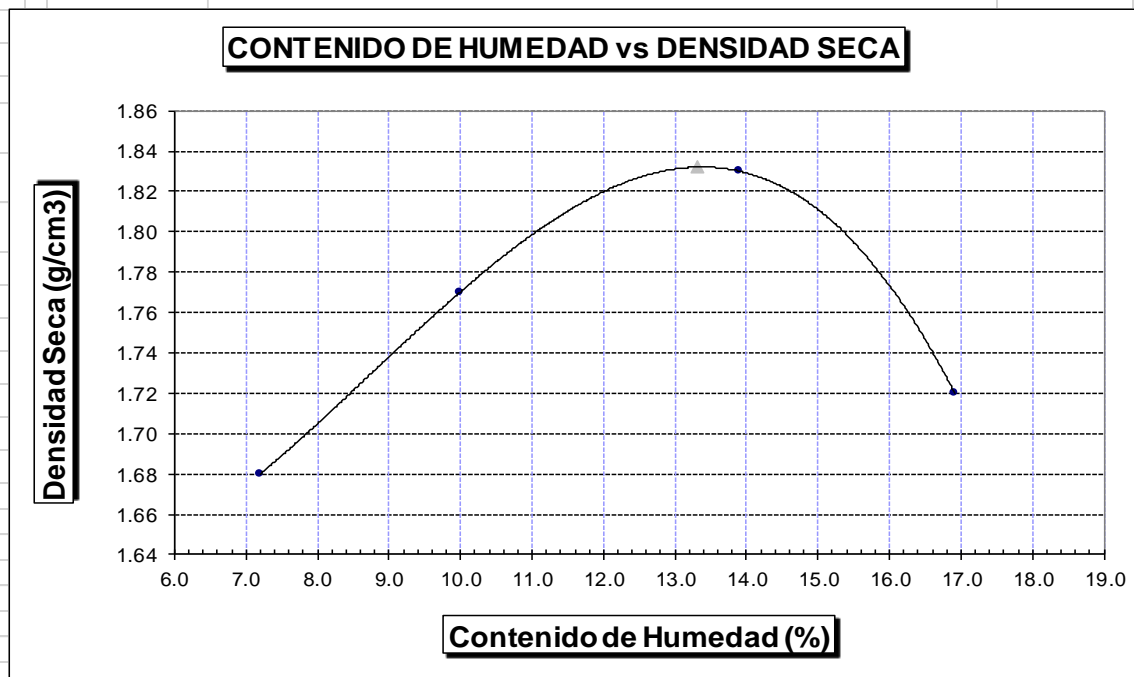
RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

 <p align="center">SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES</p> <p align="center">Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382</p> <p align="center">RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI</p> <p align="center">REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862</p>	
SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CAUCATA	: C - 9
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6440	6748	7014	6871
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3690	3998	4264	4121
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.800	1.950	2.080	2.010
- Recipiente N°		315	524	501	412
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	66.90	67.11	63.36	58.34
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	63.89	62.93	58.40	52.95
- Tara	(g)	22.06	21.10	22.74	21.07
- Peso de Agua	(g)	3.01	4.18	4.96	5.39
- Peso de Suelo Seco	(g)	41.83	41.83	35.66	31.88
- Contenido de agua	(%)	7.20	9.99	13.91	16.91
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.68	1.77	1.83	1.72

Máxima Densidad Seca : 1.83 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad: 13.32 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 9
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		7		8		9	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,347	10,422	10,188	10,291	9,941	10,142
PESO DEL MOLDE	(g)	5,902	5,902	5,874	5,874	5,835	5,835
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4445	4520	4314	4417	4106	4307
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.07	2.11	2.01	2.06	1.92	2.01
CAPSULA N°		270	282	266	215	206	288
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	80.89	87.86	84.23	84.41	70.89	95.99
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	75.05	80.49	77.43	76.59	65.92	85.72
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	5.84	7.37	6.80	7.82	4.97	10.27
PESO DE CAPSULA	(g)	31.21	30.05	27.90	27.03	28.77	29.31
PESO DE SUELO SECO	(g)	43.84	50.44	49.53	49.56	37.15	56.41
HUMEDAD	(%)	13.32%	14.61%	13.73%	15.78%	13.38%	18.21%
DENSIDAD SECA		1.83	1.84	1.77	1.78	1.69	1.70

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
7-May	09.20 a.m	0	hrs	0.208		0.400		0.102		0.000		
9-May	09.20 a.m	24	hrs	0.422	0.214	0.184	0.892	0.492	0.423	0.348	0.246	0.212
10-May	09.20 a.m	48	hrs	0.655	0.447	0.384	0.994	0.594	0.511	0.573	0.471	0.405
11-May	09.20 a.m	72	hrs	0.824	0.616	0.530	1.063	0.663	0.570	0.730	0.628	0.540
12-May	09.20 a.m	96	hrs	0.854	0.646	0.555	1.112	0.712	0.612	0.792	0.690	0.593

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
			Lectura	lbs	lbs/pulg ²		%	Lectura	lbs		lbs/pulg ²	%	Lectura
0.020		4.40	51	17.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		9.00	105	35.00		6.40	75	25.00		3.80	45	15.00	
0.060		13.10	153	51.00		9.50	111	37.00		5.60	66	22.00	
0.080		17.20	201	67.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.100	1000	21.50	252	84.00	8.40	15.60	183	61.00	6.10	9.20	108	36.00	3.60
0.200	1500	35.10	411	137.00		25.40	297	99.00		15.10	177	59.00	
0.300		44.60	522	174.00		32.30	378	126.00		19.20	225	75.00	
0.400		51.80	606	202.00		37.40	438	146.00		22.10	258	86.00	
0.500		53.80	630	210.00		39.20	459	153.00		23.10	270	90.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

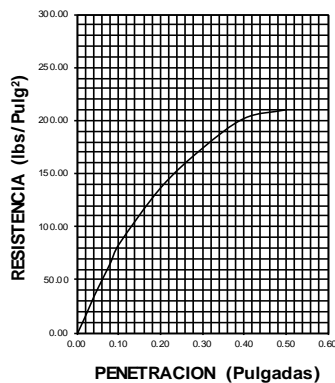
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 9
FECHA	: 11/05/2022

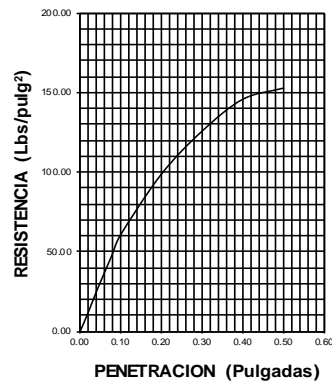
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.83
Humedad Optima (%)	13.32

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.40
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.12

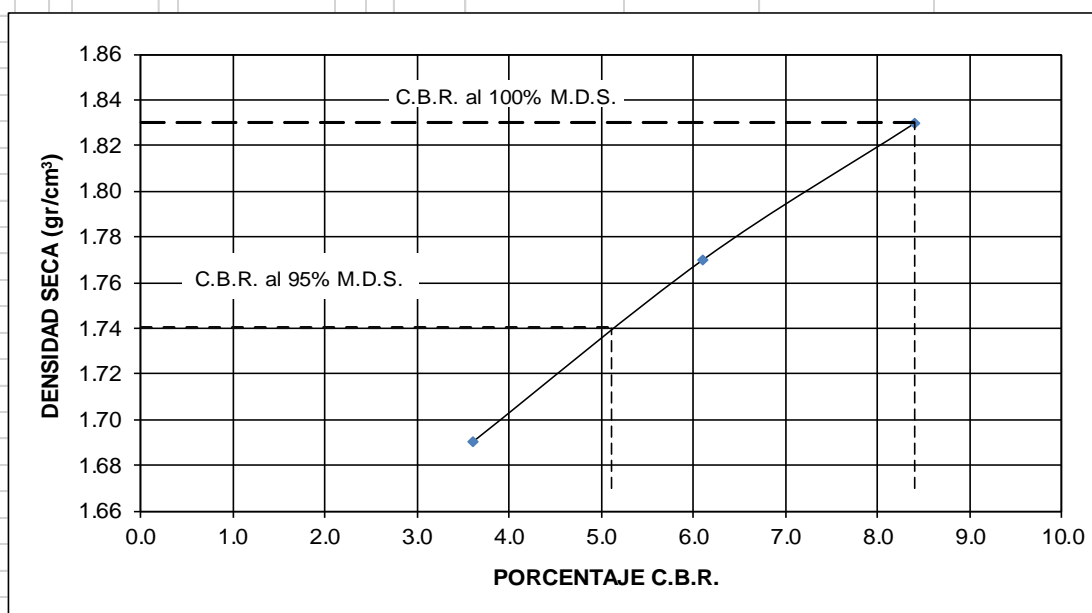
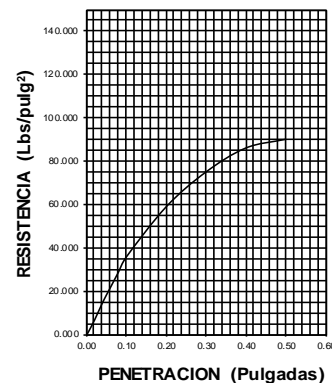
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C - 10
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.30	RELLENO		Material de relleno no calificado.	
		M-1		Arcilla con limos de mediana plasticidad, consistencia media, color marrón. - Límite Líquido = 27.46% - Índice de Plasticidad = 9.93% Humedad Natural: 29.71% % Sales: 0.14% Máxima Densidad Seca : 1.84 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 13.15% CBR. 100% : 18.31% CBR. 95% : 11.20%	
	N.F. 1.50				Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de exploración si se ubicó la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C10 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	265
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	67.40
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	57.00
3.- PESO DEL AGUA	10.40
4.- PESO RECIPIENTE	22.00
5.- PESO SUELO SECO	35.00
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	29.71%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C10 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	281
(1) PESO DEL TARRO	22.52
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	58.42
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.57
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.05
(5) PESO AGUA (2 - 3)	35.85
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.14%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

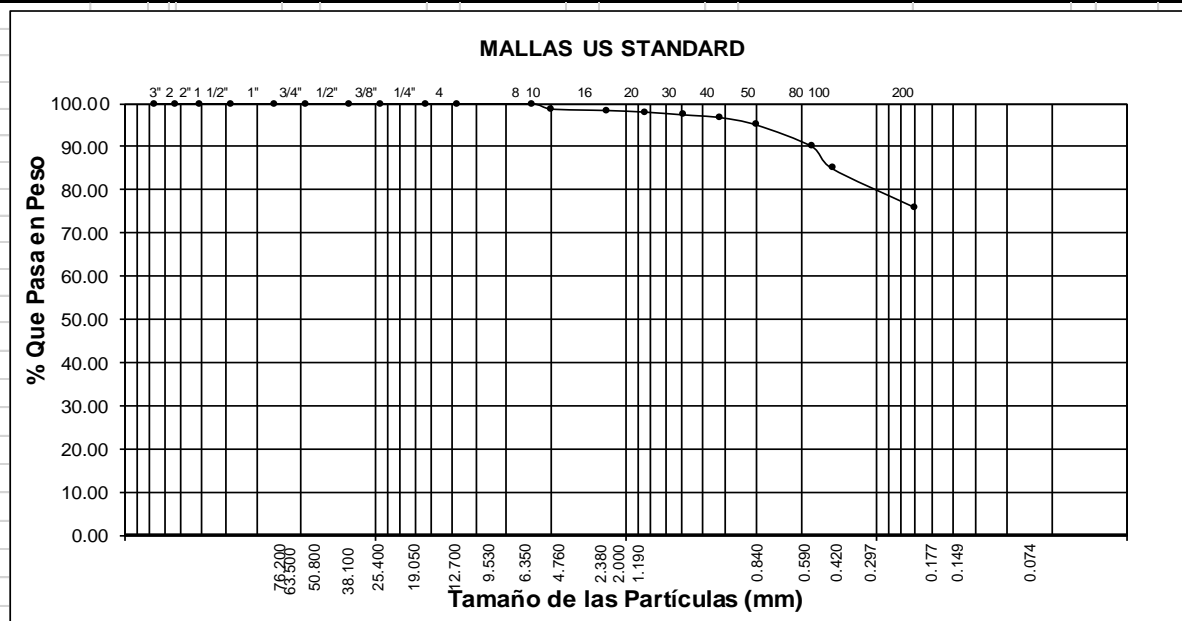
Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)					
PROYECTO :	"PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"					
UBICACIÓN :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE					
FECHA :	9/05/2022					
			CALICATA N° 10			MUESTRA N° 1
Abertura Malla	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg. mm.						
3" 76.20						
2 1/2" 63.50						CL, arcillas inorgánicas con debil o mediana plasticidad.
2" 50.80						
1 1/2" 38.10						L.L. : 27.46
1" 25.40						L.P. : 17.53
3/4" 19.05						I.P. : 9.93
1/2" 12.70						CLASIFICACION
3/8" 9.53						AASHTO : A - 4 (0)
1/4" 6.35						
N° 04 4.76						
N° 08 2.38	---	---	---	100.00		
N° 10 2.00	2.50	1.25	1.25	98.75		
N° 16 1.19	---	---	1.25	98.75		OBSERVACIONES:
N° 20 0.84	1.45	0.73	1.98	98.03		
N° 30 0.59	---	---	1.98	98.03		
N° 40 0.42	2.55	1.28	3.25	96.75		
N° 50 0.30	3.44	1.72	4.97	95.03		PROFUNDIDAD: 0.30-1.50 m
N° 80 0.18	---	---	4.97	95.03		
N° 100 0.15	20.04	10.02	14.99	85.01		
N° 200 0.07	18.04	9.02	24.01	75.99		
<N° 200	151.98	75.99	100.00	0.00		
Peso Inicial	200.00					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

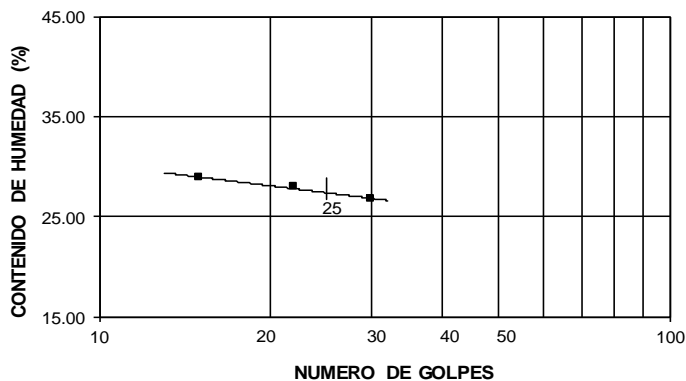
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C10 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	15	22	30	---	---	---
1. Recipiente N°	321	258	149	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	35.60	45.33	39.09	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	32.27	42.56	35.21	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.06	32.04	21.09	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.33	2.77	3.88	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.21	10.52	14.12	---	---	---
7. Humedad (%)	29.71	26.33	27.48	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C10 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	263	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	35.50	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	33.21	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	20.15	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.29	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.06	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	17.53	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
	C10 - M1	
L.L.	27.46	
L.P.	17.53	
I.P.	9.93	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C10 - M1	CL	A - 4 (0)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

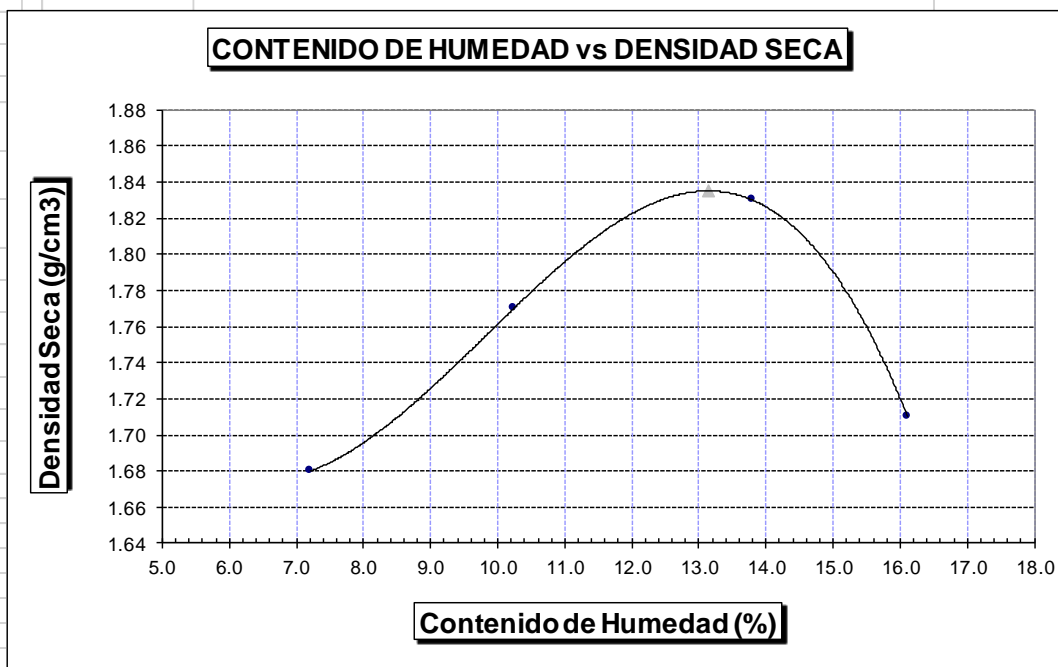
SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 10
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	--	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6440	6748	7014	6830
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3690	3998	4264	4080
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.800	1.950	2.080	1.990
- Recipiente N°		399	254	402	503
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	68.31	65.76	68.53	68.45
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	65.13	61.70	62.77	62.01
- Tara	(g)	21.03	22.04	21.03	22.03
- Peso de Agua	(g)	3.18	4.06	5.76	6.44
- Peso de Suelo Seco	(g)	44.10	39.66	41.74	39.98
- Contenido de agua	(%)	7.21	10.24	13.80	16.11
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.68	1.77	1.83	1.71

Máxima Densidad Seca : 1.84 gr/cm³

Optimo Contenido de Humedad: 13.15 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 10
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		13		14		15	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,361	10,441	10,151	10,267	10,048	10,250
PESO DEL MOLDE	(g)	5,904	5,904	5,833	5,833	5,923	5,923
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4457	4537	4318	4434	4125	4327
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.08	2.12	2.01	2.07	1.92	2.02
CAPSULA N°		269	309	354	590	266	297
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	70.45	72.97	70.54	72.80	57.76	81.00
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	64.84	66.50	64.86	65.95	53.60	71.84
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	5.61	6.47	5.68	6.85	4.16	9.16
PESO DE CAPSULA	(g)	22.15	21.72	21.87	22.05	22.11	21.09
PESO DE SUELO SECO	(g)	42.69	44.78	42.99	43.9	31.49	50.75
HUMEDAD	(%)	13.14%	14.45%	13.21%	15.60%	13.21%	18.05%
DENSIDAD SECA		1.84	1.85	1.78	1.79	1.70	1.71

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
7-May	03.20 p.m	0	hrs	0.100		0.150		0.150		0.000		
9-May	03.20 p.m	24	hrs	0.304	0.204	0.175	0.378	0.228	0.196	0.452	0.302	0.260
10-May	03.20 p.m	48	hrs	0.483	0.383	0.329	0.531	0.381	0.328	0.623	0.473	0.407
11-May	03.20 p.m	72	hrs	0.600	0.500	0.430	0.722	0.572	0.492	0.809	0.659	0.567
12-May	03.20 p.m	96	hrs	0.745	0.645	0.555	0.890	0.740	0.636	1.020	0.870	0.748

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		9.50	111	37.00		6.90	81	27.00		4.10	48	16.00	
0.040		19.50	228	76.00		14.10	165	55.00		8.50	99	33.00	
0.060		28.70	336	112.00		20.80	243	81.00		12.30	144	48.00	
0.080		37.40	438	146.00		27.20	318	106.00		16.20	189	63.00	
0.100	1000	46.90	549.3	183.10	18.31	34.10	399	133.00	13.30	20.30	237	79.00	7.90
0.200	1500	76.40	894	298.00		55.60	651	217.00		33.10	387	129.00	
0.300		97.20	1137	379.00		70.50	825	275.00		42.10	492	164.00	
0.400		112.60	1317	439.00		81.80	957	319.00		48.70	570	190.00	
0.500		117.40	1374	458.00		85.40	999	333.00		50.80	594	198.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

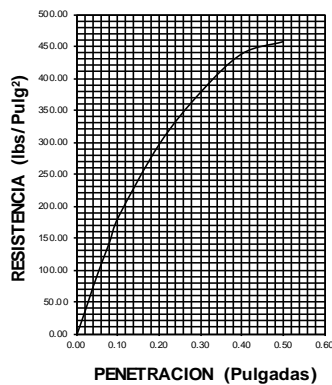
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

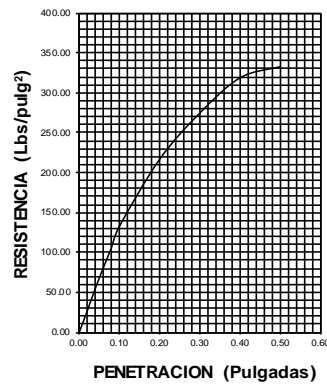
SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATI P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 10
FECHA	: 11/05/2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.84	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	18.31
Humedad Optima (%)	13.15	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	11.20

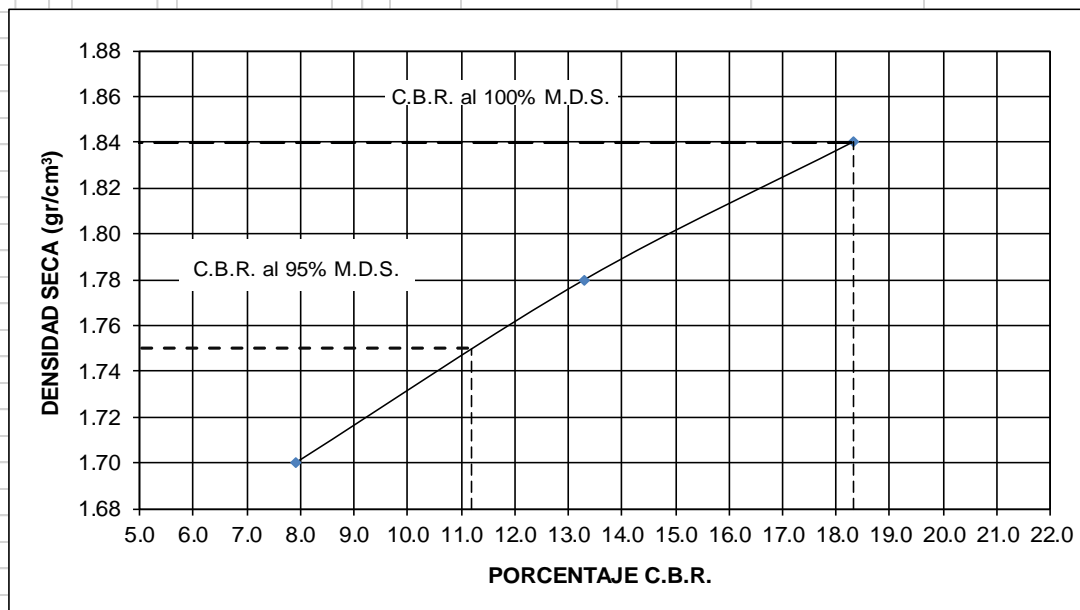
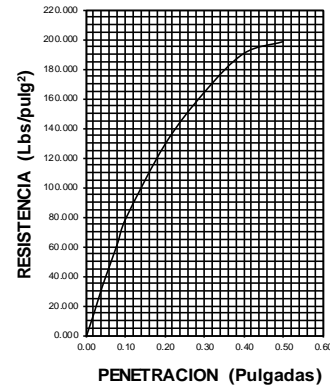
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C - 11
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.30	RELLENO			Material de relleno no clasificado.	
1.50	N.F.	M-1		Arcillas limosas de mediana plasticidad de color marrón. - Limite Liquido = 24.48% - Indice de Plasticidad = 6.55% Humedad Natural: 26.30 % % Sales: 0.17% Máxima Densidad Seca : 1.84 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 17.04% CBR. 100% : 8.00% CBR. 95% : 4.90%	
					Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación si se ubico la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACIÓN	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C11 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	152
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	86.07
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	73.15
3.- PESO DEL AGUA	12.92
4.- PESO RECIPIENTE	24.03
5.- PESO SUELO SECO	49.12
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	26.30%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

	C11 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	361
(1) PESO DEL TARRO	22.01
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	40.13
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.04
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.03
(5) PESO AGUA (2 - 3)	18.09
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.17%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneira N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

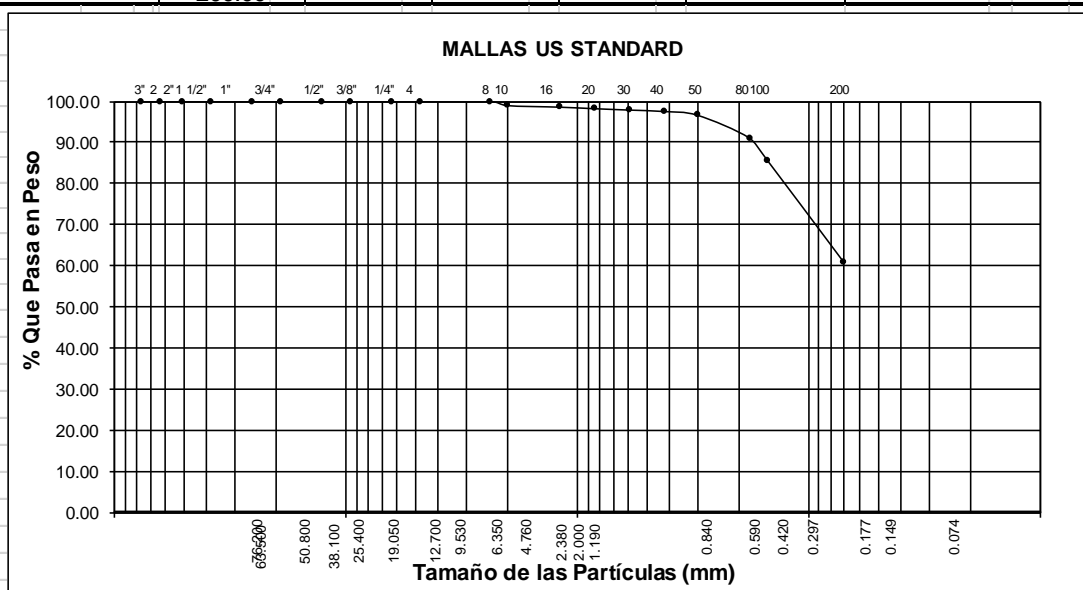
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						ML-CL, arcillas limosas de mediana plasticidad.
2 1/2"	63.50						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						L.L. : 24.48
3/4"	19.05						L.P. : 17.93
1/2"	12.70						I.P. : 6.55
3/8"	9.53						CLASIFICACION
1/4"	6.35						AASHTO : A-4 (5)
Nº 04	4.76						
Nº 08	2.38	---	---	---	100.00		
Nº 10	2.00	2.17	1.09	1.09	98.92		
Nº 16	1.19	---	---	1.09	98.92		OBSERVACIONES:
Nº 20	0.84	1.51	0.76	1.84	98.16		
Nº 30	0.59	---	---	1.84	98.16		PROFUNDIDAD: 0.30 -1.50 m.
Nº 40	0.42	1.38	0.69	2.53	97.47		
Nº 50	0.30	1.85	0.93	3.46	96.55		
Nº 80	0.18	---	---	3.46	96.55		
Nº 100	0.15	21.94	10.97	14.43	85.58		
Nº 200	0.07	49.90	24.95	39.38	60.63		
<Nº 200		121.25	60.63	100.00	0.00		
Peso Inicial		200.00					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

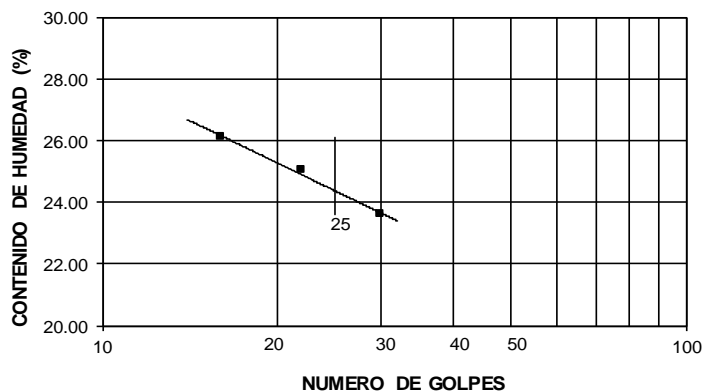
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C11 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	30	22	16	---	---	---
1. Recipiente N°	312	229	103	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	28.27	26.01	28.06	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	25.26	23.35	25.43	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	12.46	12.78	15.31	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.01	2.66	2.63	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.80	10.57	10.12	---	---	---
7. Humedad (%)	23.52	25.17	25.99	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C11 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	298	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	39.93	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	36.18	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	15.26	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.75	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	20.92	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	17.93	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA

	C11 - M1	
L.L.	24.48	
L.P.	17.93	
I.P.	6.55	

CLASIFICACION

MUESTRA	SUCS	AASHTO
C11 - M1	ML-CL	A - 4 (5)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

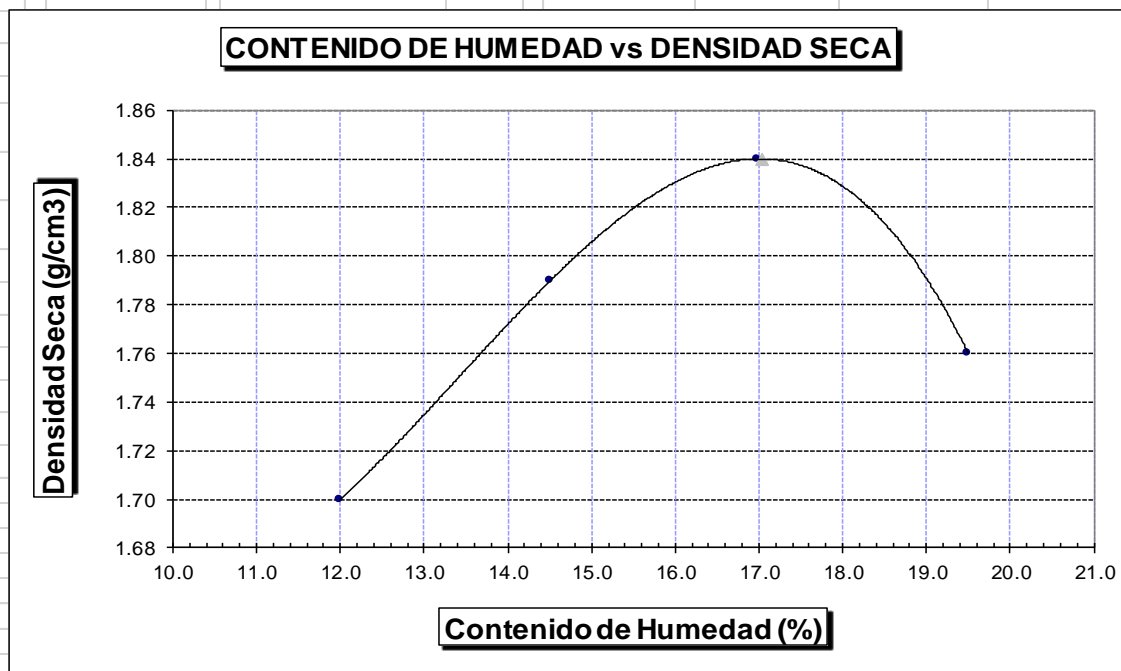
SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL-SUB-RASANTE
CALICATA	: C-11
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	--	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6645	6953	7158	7055
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3895	4203	4408	4305
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.050	2.150	2.100
- Recipiente N°		308	504	301	404
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	59.22	59.47	62.26	65.50
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.13	54.80	56.28	58.47
- Tara	(g)	21.06	22.61	21.08	22.42
- Peso de Agua	(g)	4.09	4.67	5.98	7.03
- Peso de Suelo Seco	(g)	34.07	32.19	35.20	36.05
- Contenido de agua	(%)	12.00	14.51	16.99	19.50
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.70	1.79	1.84	1.76

Máxima Densidad Seca : 1.84 gr/cm³

Optimo Contenido de Humedad: 17.04 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C-11
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		10A		11		12	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,460	10,537	10,319	10,422	10,078	10,279
PESO DEL MOLDE	(g)	5,846	5,846	5,838	5,838	5,811	5,811
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4614	4691	4481	4584	4267	4468
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.15	2.19	2.09	2.14	1.99	2.08
CAPSULA N°		316	108	201	302	129	128
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	80.86	81.33	82.24	84.39	82.24	83.11
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	73.59	72.29	73.80	74.95	76.08	70.99
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	7.27	9.04	8.44	9.44	6.16	12.12
PESO DE CAPSULA	(g)	30.90	23.00	25.42	26.54	40.08	15.73
PESO DE SUELO SECO	(g)	42.69	49.29	48.38	48.41	36	55.26
HUMEDAD	(%)	17.03%	18.34%	17.45%	19.50%	17.11%	21.93%
DENSIDAD SECA		1.84	1.85	1.78	1.79	1.70	1.71

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May	4.40 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
9-May	4.40 p.m.	0 hrs	0.150	0.150	0.129	0.310	0.310	0.267	0.430	0.430	0.370
10-May	4.40 p.m.	0 hrs	0.290	0.290	0.249	0.422	0.422	0.363	0.566	0.566	0.487
11-May	4.40 p.m.	0 hrs	0.407	0.407	0.350	0.540	0.540	0.464	0.670	0.670	0.576
12-May	4.40 p.m.	0 hrs	0.520	0.520	0.447	0.630	0.630	0.542	0.770	0.770	0.662

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 10A				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		4.10	48	16.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.50	99	33.00		6.20	72	24.00		3.80	45	15.00	
0.060		12.60	147	49.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.40	192	64.00		11.80	138	46.00		7.20	84	28.00	
0.100	1000	20.50	240	80.00	8.00	14.90	174	58.00	5.80	9.00	105	35.00	3.50
0.200	1500	33.30	390	130.00		24.40	285	95.00		14.60	171	57.00	
0.300		42.60	498	166.00		30.80	360	120.00		18.50	216	72.00	
0.400		49.20	576	192.00		35.60	417	139.00		21.50	252	84.00	
0.500		51.30	600	200.00		37.20	435	145.00		22.60	264	88.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

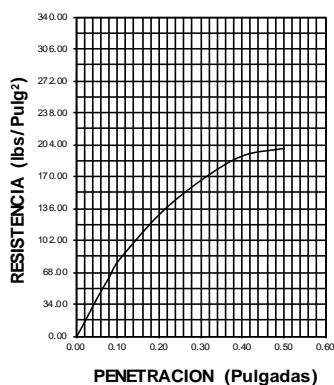
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATI P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C-11
FECHA	: 11/05/2022

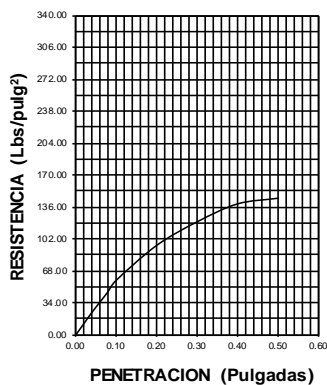
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.84
Humedad Optima (%)	17.04

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.90

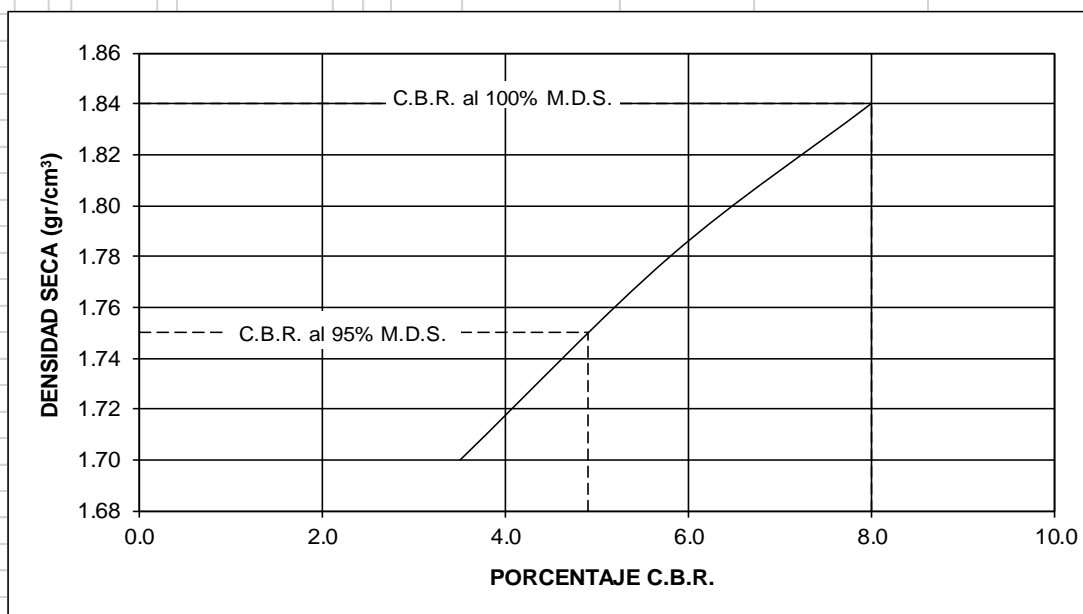
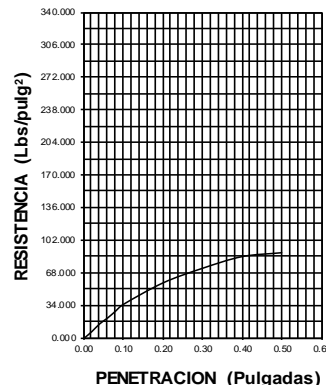
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C-12
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.30		RELLENO		Material de relleno no clasificado.	
		M-1		Grava arcillosa de mediana plasticidad, consistencia media, de color marrón oscuro con piedras angulares de $\varnothing > 2"$. - Limite Liquido = 32.06% - Indice de Plasticidad = 10.89% Humedad Natural: 27.09% % Sales: 0.13% Máxima Densidad Seca : 2.08 gr/cm ³ Opt. Contenido de Humedad : 9.53% CBR. 100% : 27.00% CBR. 95% : 15.60%	
		NF			
1.50					Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación si se ubico la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of: Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACIÓN	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C12 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	347
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	77.43
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	66.03
3.- PESO DEL AGUA	11.40
4.- PESO RECIPIENTE	23.95
5.- PESO SUELO SECO	42.08
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	27.09%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C12 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	109
(1) PESO DEL TARRO	22.05
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	37.14
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.07
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.02
(5) PESO AGUA (2 - 3)	15.07
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.13%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

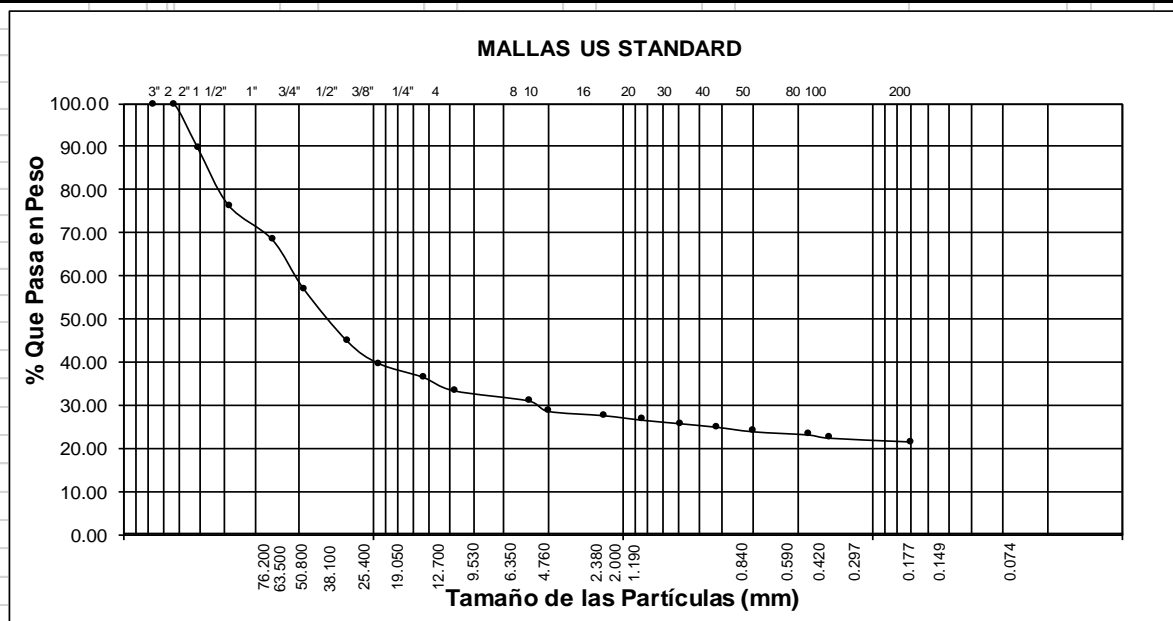
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTE : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION	
Pulg.	mm.						SUCS	
3"	76.20							
2 1/2"	63.50	---	---	---	100.00			
2"	50.80	204.00	10.20	10.20	89.80			GC, gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla.
1 1/2"	38.10	269.00	13.45	23.65	76.35			
1"	25.40	160.00	8.00	31.65	68.35			L.L. : 32.06
3/4"	19.05	226.00	11.30	42.95	57.05			L.P. : 21.17
1/2"	12.70	244.00	12.20	55.15	44.85			I.P. : 10.89
3/8"	9.53	102.00	5.10	60.25	39.75			CLASIFICACION
1/4"	6.35	---	---	60.25	39.75			AASHTO : A - 2 - 6 (0)
Nº 04	4.76	126.00	6.30	66.55	33.45			
Nº 08	2.38	---	---	66.55	33.45			
Nº 10	2.00	95.00	4.75	71.30	28.70			
Nº 16	1.19	---	---	71.30	28.70			OBSERVACIONES:
Nº 20	0.84	41.00	2.05	73.35	26.65			
Nº 30	0.59	---	---	73.35	26.65			PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.
Nº 40	0.42	32.91	1.65	75.00	25.00			
Nº 50	0.30	20.96	1.05	76.04	23.96			
Nº 80	0.18	---	---	76.04	23.96			
Nº 100	0.15	29.46	1.47	77.52	22.48			
Nº 200	0.07	17.42	0.87	78.39	21.61			
<Nº 200		432.25	21.61	100.00	0.00			
Peso Inicial		2000.00						





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)

PROYECTO : “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”

UBICACION : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE

FECHA : 9/05/2022

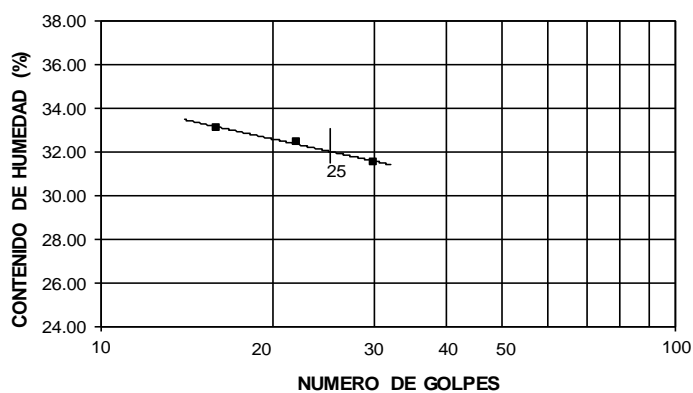
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C12 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	22	30	16	---	---	---
1. Recipiente N°	305	410	313	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	33.00	34.87	32.00	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	30.13	31.84	29.47	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.10	22.30	21.90	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.87	3.03	2.53	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	9.03	9.54	7.57	---	---	---
7. Humedad (%)	31.78	31.76	33.42	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C12 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	508	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	50.30	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	45.32	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.80	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.98	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	23.52	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	21.17	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
	C12 - M1	
L.L.	32.06	
L.P.	21.17	
I.P.	10.89	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C12 - M1	GC	A - 2 - 6 (0)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

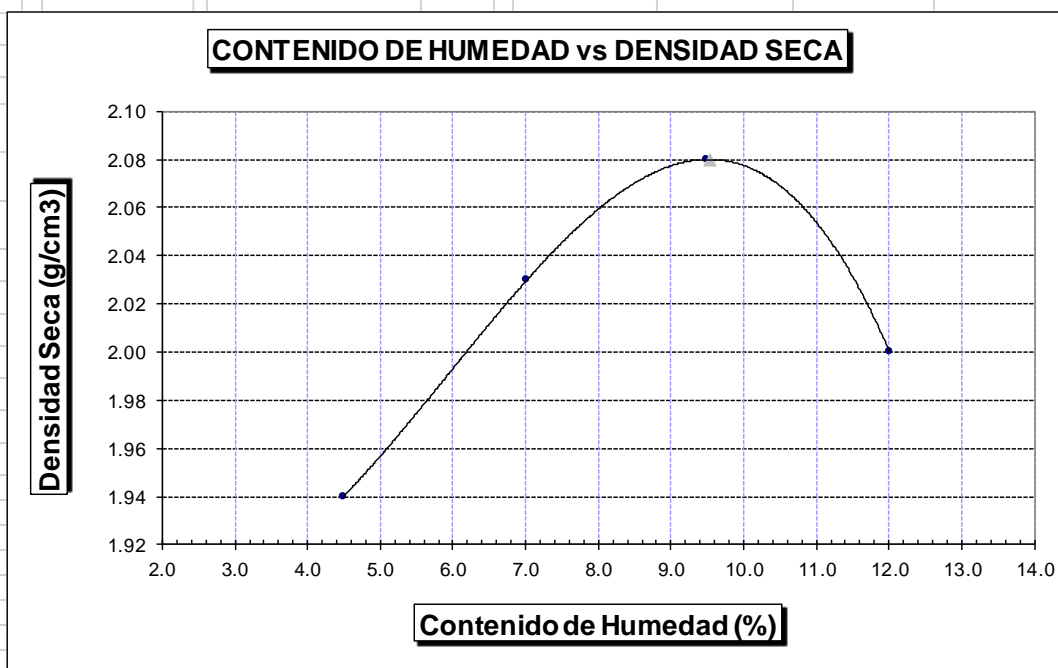
SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL-SUBRASANTE
CALICATA	: C - 12
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	--	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6912	7199	7424	7342
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4162	4449	4674	4592
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	2.030	2.170	2.280	2.240
- Recipiente N°		102	504	311	506
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	64.67	62.82	67.92	68.72
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	62.87	60.14	64.01	63.67
- Tara	(g)	22.80	21.95	22.81	21.62
- Peso de Agua	(g)	1.80	2.68	3.91	5.05
- Peso de Suelo Seco	(g)	40.07	38.19	41.20	42.05
- Contenido de agua	(%)	4.49	7.02	9.49	12.01
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.94	2.03	2.08	2.00

Máxima Densidad Seca : 2.08 gr/cm³

Óptimo Contenido de Humedad : 9.53 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 12
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		2		3B		4A	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,839	10,922	10,692	10,803	10,497	39,372
PESO DEL MOLDE	(g)	5,957	5,957	5,932	5,932	5,941	5,941
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4882	4965	4760	4871	4556	33431
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.28	2.32	2.22	2.27	2.13	15.6
CAPSULA N°		308	342	309	356	357	340
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	76.54	75.09	72.92	75.19	74.12	75.98
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	72.25	69.50	67.89	69.12	70.44	67.68
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	4.29	5.59	5.03	6.07	3.68	8.3
PESO DE CAPSULA	(g)	27.27	17.92	17.22	18.42	32.15	10.13
PESO DE SUELO SECO	(g)	44.98	51.58	50.67	50.7	38.29	57.55
HUMEDAD	(%)	9.54%	10.84%	9.93%	11.97%	9.61%	14.42%
DENSIDAD SECA		2.08	2.09	2.02	2.03	1.94	13.63

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May				NO REGISTRA							

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 2				MOLDE N° 3B				MOLDE N° 4A			
		CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%
0.020		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.040		29.00	339	113.00		21.00	246	82.00		12.60	147	49.00	
0.060		42.30	495	165.00		30.80	360	120.00		18.20	213	71.00	
0.080		55.40	648	216.00		40.30	471	157.00		24.10	282	94.00	
0.100	1000	69.20	810	270.00	27.00	50.30	588	196.00	19.60	30.00	351	117.00	11.70
0.200	1500	112.80	1320	440.00		81.80	957	319.00		49.00	573	191.00	
0.300		143.30	1677	559.00		104.10	1218	406.00		62.10	726	242.00	
0.400		166.20	1944	648.00		120.50	1410	470.00		72.10	843	281.00	
0.500		173.10	2025	675.00		125.60	1470	490.00		75.10	879	293.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

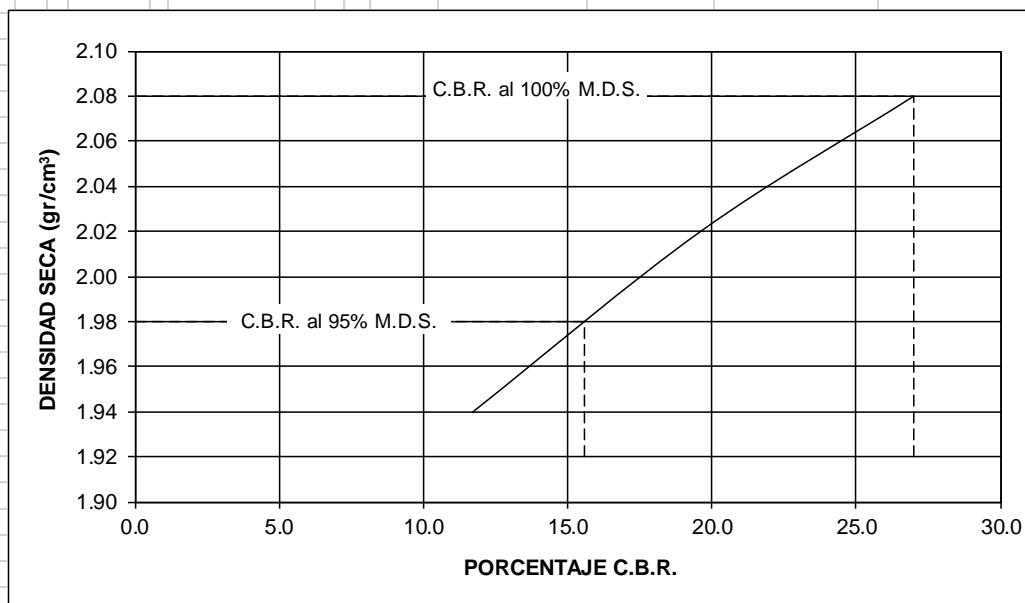
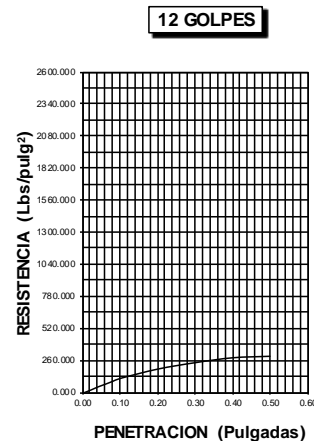
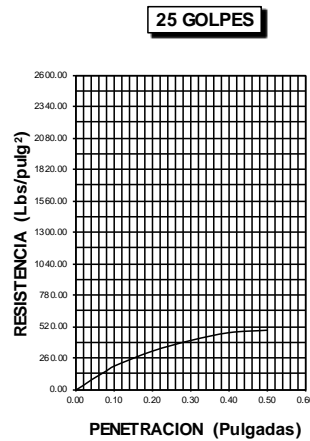
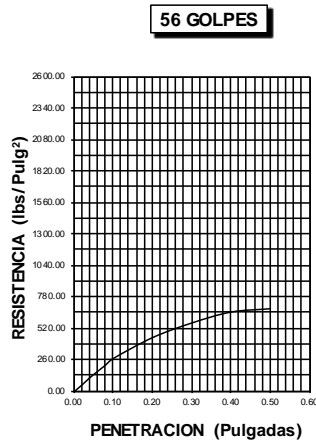
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
UBICACION : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA : C - 12
FECHA : 11/05/2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.08
Humedad Optima (%)	9.53

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	27.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	15.60





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C-13
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.30	RELLENO		Material de relleno no clasificado.	
		M-1		Grava arcillosa de mediana plasticidad, consistencia media, de color marrón con piedras angulares de $\varnothing > 1\ 1/2"$. - Limite Liquido = 30.58% - Indice de Plasticidad = 16.15% Humedad Natural: 26.13% % Sales: 0.12% Máxima Densidad Seca : 2.10 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 8.64% CBR. 100% : 28.10% CBR. 95% : 16.20%	
	1.50	NF			Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación si se ubico la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C13 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	502
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	85.39
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	72.74
3.- PESO DEL AGUA	12.65
4.- PESO RECIPIENTE	24.32
5.- PESO SUELO SECO	48.42
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	26.13%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C13 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	234
(1) PESO DEL TARRO	23.11
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	39.66
(3) PESO TARRO SECO + SAL	23.13
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.02
(5) PESO AGUA (2 - 3)	16.53
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.12%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

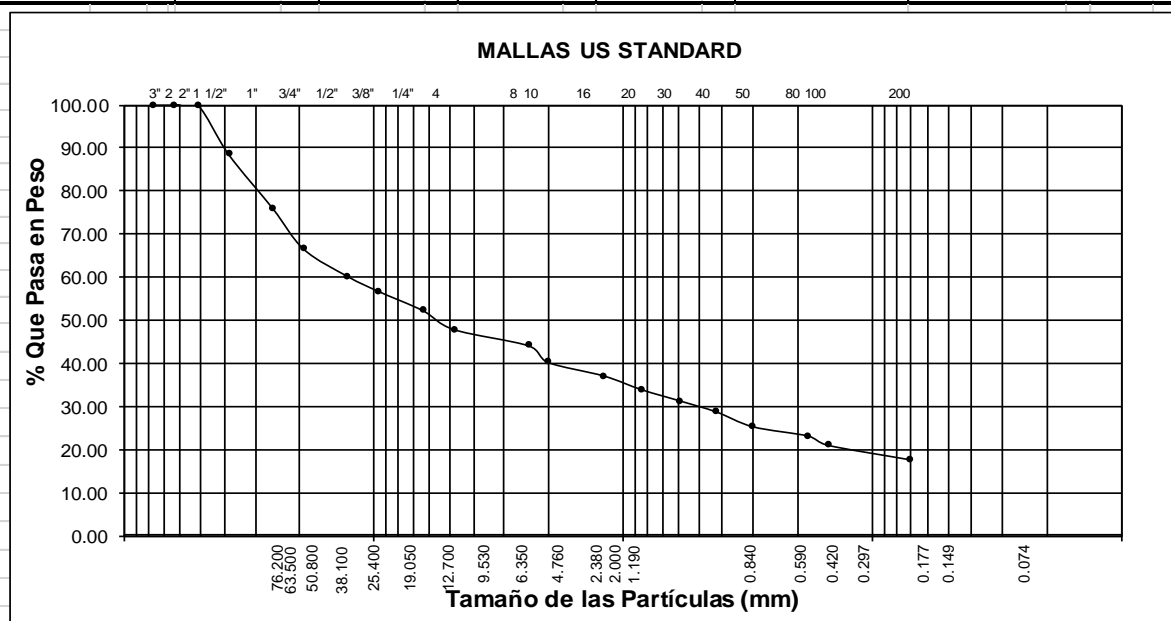
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						
2 1/2"	63.50						
2"	50.80	---	---	---	100.00		GC, gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla.
1 1/2"	38.10	69.00	11.50	11.50	88.50		L.L. : 30.58
1"	25.40	75.00	12.50	24.00	76.00		L.P. : 14.43
3/4"	19.05	57.00	9.50	33.50	66.50		I.P. : 16.15
1/2"	12.70	38.00	6.33	39.83	60.17		CLASIFICACION
3/8"	9.53	21.00	3.50	43.33	56.67		AASHTO : A - 2 - 6 (0)
1/4"	6.35	---	---	43.33	56.67		
Nº 04	4.76	53.00	8.83	52.17	47.83		
Nº 08	2.38	---	---	52.17	47.83		
Nº 10	2.00	45.69	7.62	59.78	40.22		
Nº 16	1.19	---	---	59.78	40.22		OBSERVACIONES:
Nº 20	0.84	38.20	6.37	66.15	33.85		
Nº 30	0.59	---	---	66.15	33.85		PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.
Nº 40	0.42	31.17	5.20	71.34	28.66		
Nº 50	0.30	20.59	3.43	74.78	25.23		
Nº 80	0.18	---	---	74.78	25.23		
Nº 100	0.15	25.84	4.31	79.08	20.92		
Nº 200	0.07	20.29	3.38	82.46	17.54		
<Nº 200		105.22	17.54	100.00	0.00		
Peso Inicial		600.00					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

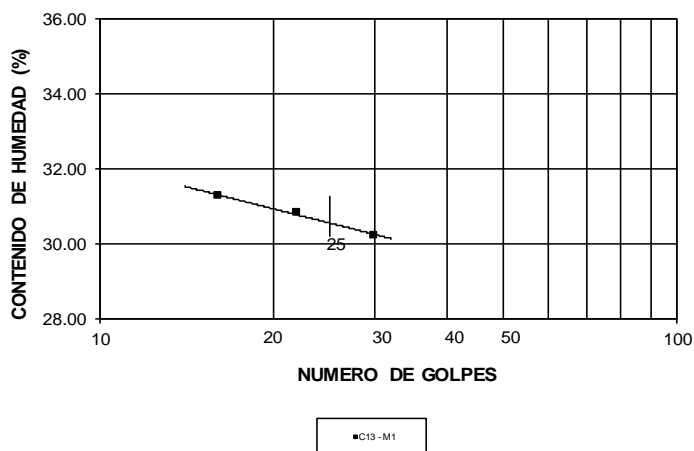
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C13 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	22	30	16	---	---	---
1. Recipiente N°	408	302	309	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	37.68	35.32	37.13	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	34.02	31.83	33.41	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	22.19	20.25	21.48	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.66	3.49	3.72	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.83	11.58	11.93	---	---	---
7. Humedad (%)	30.94	30.14	31.18	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C13 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	301	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	48.98	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	45.51	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.47	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.47	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	24.04	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	14.43	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA	
C13 - M1	
L.L.	30.58
L.P.	14.43
I.P.	16.15

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C13 - M1	GC	A - 2 - 6 (0)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL-SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 13
FECHA	: 11/05/2022

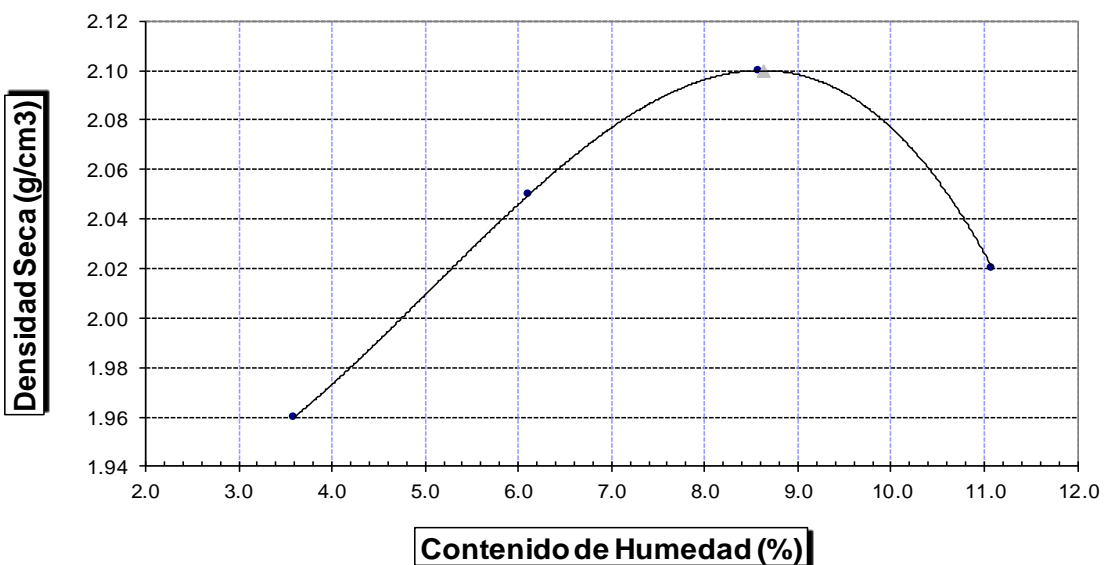
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6912	7219	7424	7342
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4162	4469	4674	4592
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	2.030	2.180	2.280	2.240
- Recipiente N°		506	398	309	307
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	57.99	57.84	61.36	64.47
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	56.71	55.78	58.21	60.31
- Tara	(g)	21.18	22.13	21.55	22.80
- Peso de Agua	(g)	1.28	2.06	3.15	4.16
- Peso de Suelo Seco	(g)	35.53	33.65	36.66	37.51
- Contenido de agua	(%)	3.60	6.12	8.59	11.09
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.96	2.05	2.10	2.02

Máxima Densidad Seca : 2.10 gr/cm³

Óptimo Contenido de Humedad: 8.64 %

CONTENIDO DE HUMEDAD vs DENSIDAD SECA





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 13
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		6		7A		8B	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,852	10,936	10,715	10,831	10,517	39,724
PESO DEL MOLDE	(g)	5,964	5,964	5,949	5,949	5,950	5,950
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4888	4972	4766	4882	4567	33774
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm³)	2.28	2.32	2.22	2.28	2.13	15.76
CAPSULA N°		390	340	342	339	331	310
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	76.17	73.52	71.73	73.53	71.97	76.57
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	72.40	68.52	67.27	68.05	68.75	68.96
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	3.77	5	4.46	5.48	3.22	7.61
PESO DE CAPSULA	(g)	28.74	18.26	17.92	18.67	31.78	12.73
PESO DE SUELO SECO	(g)	43.66	50.26	49.35	49.38	36.97	56.23
HUMEDAD	(%)	8.63%	9.95%	9.04%	11.10%	8.71%	13.53%
DENSIDAD SECA		2.10	2.11	2.04	2.05	1.96	13.88

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May				NO REGISTRA							

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 6				MOLDE N° 7A				MOLDE N° 8B			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
			Lectura	lbs	lbs/pulg²		%	Lectura	lbs		lbs/pulg²	%	Lectura
0.020		14.40	168	56.00		10.50	123	41.00		6.20	72	24.00	
0.040		30.00	351	117.00		21.80	255	85.00		13.10	153	51.00	
0.060		43.80	513	171.00		31.80	372	124.00		19.00	222	74.00	
0.080		57.70	675	225.00		41.80	489	163.00		25.10	294	98.00	
0.100	1000	72.10	843	281.00	28.10	52.30	612	204.00	20.40	31.30	366	122.00	12.20
0.200	1500	117.40	1374	458.00		85.40	999	333.00		51.00	597	199.00	
0.300		149.20	1746	582.00		108.20	1266	422.00		64.90	759	253.00	
0.400		172.80	2022	674.00		125.60	1470	490.00		75.10	879	293.00	
0.500		180.30	2109	703.00		130.80	1530	510.00		78.20	915	305.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

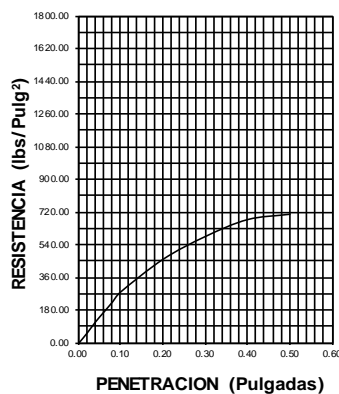
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATI
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 13
FECHA	: 11/05/2022

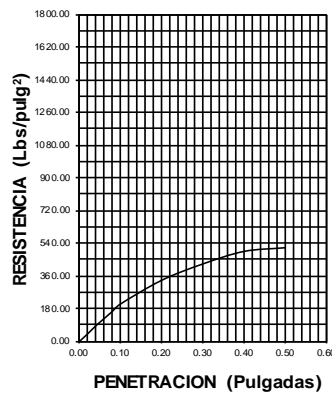
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.10
Humedad Optima (%)	8.64

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	28.10
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	16.20

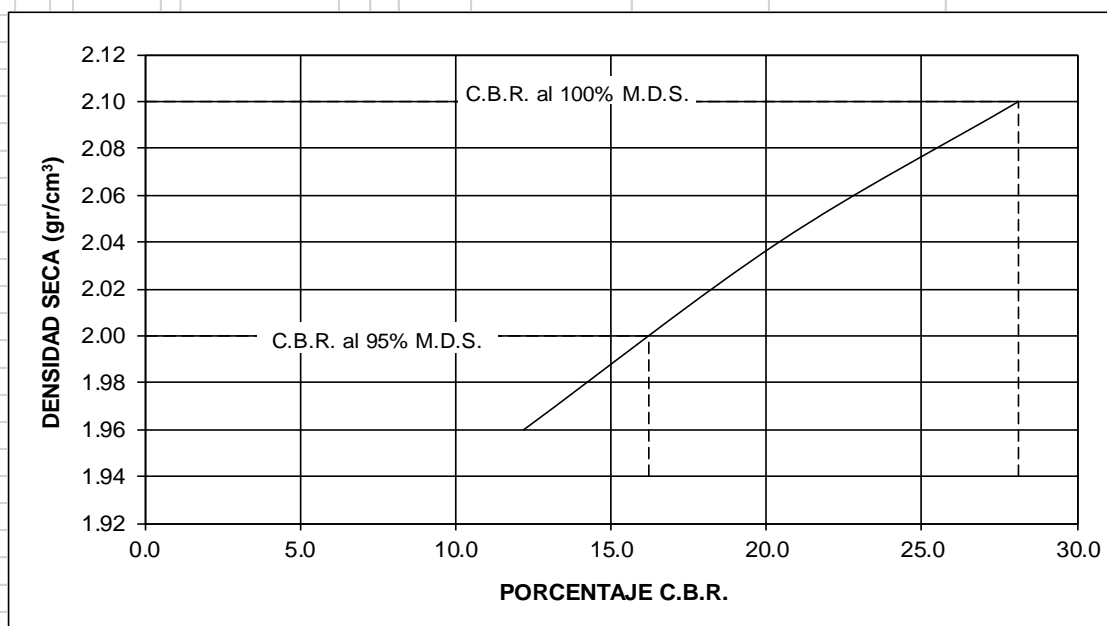
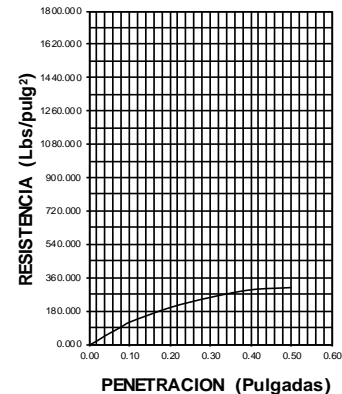
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C-14
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.30	RELLENO		Material de relleno no clasificado.	
		M-1		Grava arcillosa de mediana plasticidad, consistencia media, de color marrón con piedras angulares de $\varnothing > 2"$. - Limite Liquido = 44.64% - Indice de Plasticidad = 25.20% Humedad Natural: 27.01% % Sales: 0.16% Máxima Densidad Seca : 2.05 gr/cm ³ Opt. Contenido de Humedad : 8.14% CBR. 100% : 26.50% CBR. 95% : 15.30%	
	1.50	NF			Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación si se ubico la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of: Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACIÓN	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C14 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	264
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	95.09
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	80.11
3.- PESO DEL AGUA	14.98
4.- PESO RECIPIENTE	24.65
5.- PESO SUELO SECO	55.46
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	27.01%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C14 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	333
(1) PESO DEL TARRO	21.39
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	40.02
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.42
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.03
(5) PESO AGUA (2 - 3)	18.60
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.16%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

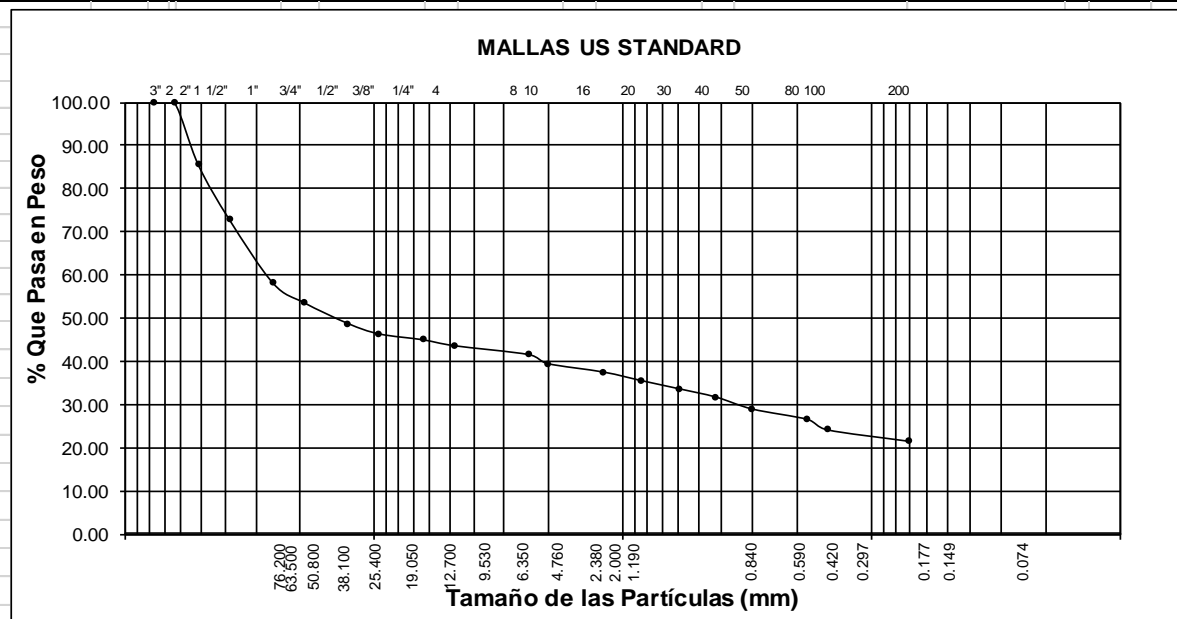
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						
2 1/2"	63.50	---	---	---	100.00		GC, gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla.
2"	50.80	116.27	14.53	14.53	85.47		
1 1/2"	38.10	101.60	12.70	27.23	72.77		
1"	25.40	118.41	14.80	42.04	57.96		L.L. : 44.64
3/4"	19.05	35.99	4.50	46.53	53.47		L.P. : 19.44
1/2"	12.70	38.55	4.82	51.35	48.65		I.P. : 25.20
3/8"	9.53	19.24	2.41	53.76	46.24		CLASIFICACION
1/4"	6.35	---	---	53.76	46.24		AASHTO : A-2-7 (1)
N° 04	4.76	21.88	2.74	56.49	43.51		
N° 08	2.38	---	---	56.49	43.51		
N° 10	2.00	33.32	4.17	60.66	39.34		
N° 16	1.19	---	---	60.66	39.34		OBSERVACIONES:
N° 20	0.84	31.59	3.95	64.61	35.39		
N° 30	0.59	---	---	64.61	35.39		PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.
N° 40	0.42	30.73	3.84	68.45	31.55		
N° 50	0.30	22.24	2.78	71.23	28.77		
N° 80	0.18	---	---	71.23	28.77		
N° 100	0.15	38.62	4.83	76.06	23.94		
N° 200	0.07	21.49	2.69	78.74	21.26		
<N° 200		170.07	21.26	100.00	0.00		
Peso Inicial		800.00					





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA :	9/05/2022

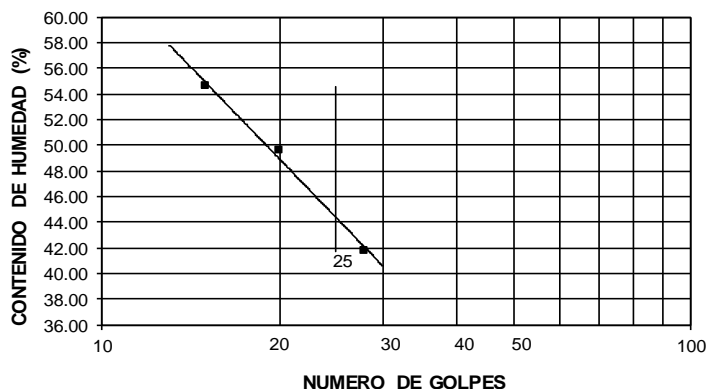
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C14 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	15	28	20	---	---	---
1. Recipiente N°	402	325	398	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	34.46	32.94	34.78	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	29.89	29.35	30.36	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.65	20.86	21.15	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.57	3.59	4.42	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	8.24	8.49	9.21	---	---	---
7. Humedad (%)	55.46	42.29	47.99	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C14 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	312	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	41.69	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	38.27	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	20.68	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.42	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	17.59	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	19.44	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



■ C14 - M1

MUESTRA		
	C14 - M1	
L.L.	44.64	
L.P.	19.44	
I.P.	25.20	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C14 - M1	GC	A - 2 - 7 (1)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

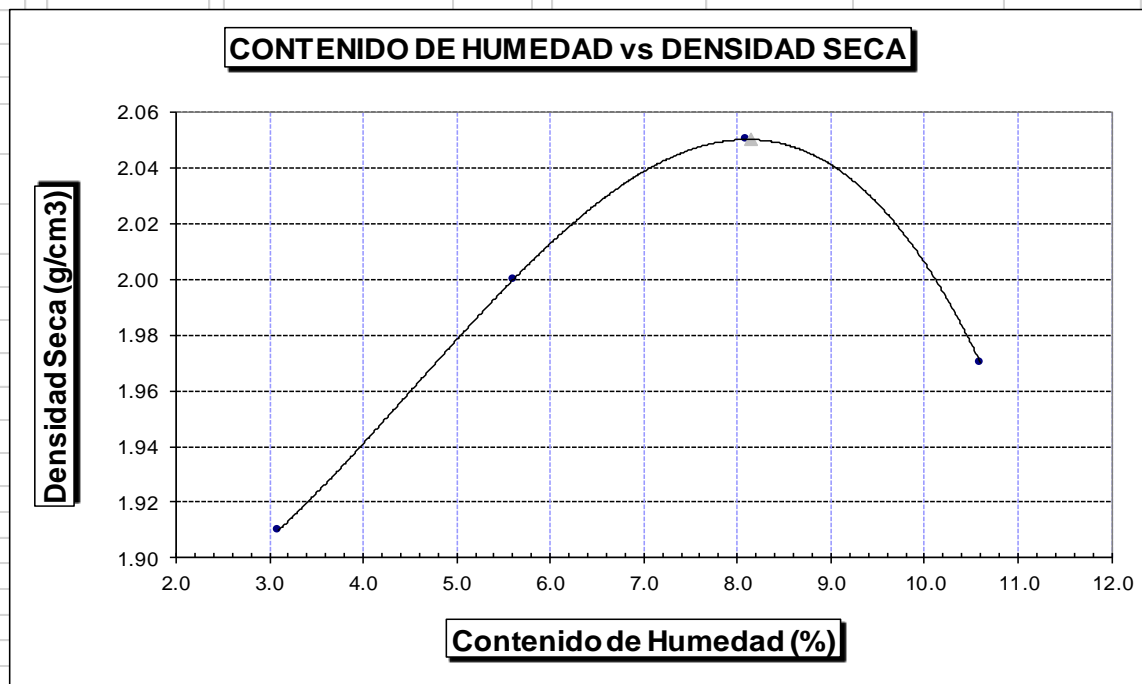
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL-SUB-RASANTE
CALICATA	: C - 14
FECHA	: 11/05/2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	--	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6789	7076	7301	7219
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4039	4326	4551	4469
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.970	2.110	2.220	2.180
- Recipiente N°		306	406	301	508
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	61.67	61.80	64.85	67.20
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	60.47	59.73	61.62	62.88
- Tara	(g)	21.70	22.84	21.72	22.13
- Peso de Agua	(g)	1.20	2.07	3.23	4.32
- Peso de Suelo Seco	(g)	38.77	36.89	39.90	40.75
- Contenido de agua	(%)	3.10	5.61	8.10	10.60
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.91	2.00	2.05	1.97

Máxima Densidad Seca : 2.05 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad: 8.14 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C - 14
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		9		10		11A	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,741	10,820	10,551	10,662	10,366	38,852
PESO DEL MOLDE	(g)	5,990	5,990	5,922	5,922	5,936	5,936
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4751	4830	4629	4740	4430	32916
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm³)	2.22	2.25	2.16	2.21	2.07	15.36
CAPSULA N°		312	342	310	307	302	291
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	74.65	72.42	71.06	72.20	70.89	76.60
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	71.16	67.75	66.91	67.05	67.92	69.37
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	3.49	4.67	4.15	5.15	2.97	7.23
PESO DE CAPSULA	(g)	28.24	18.23	18.30	18.41	31.69	13.88
PESO DE SUELO SECO	(g)	42.92	49.52	48.61	48.64	36.23	55.49
HUMEDAD	(%)	8.13%	9.43%	8.54%	10.59%	8.20%	13.03%
DENSIDAD SECA		2.05	2.06	1.99	2.00	1.91	13.59

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May				NO REGISTRA							

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 9				MOLDE N° 10				MOLDE N° 11A			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg²	%		lbs	lbs/pulg²	%		lbs	lbs/pulg²	%
0.020		13.60	159	53.00		9.70	114	38.00		5.90	69	23.00	
0.040		28.20	330	110.00		20.50	240	80.00		12.30	144	48.00	
0.060		41.50	486	162.00		30.00	351	117.00		17.90	210	70.00	
0.080		54.40	636	212.00		39.50	462	154.00		23.60	276	92.00	
0.100	1000	67.90	795	265.00	26.50	49.20	576	192.00	19.20	29.50	345	115.00	11.50
0.200	1500	110.80	1296	432.00		80.30	939	313.00		47.90	561	187.00	
0.300		140.80	1647	549.00		101.80	1191	397.00		61.00	714	238.00	
0.400		163.10	1908	636.00		118.20	1383	461.00		70.80	828	276.00	
0.500		170.00	1989	663.00		123.10	1440	480.00		73.80	864	288.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

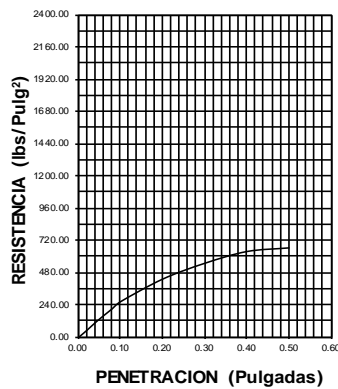
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATI
UBICACION : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA : C - 14
FECHA : 11/05/2022

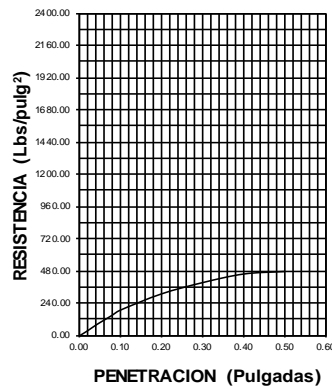
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.05
Humedad Optima (%)	8.14

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	26.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	15.30

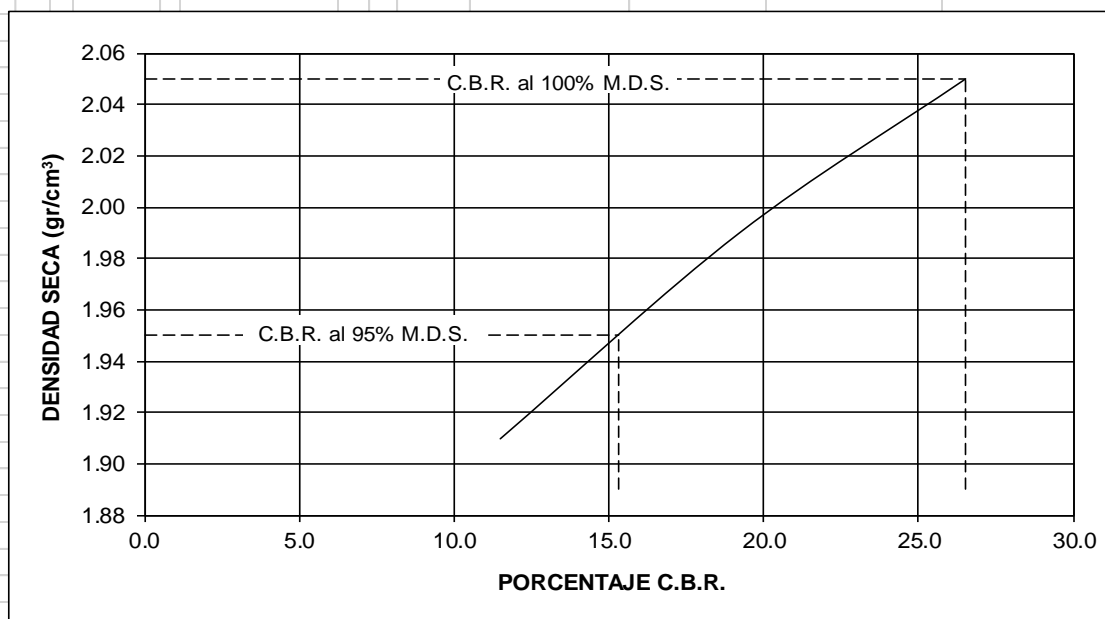
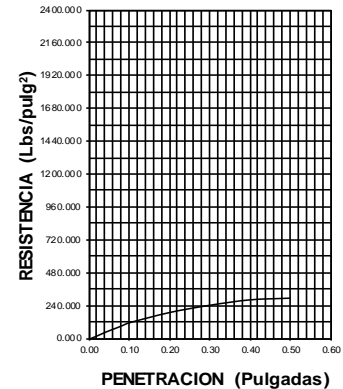
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTE:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA :	C-15
FECHA :	17/05/2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.30	RELLENO		Material de relleno no clasificado.	
		M-1		Grava arcillosa de mediana plasticidad, consistencia media, de color marrón con piedras angulares de $\varnothing > 2"$. - Limite Liquido = 29.20% - Indice de Plasticidad = 16.08% Humedad Natural: 29.52% % Sales: 0.17% Máxima Densidad Seca : 2.00 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 10.49% CBR. 100% : 28.70% CBR. 95% : 16.50%	
	1.50	NF			Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación si se ubico la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of: Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACIÓN	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C15 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	292
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	87.55
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	72.96
3.- PESO DEL AGUA	14.59
4.- PESO RECIPIENTE	23.53
5.- PESO SUELO SECO	49.43
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	29.52%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C15 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	417
(1) PESO DEL TARRO	22.19
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	39.71
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.22
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.03
(5) PESO AGUA (2 - 3)	17.49
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.17%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

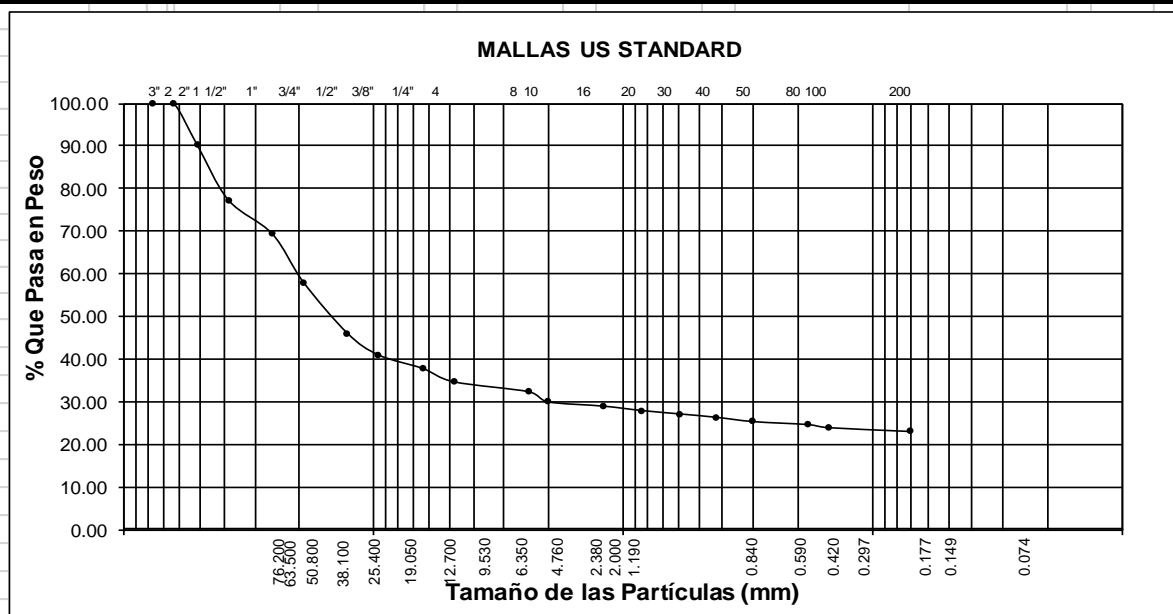
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES : CARLOS CEPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACIÓN : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA : 9/05/2022

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION	
Pulg.	mm.						SUCS	
3"	76.20	---	---	---	100.00			
2 1/2"	63.50	---	---	---	100.00			
2"	50.80	199.00	9.95	9.95	90.05			GC, gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla.
1 1/2"	38.10	258.00	12.90	22.85	77.15			
1"	25.40	159.00	7.95	30.80	69.20			L.L. : 29.20
3/4"	19.05	226.80	11.34	42.14	57.86			L.P. : 13.12
1/2"	12.70	239.00	11.95	54.09	45.91			I.P. : 16.08
3/8"	9.53	101.85	5.09	59.18	40.82			CLASIFICACION
1/4"	6.35	---	---	59.18	40.82			AASHTO : A - 2 - 6 (0)
Nº 04	4.76	125.60	6.28	65.46	34.54			
Nº 08	2.38	---	---	65.46	34.54			
Nº 10	2.00	93.99	4.70	70.16	29.84			
Nº 16	1.19	---	---	70.16	29.84			OBSERVACIONES:
Nº 20	0.84	40.88	2.04	72.21	27.79			
Nº 30	0.59	---	---	72.21	27.79			PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.
Nº 40	0.42	31.95	1.60	73.80	26.20			
Nº 50	0.30	19.98	1.00	74.80	25.20			
Nº 80	0.18	---	---	74.80	25.20			
Nº 100	0.15	28.45	1.42	76.23	23.78			
Nº 200	0.07	18.00	0.90	77.13	22.88			
<Nº 200		457.50	22.88	100.00	0.00			
Peso Inicial		2000.00						





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES : CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)

PROYECTO : “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”

UBICACION : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE

FECHA : 9/05/2022

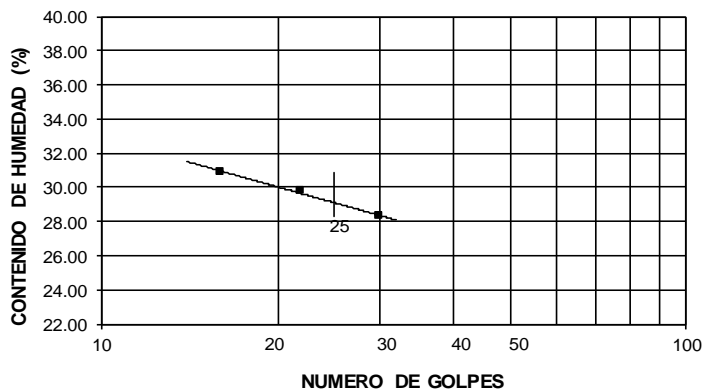
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C15 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	22	30	16	---	---	---
1. Recipiente N°	303	309	304	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	38.78	38.17	40.21	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	35.00	34.20	35.93	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.90	20.35	22.30	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.78	3.97	4.28	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.10	13.85	13.63	---	---	---
7. Humedad (%)	28.85	28.66	31.40	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C15 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	306	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	56.58	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	52.53	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.65	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.05	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	30.88	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	13.12	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



		MUESTRA	
		C15 - M1	
L.L.	29.20		
L.P.	13.12		
I.P.	16.08		

		CLASIFICACION	
MUESTRA	SUCS	AASHTO	
C15 - M1	GC	A - 2 - 6 (0)	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

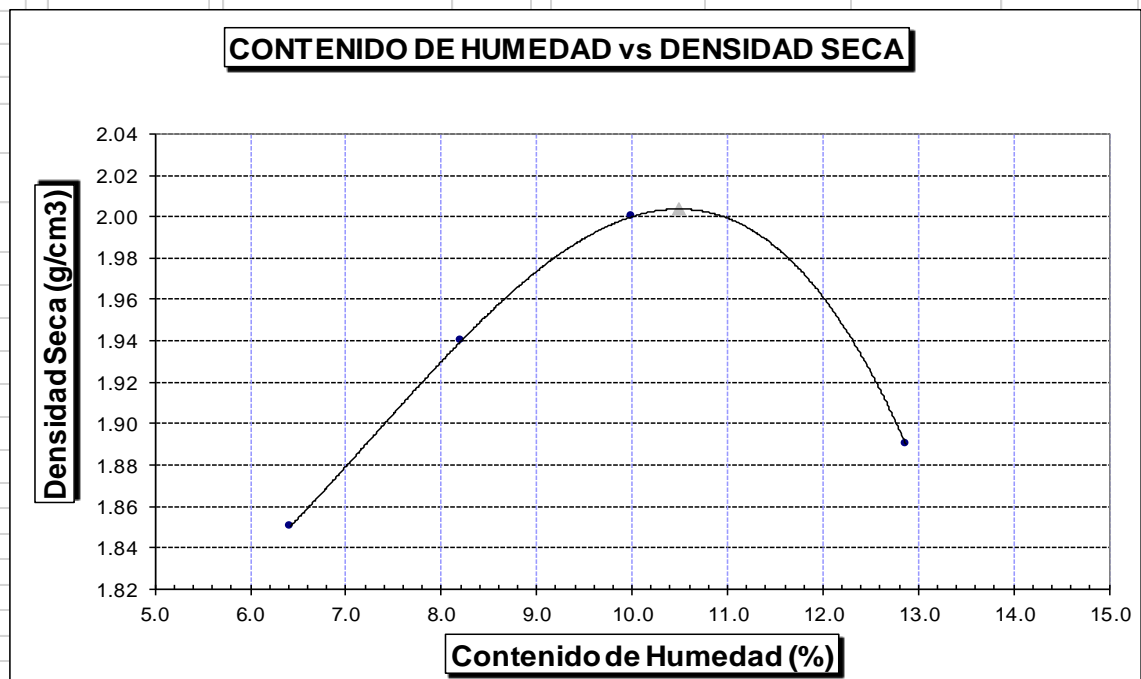
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA” P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL-SUB-RASANTE
CALICATA	: C-15
FECHA	: 11/05/2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6789	7055	7260	7117
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4039	4305	4510	4367
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.970	2.100	2.200	2.130
- Recipiente N°		129	101	315	312
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	64.06	55.63	58.78	65.27
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	61.56	53.06	55.44	60.23
- Tara	(g)	22.56	21.77	22.03	21.06
- Peso de Agua	(g)	2.50	2.57	3.34	5.04
- Peso de Suelo Seco	(g)	39.00	31.29	33.41	39.17
- Contenido de agua	(%)	6.41	8.21	10.00	12.87
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.85	1.94	2.00	1.89

Máxima Densidad Seca : 2.00 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad: 10.49 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C-15
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		10		11		12B	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,631	10,710	10,489	10,598	10,273	10,490
PESO DEL MOLDE	(g)	5,895	5,895	5,879	5,879	5,865	5,865
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4736	4815	4610	4719	4408	4625
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.21	2.25	2.15	2.20	2.06	2.16
CAPSULA N°		401	506	312	109	129	323
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	71.07	72.15	71.74	72.32	70.98	70.70
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	66.97	66.77	66.87	66.53	67.56	62.76
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	4.10	5.38	4.87	5.79	3.42	7.94
PESO DE CAPSULA	(g)	27.93	21.13	22.14	21.77	35.21	11.15
PESO DE SUELO SECO	(g)	39.04	45.64	44.73	44.76	32.35	51.61
HUMEDAD	(%)	10.50%	11.79%	10.89%	12.94%	10.57%	15.38%
DENSIDAD SECA		2.00	2.01	1.94	1.95	1.86	1.87

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May				NO REGISTRA							

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12B			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		14.60	171	57.00		10.80	126	42.00		6.40	75	25.00	
0.040		30.80	360	120.00		22.30	261	87.00		13.30	156	52.00	
0.060		44.90	525	175.00		32.60	381	127.00		19.50	228	76.00	
0.080		59.00	690	230.00		42.60	498	166.00		25.40	297	99.00	
0.100	1000	73.60	861	287.00	28.70	53.30	624	208.00	20.80	31.80	372	124.00	12.40
0.200	1500	120.00	1404	468.00		86.90	1017	339.00		51.80	606	202.00	
0.300		152.30	1782	594.00		110.50	1293	431.00		65.90	771	257.00	
0.400		176.70	2067	689.00		127.90	1497	499.00		76.40	894	298.00	
0.500		184.10	2154	718.00		133.30	1560	520.00		79.50	930	310.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

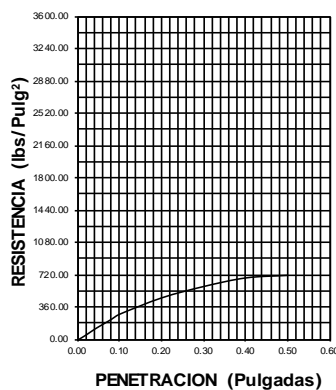
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

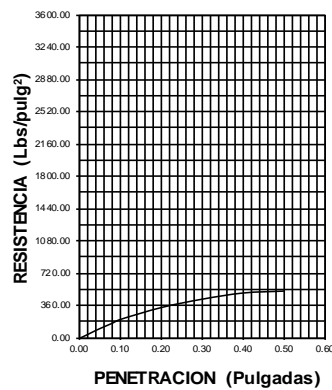
SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO :	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL :	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA :	C-15
FECHA :	11/05/2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.00	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	28.70
Humedad Optima (%)	10.49	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	16.50

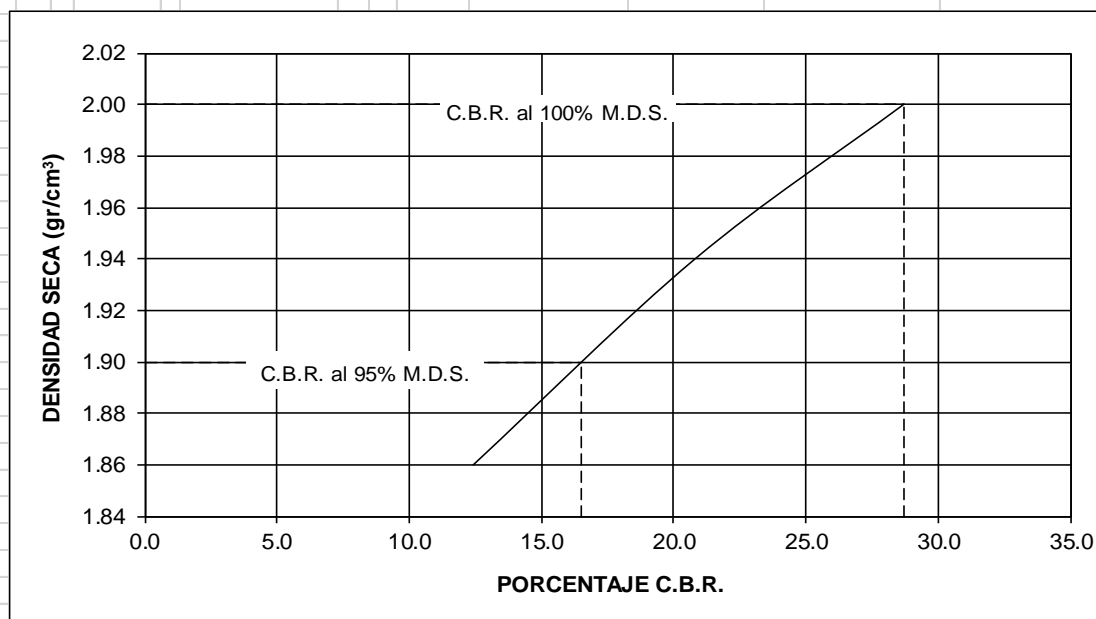
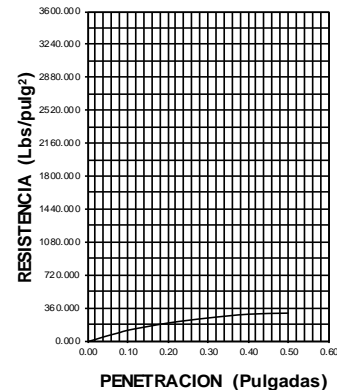
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

		SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382		
RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI		
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862		
SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)	
PROYECTO :	"PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"	
UBICACION :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE	
CALICATA :	C - 16	
FECHA :	17/05/2022	

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.30	RELLENO			Material de relleno no calificado.	
1.50	N.F.	M-1		Arcilla con limos de mediana plasticidad, consistencia media, color marrón. - Límite Líquido = 28.97% - Índice de Plasticidad = 9.39% Humedad Natural: 28.61% % Sales: 0.14% Máxima Densidad Seca : 1.82 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 14.16% CBR. 100% : 8.70% CBR. 95% : 5.30%	
					Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de exploración si se ubicó la existencia del nivel freático a la profundidad promedio de 1.50m.



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of: Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
FECHA	: 7/05/2022

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C16 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	389
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	61.38
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	52.63
3.- PESO DEL AGUA	8.75
4.- PESO RECIPIENTE	22.05
5.- PESO SUELO SECO	30.58
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	28.61%

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES TOTALES

CALICATA-MUESTRA	C16 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	360
(1) PESO DEL TARRO	21.85
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	57.48
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.90
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.05
(5) PESO AGUA (2 - 3)	35.58
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.14%



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



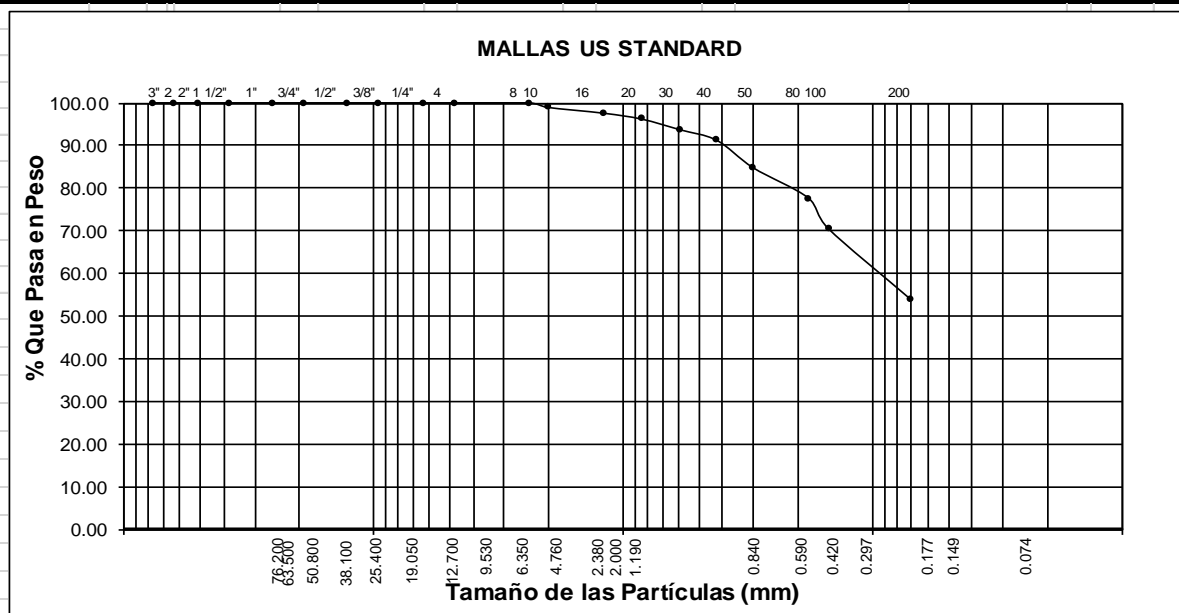
SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 0016027-2020/ DSD – INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTES :	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)						
PROYECTO :	"PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"						
UBICACIÓN :	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE						
FECHA :	9/05/2022						
			CALICATA N° 16		MUESTRA N° 1		
Abertura Malla	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS	
Pulg. mm.							
3"	76.20						
2 1/2"	63.50					CL, arcillas inorgánicas con debil o mediana plasticidad.	
2"	50.80						
1 1/2"	38.10					L.L. :	28.97
1"	25.40					L.P. :	19.58
3/4"	19.05					I.P. :	9.39
1/2"	12.70					CLASIFICACION	
3/8"	9.53					AASHTO :	A - 4 (4)
1/4"	6.35						
N° 04	4.76						
N° 08	2.38	---	---	100.00			
N° 10	2.00	2.15	1.08	98.93			
N° 16	1.19	---	---	98.93		OBSERVACIONES:	
N° 20	0.84	5.52	2.76	96.17			
N° 30	0.59	---	---	96.17			
N° 40	0.42	9.98	4.99	91.18		PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 m.	
N° 50	0.30	12.92	6.46	84.72			
N° 80	0.18	---	---	84.72			
N° 100	0.15	28.60	14.30	70.42			
N° 200	0.07	33.41	16.71	53.71			
<N° 200		107.42	53.71	100.00	0.00		
Peso Inicial	200.00						





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 0016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 449395862

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTES: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684)
MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO : “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION : P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C-16
FECHA : 9/05/2022

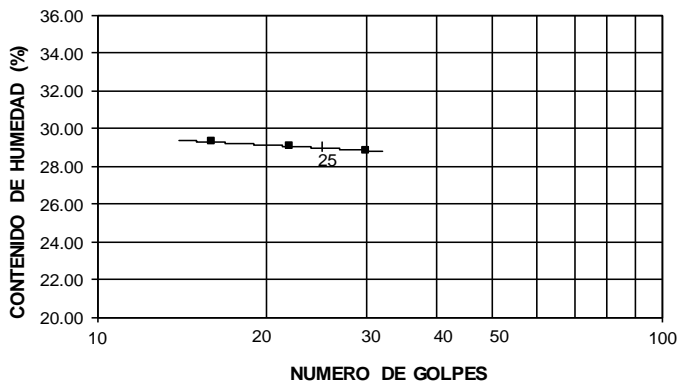
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C16 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	16	22	30	---	---	---
1. Recipiente N°	187	273	181	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	36.82	37.36	37.66	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	33.20	33.64	33.81	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	20.86	20.77	20.48	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.62	3.72	3.85	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.34	12.87	13.33	---	---	---
7. Humedad (%)	29.34	28.90	28.88	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C16 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	237	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	43.46	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	39.86	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	21.47	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.60	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	18.39	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	19.58	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
	C16 - M1	
L.L.	28.97	
L.P.	19.58	
I.P.	9.39	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C16 - M1	CL	A - 4 (4)



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

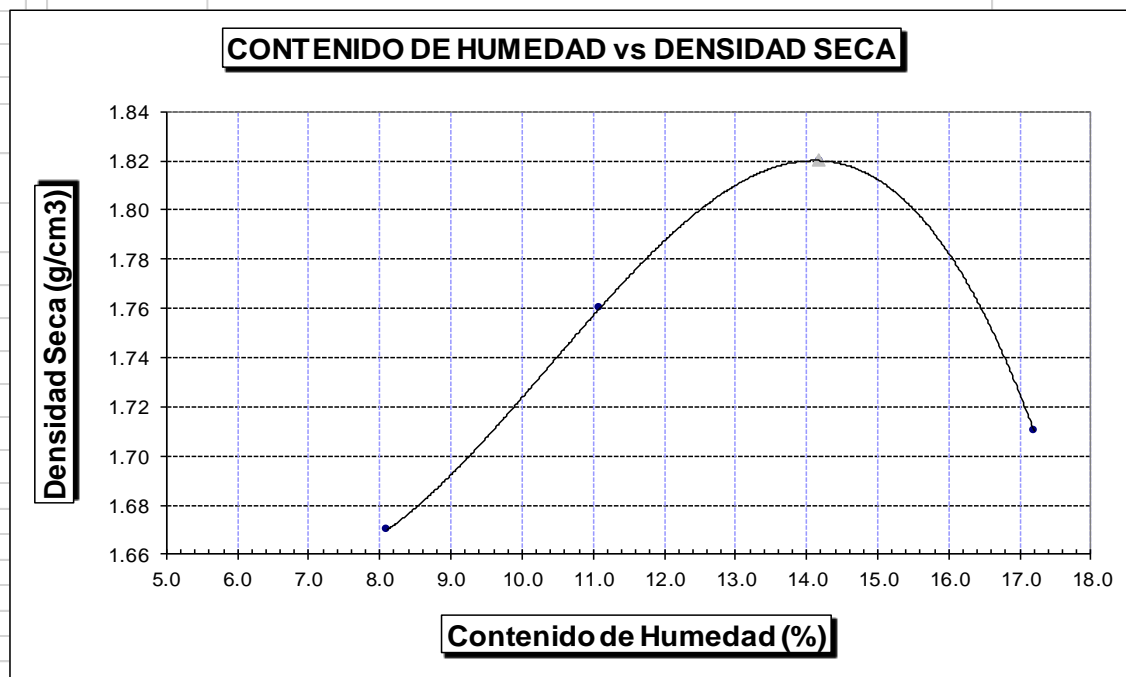
RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

		<h2>SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES</h2>			
		Of. Calle: Rivadeneira N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382			
		RESOLUCION N° 0016027-2020/ DSD – INDECOPI			
		REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862			
SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDAS NELSON (ORCID 0001-8636-6684)				
	MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)				
PROYECTO	: “PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVA P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”				
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE				
CALICATA	: C-16				
FECHA	: 11/05/2022				

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	: 2050 cm ³ -- pie ³				
METODO DE COMPACTACION	: AASHTO T - 180 D				
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6451	6768	7014	6850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3701	4018	4264	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.805	1.960	2.080	2.000
- Recipiente N°		378	281	277	417
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	63.93	68.36	67.01	70.81
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	60.72	63.74	61.38	63.65
- Tara	(g)	21.12	22.08	21.72	22.03
- Peso de Agua	(g)	3.21	4.62	5.63	7.16
- Peso de Suelo Seco	(g)	39.60	41.66	39.66	41.62
- Contenido de agua	(%)	8.11	11.09	14.20	17.20
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.67	1.76	1.82	1.71

Máxima Densidad Seca : 1.82 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad: 14.16 %





SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 0016027-2020/ DSD – INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTES	:	CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	:	“PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO”
UBICACION	:	P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	:	C-16
FECHA	:	11/05/2022

C.B.R.

MOLDE N°		34		35		36	
N° DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	10,388	10,437	10,188	10,265	9,969	10,171
PESO DEL MOLDE	(g)	5,935	5,935	5,874	5,874	5,859	5,859
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4453	4502	4314	4391	4110	4312
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm ³)	2.08	2.10	2.01	2.05	1.92	2.01
CAPSULA N°		504	602	601	659	461	564
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	71.98	72.78	72.16	72.22	58.15	82.41
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	65.78	65.86	65.86	65.02	53.68	72.75
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	6.20	6.92	6.30	7.20	4.47	9.66
PESO DE CAPSULA	(g)	22.03	21.08	21.99	21.12	22.19	22.00
PESO DE SUELO SECO	(g)	43.75	44.78	43.87	43.9	31.49	50.75
HUMEDAD	(%)	14.17%	15.45%	14.36%	16.40%	14.19%	19.03%
DENSIDAD SECA		1.82	1.82	1.76	1.76	1.68	1.69

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
7-May	5.20 p.m.	0 hrs	0.055			0.100			0.205		0.000
9-May	5.20 p.m.	24 hrs	0.301	0.246	0.212	0.428	0.328	0.282	0.600	0.395	0.340
10-May	5.20 p.m.	48 hrs	0.545	0.490	0.421	0.635	0.535	0.460	0.872	0.667	0.574
11-May	5.20 p.m.	72 hrs	0.737	0.682	0.586	0.883	0.783	0.673	1.050	0.845	0.727
12-May	5.20 p.m.	96 hrs	0.946	0.891	0.766	1.086	0.986	0.848	1.236	1.031	0.887

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 34				MOLDE N° 35				MOLDE N° 36			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
			Lectura	lbs	lbs/pulg ²		%	Lectura	lbs		lbs/pulg ²	%	Lectura
0.020		4.40	51	17.00		3.30	39	13.00		2.10	24	8.00	
0.040		9.20	108	36.00		6.70	78	26.00		4.10	48	16.00	
0.060		13.60	159	53.00		9.70	114	38.00		5.90	69	23.00	
0.080		17.90	210	70.00		12.80	150	50.00		7.70	90	30.00	
0.100	1000	22.30	261	87.00	8.70	16.20	189	63.00	6.30	9.70	114	38.00	3.80
0.200	1500	36.40	426	142.00		26.40	309	103.00		15.90	186	62.00	
0.300		46.20	540	180.00		33.30	390	130.00		20.30	237	79.00	
0.400		53.60	627	209.00		38.70	453	151.00		23.30	273	91.00	
0.500		55.90	654	218.00		40.50	474	158.00		24.40	285	95.00	



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Of. Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382

RESOLUCION N° 0016027-2020/ DSD – INDECOPI

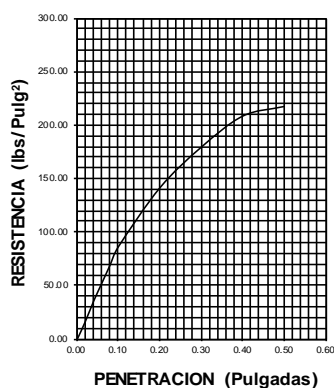
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC: 10449395862

SOLICITANTES	: CARLOS CESPEDES NELSON (ORCID 0001-8636-6684) MIO ALVARADO DARWI (ORCID 0000-0002-2944-9018)
PROYECTO	: "PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO - CHICLAYO"
UBICACION	: P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DIST. Y PROV. DE CHICLAYO, DPT. DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA	: C-16
FECHA	: 11/05/2022

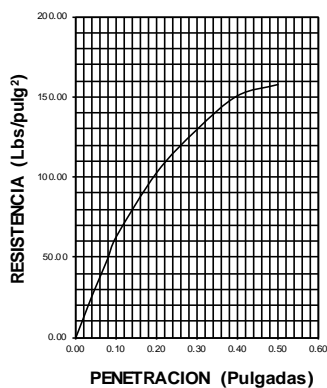
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.82
Humedad Optima (%)	14.16

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.70
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.30

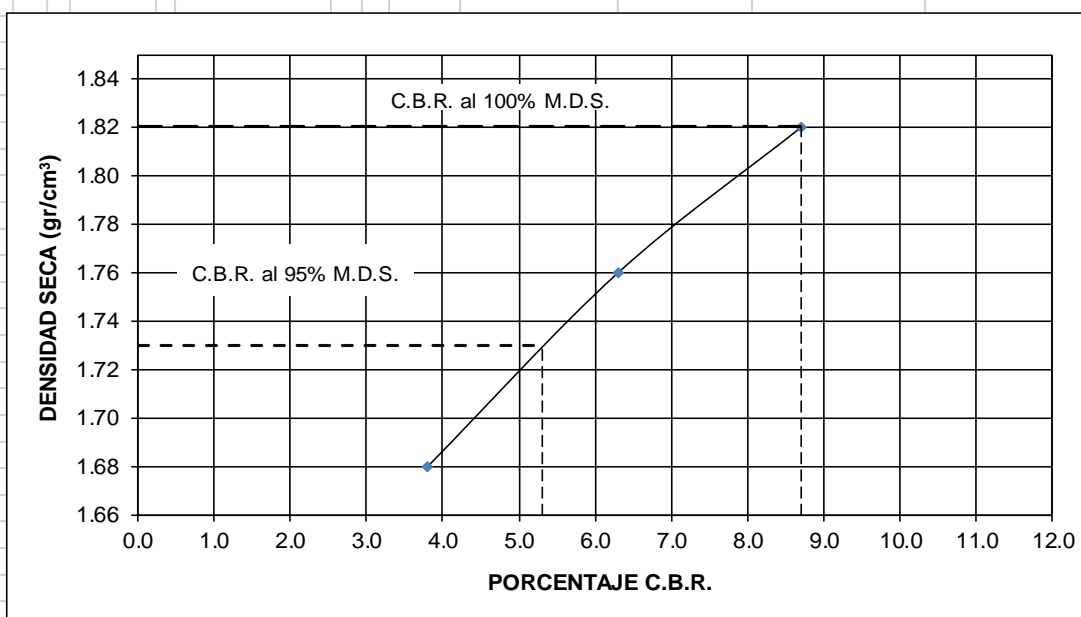
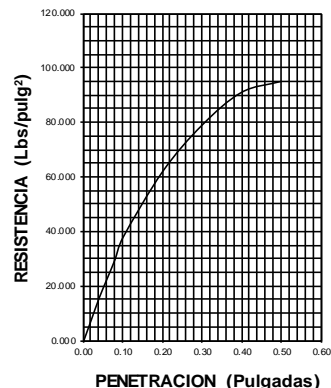
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





**SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES**

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

ANEXO

**CERTIFICADOS DE
CALIBRACION**



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO TEST SIEVE CERTIFICATED



Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	854,42	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	890,91	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	462,50	µm
MALLA No. MESH No.	20	
SERIE No. SERIAL No.	83934	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 12,67	µm

FECHA
DATE

2021 / 06 / 22

FIRMA
SIGN

Katherine Abril

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-31-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 06 / 22
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	83934
Malla No. Mesh No.	20

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	2012,05	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	2166,81	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	978,66	µm
MALLA No. MESH No.	10	
SERIE No. SERIAL No.	82093	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 22,91	µm
FECHA DATE	2021 / 04 / 05	FIRMA SIGN _____

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC 10110205262

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 04 / 05
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	82093
Malla No. Mesh No.	10

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO TEST SIEVE CERTIFICATED



Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	19,07	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	19,22	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,99	mm
MALLA No. MESH No.	¾"	
SERIE No. SERIAL No.	83646	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm
FECHA DATE	2021 / 06 / 10	FIRMA SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 06 / 10
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	83646
Malla No. Mesh No.	¼"

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.
El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM
ASTM E 11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 303,07 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 325,69 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 206,30 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 50
MESH No

SERIE No. 81662
SERIAL No

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 4,74 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2021 / 02 / 26
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7484555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 02 / 26
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	81662
Malla No. Mesh No.	50

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-II-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 73,36 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 76,02 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 52,46 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 200
MESH No.

SERIE No. 79700
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 1,70 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2020 / 10 / 30
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1

(Madrid, Cundinamarca).

TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR

WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2020 / 10 / 30
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR
Serie No. Serial No.	79700
Malla No. Mesh No.	200

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-II-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 151,03 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 159,29 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 105,30 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 100
MESH No.

SERIE No. 80684
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 2,73 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2021 / 01 / 04
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 01 / 04
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	80684
Malla No. Mesh No.	100

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-I-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 1981,11 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 2144,71 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 901,60 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 10
MESH No.

SERIE No. 82031
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 18,95 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2021 / 03 / 30
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-JI-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 03 / 30
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	82031
Malla No. Mesh No.	10

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-II-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO TEST SIEVE CERTIFICATED



Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	834,26	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	883,05	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	455,00	µm
MALLA No. MESH No.	20	
SERIE No. SERIAL No.	83931	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 11,77	µm
FECHA DATE	2021 / 06 / 22	FIRMA SIGN <i>Katherine Abail</i>

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 06 / 22
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	83931
Malla No. Mesh No.	20

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-II-F-02 Rev 2



**SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES**

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 435,94 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 455,25 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 273,17 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 40
MESH No.

SERIE No. 80399
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 4,81 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2020 / 12 / 03
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
A W W P I N Z U A R C O M C O

AC-P-II-F-02 Rev.2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2020 / 12 / 03
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	80399
Malla No. Mesh No.	40

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 4,76 mm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 4,86 mm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 1,45 mm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 4
MESH No.

SERIE No. 81329
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,55 µm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2021 / 02 / 08
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-II-F-02 Rv 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 02 / 08
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	81329
Malla No. Mesh No.	4

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRANIT

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	37,72	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	38,52	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	4,49	mm
MALLA No. MESH No.	1 ½"	
SERIE No. SERIAL No.	83467	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,56	µm
FECHA DATE	2021 / 06 / 01	FIRMA SIGN <i>pedro pojas</i>

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7464555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
www.pinzuar.com.co

AC-P-II-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 06 / 01
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	83467
Malla No. Mesh No.	1 ½"

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La apertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-II-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	12,51	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	12,76	mm
DIAMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,53	mm
MALLA No. MESH No.	1/2"	
SERIE No. S.A. No.	81952	
NÚMERO DE MEDICIÓN TEST NUMBER	± 10,55	µm

FECHA DE EMISIÓN

FIRMA

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-11-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 03 / 26
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	81952
Malla No. Mesh No.	1/2"

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-II-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO TEST SIEVE CERTIFICATED



Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	19,07	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	19,22	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,99	mm
MALLA No. MESH No.	¾"	
SERIE No. SERIAL No	83564	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm

FECHA
DATE

2021 / 06 / 04

FIRMA
SIGN

Yuki Rojas

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7464566
www.pinzuar.com.co

PINZUAR.
WWW.PINZUAR.COM.CO

AC-P-I-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2021 / 06 / 04
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	83564
Malla No. Mesh No.	¾"

NORMA DE ENSAYO: ASTM E11 - 20

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-I-F-02 Rev 2



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRATEC S.A.C.
LABORATORIO DE METROLOGIA

**CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LP - 075 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 1 de 2

1. Expediente	02234-2021	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CHAPOÑAN CORONADO EDGARD FERNANDO	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE SAN ANTONIO NRO 512 - LAMBAYEQUE - MORROPE	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Instrumento de Medición	PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY)	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Alcance de indicación	0 % a 20 %	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de Escala / Resolución	0.20%	
Capacidad	10 g	
Marca	PERUTEST	
Modelo	PT-SP	
Número de Serie	1208	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Tipo	ANALOGICO	
5. Fecha de Calibración	2021-08-19	

Fecha de Emisión

2021-08-19

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



LABORATORIO DE METROLOGIA

**CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

RUC: 20606479680

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA - LP - 075 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 2 de 2

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación de valores de humedad directo con el método de "Determinación de Humedad" utilizando equipos de laboratorio (Secado en horno y pesado en balanza), de acuerdo a la norma ASTM D 2216

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Presion de CALIBRATEC S.A.C.
Avenida Chillón Lote 50B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 °C	20.8 °C
Humedad Relativa	64%	64%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
METROIL	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	LP-0378-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.

11. Resultados de Medición

En la siguiente tabla se presentan la series de los resultados obtenidos :

Lectura del equipo a calibrar (% de Humedad)	Humedad ensayada (% de Humedad)
0.0	0.0
4.9	5.0
10.0	10.0
15.0	15.0
20.0	20.0



Fin del documento

☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
📘 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

CALIBRATEC S.A.C. LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0176 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	01771-2021
2. Solicitante	CHAPOÑAN CORONADO EDGARD FERNANDO
3. Dirección	CALLE SAN ANTONIO NRO 512 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE MORROPE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRONICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	PATRICKS
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-0176

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración **2021-08-19**

Fecha de Emisión

2021-08-19

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACION CA - LM - 0177 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	01771-2021
2. Solicitante	CHAPOÑAN CORONADO EDGARD FERNANDO
3. Dirección	CALLE SAN ANTONIO NRO 512 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	200 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.01 g
Clase de exactitud	III
Marca	MH-SERIES
Modelo	MH-200
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.01 g
Identificación	LM-0177
5. Fecha de Verificación	2021-08-19

Este informe documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva verificación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la verificación aquí declarados.

Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El presente documento sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-19

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Calle: Rivadeneyra N° 359 – Jesús Nazareno – Lambayeque. Celular: 980224382
Sepromesuc@hotmail.com



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACION CA - LM - 0177 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Verificación

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de verificación

Laboratorio de Masa de CALIBRATEC S.A.C.
Avenida Chillón Lote 50 B- Comas - Lima - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.5 °C	20.5 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

9. Patrones de referencia

Los resultados de la verificación son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM - INDECOPI en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICADO**.



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACION CA - LM - 0177 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1 = 100 g			Carga L2 = 200 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	100.01	-	5	199.99	-	5	
2	100.00	-	5	200.00	-	15	
3	100.00	-	5	200.00	-	15	
4	100.00	-	5	200.00	-	15	
5	99.99	-	5	199.99	-	5	
Diferencia Máxima			0	Diferencia Máxima			10
Error Máximo Permissible			± 20	Error Máximo Permissible			± 30

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de
las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	20.3 °C	20.3 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	60	60.00	-	5	0
2		60.00	-	5	0
3		59.99	-	5	0
4		60.00	-	5	0
5		60.00	-	5	0
Error máximo permisible					± 20



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@calibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACION CA - LM - 0177 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p* (± g)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0	0.10	-	5						
0	0.20	-	5	0	0.20	-	5	0	10
1	1.00	-	5	0	1.00	-	5	0	10
10	10.00	-	5	0	10.00	-	5	0	10
40	40.00	-	5	0	40.00	-	5	0	10
80	80.00	-	5	0	80.00	-	5	0	20
100	100.00	-	5	0	99.99	-	5	0	20
120	120.00	-	5	0	119.99	-	5	0	20
150	149.99	-	5	0	149.99	-	5	0	20
180	179.99	-	5	0	179.99	-	5	0	20
200	199.99	-	5	0	199.99	-	5	0	30

* error máximo permisible

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estandar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0143 - 2021

Página 1 de 3

1. Expediente 02234-2021

2. Solicitante **CHAPOÑAN CORONADO EDGARD FERNANDO**

3. Dirección **CALLE SAN ANTONIO NRO 512 - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE**

4. Instrumento de medición **EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)**

Marca **PERUTEST**

Modelo **PT-CC**

Procedencia **PERÚ**

Número de Serie **100**

Código de Identificación **NO INDICA**

Tipo de contador **ANALÓGICO**

Ubicación **NO INDICA**

5. Fecha de Verificación **2021-08-19**

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este Informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-19

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventascalibratec@gmail.com

🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

LABORATORIO DE METROLOGIA

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0143 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del Instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

En el laboratorio de Longitud de CALIBRATEC S.A.C.
Avenida Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.5 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES DE PATRON DE LONGITUD	LLA-170-2021
METROIL	"PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE"	L-0757-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.
(*) Serie grabado en el instrumento



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0143 - 2021

Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
50.20	149.60	125.40

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO

Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.02	1.99	13.01

DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
46.80	1.95	47.01



Fin del Documento

☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0143 - 2021

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

En el laboratorio de Longitud de CALIBRATEC S.A.C.
Avenida Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.5 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES DE PATRON DE LONGITUD	LLA-170-2021
METROIL	"PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE"	L-0757-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.
(*) Serie grabado en el instrumento



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



CALIBRATEC S.A.C. LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Dureza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LD - 015 - 2021

Página 1 de 2

1. Expediente	02234-2021
2. Solicitante	CHAPOÑAN CORONADO EDGARD FERNANDO
3. Dirección	CALLE SAN ANTONIO NRO 512 - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE
4. Instrumento de medición	MARTILLO PARA PRUEBA DE CONCRETO ESCLERÓMETRO
Marca	NO INDICA
Modelo	ZC3-A
Número de Serie	1018
Alcance de Indicación	100 Número de Rebote
Div. Escala / Resolución	1 Número de Rebote
Identificación	NO INDICA
Tipo	ANALÓGICO
5. Fecha de Calibración	2021-08-19

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

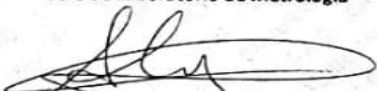
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-19

Jefe de Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862

CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Dureza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LD-015-2021

Página 2 de 2

6. Método de Calibración

La calibración fue efectuada mediante una serie de mediciones del instrumento a calibrar en comparación con los patrones de referencia del laboratorio de calibración considerando las especificaciones requeridas en la norma Internacional ASTM C 805 "Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete".

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Dureza de CALIBRATEC S.A.C.
AVENIDA CHILLON LOTE 50 B - COMAS - LIMA

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.7 °C	20.8 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Patrón utilizado	Certificado de calibración
Yunque de Calibración	LABORATORIO DE MATERIALES / PUCP MAT-ABR-0345-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- El yunque de calibración se colocó sobre una base rígida para obtener números de rebote confiable.
- La calibración en el yunque de calibración, no garantiza que el martillo dará lecturas repetibles en otros puntos de la escala de lectura.

11. Resultados de Medición

Número de Mediciones	Lectura Indicada del Instrumento a Calibrar
1	80.0
2	80.0
3	80.0
4	80.0
5	80.0
6	81.0
7	81.0
8	80.0
9	80.0
10	80.0
PROMEDIO	80.2
Desv. Estándar	0.42



Nota 1.- Para una mejor toma de datos se subdividió la división mínima del equipo en 2 partes.

Nota 2.- El error máximo permitido de rebote para un esclerómetro es de 80 ± 2 , según norma internacional ASTM C805.

FIN DE DOCUMENTO

☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



SERVICIOS DE INGENIERIA EN ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

RESOLUCION N° 0016027-2020/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° S1562610 RUC. 10449395862



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

Registro de la Propiedad Industrial Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00124745

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 016027-2020/DSD - INDECOPI de fecha 25 de septiembre de 2020, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación SEPRONESUC y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Servicios de ingeniería en estudios técnicos de mecánica de suelos, concretos y ensayos de materiales

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0838397-2020

Titular : CHAPOÑAN CORONADO EDGARD FERNANDO

País : Perú

Vigencia : 25 de septiembre de 2030

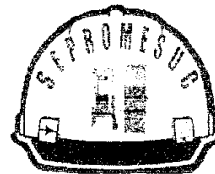
Tomo : 0624

Folio : 159



Firmado electrónicamente por:
MELCIB GARCIA Ray Augusto FAJ
20155840533 hnd
Fecha: 2020/09/25 11:06:14 (-0500)

Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: 0b0o90kf15

Pág. 1 de 1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Diseño de Infraestructura Vial Urbana con Drenaje Pluvial
Alternativo, Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito
Chiclayo.**

ESTUDIO DE TRÁFICO



AUTORES:

Carlos Cespedes Nelson (ORCID 0001-8636-6684)

Mío Alvarado Darwi (ORCID 0000-0002-2944-9018)

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO.....	3
3.	UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO	3
4.	ESTACIONAMIENTO	4
5.	INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMD)	4
6.	CALCULO DE EJES EQUIVALENTES $EE_{(8.2\text{ tn})}$	7
7.	CONCLUSIONES.....	12
8.	PANEL FOTOGRAFICO	13
9.	ANEXOS	17
9.1	FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR	17
9.2	FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR.....	17
9.3	CALCULO DE $IMDa$	17
9.4	CALCULO DE ESAL.....	17

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito del proyecto existen 2 tipos de vías urbanas identificadas, dos vías colectoras conformadas por la avenida El Progreso y la avenida Río Ayaviri y el resto de vías con un tránsito en no más de un 25 % que el que transita por las avenidas antes mencionadas.

El diseño de la pavimentación será proyectado para que cumpla con las necesidades del tráfico durante un cierto número de años (periodo de diseño); por lo tanto, se realizará el cálculo de la proyección de la demanda para determinar las necesidades estructurales del pavimento.

2. OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivo proporcionar la información básica del volumen Medio Diario Anual de cada tipo de vehículo que circula en las principales vías del ámbito en estudio, lo cual será válido para un determinado periodo de año.

Así mismo el estudio determinará las cargas del tráfico vehicular que se aplicará al diseño del pavimento propuesto.

3. UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO

El proyecto en estudio se encuentra ubicado en el P.J. SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO Y PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Las calles del ámbito de estudio se encuentran en terreno natural, sin pavimentar, por lo cual durante las épocas de precipitaciones se generan aniegos, charcos y dificultan la transitabilidad vehicular y peatonal.

TIPO	NOMBRE	LONGITUD	TOTAL
Vías Colectoras	Av. El Progreso	682 m	1,202 m
	Av. Río Ayaviri	520 m	
Vías Secundarias	Calle Río Carabaya	143 m	4,904 m
	Calle Río Grande	150 m	
	Calle Río Ramis	141 m	
	Calle Río llave	43 m	
	Calle Río Coata	65 m	
	Calle Río Azangaro	71 m	
	Calle Río Lampa	109 m	
	Calle Río Suches	181 m	
	Calle NN - 233	368 m	
	Calle NN - 234	276 m	
	Calle NN - 235	61 m	
	Calle NN - 236	80 m	
	Calle NN - 237	149 m	
	Calle NN - 239	390 m	
	Calle NN - 241	286 m	

TIPO	NOMBRE	LONGITUD	TOTAL
	Calle NN - 242	193 m	
	Calle NN - 243	196 m	
	Calle NN - 243 ii	73 m	
	Calle NN - 246	212 m	
	Calle NN - 247	600 m	
	Calle NN - 248	92 m	
	Calle NN - 250	214 m	
	Calle NN - 251	114 m	
	Calle NN - 879	59 m	
	Avenida Pacífico	112 m	
	Pasaje NN - 49	37 m	
	Pasaje NN - 50	71 m	
	Pasaje NN - 51	81 m	
	Pasaje NN - 52	85 m	
	Pasaje NN - 161	43 m	
	Pasaje NN - 162	34 m	
	Pasaje NN - 163	26 m	
	Pasaje NN - 164	20 m	
	Pasaje NN - 165	129 m	

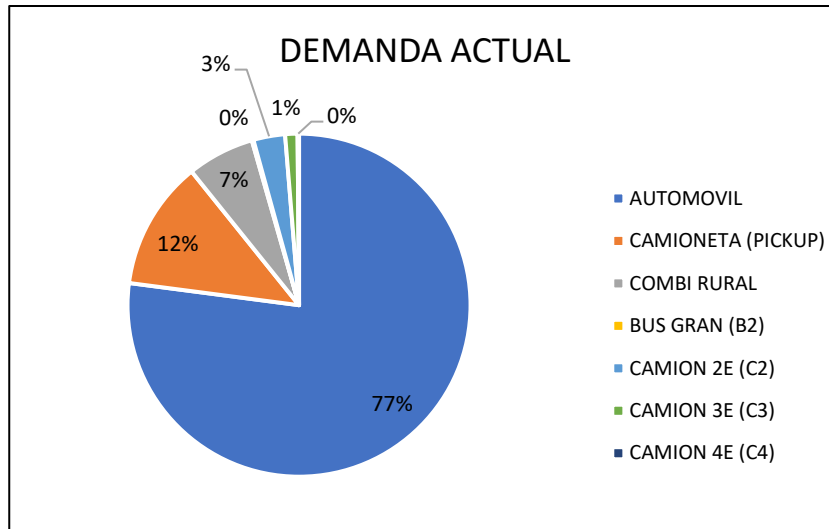
4. ESTACIONAMIENTO

Para el conteo vehicular hemos ubicado un estacionamiento E-1, ubicado en la intersección de la Av. El Progreso y la Av. Rio Ayaviri, para el conteo de vehículos, de acuerdo a su clasificación de las 6 am a 7 pm y durante los días del 16 al 22 de mayo del 2022; para ello se desarrolla el conteo vehicular y el empleo de los formatos

5. INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMD)

Luego de la consolidación y consistencia de la información recogida de los conteos se obtuvo los resultados de los volúmenes de tráfico de la estación E1 del ámbito del proyecto por día. En los cuadros de Excel se muestran los conteos de tráfico

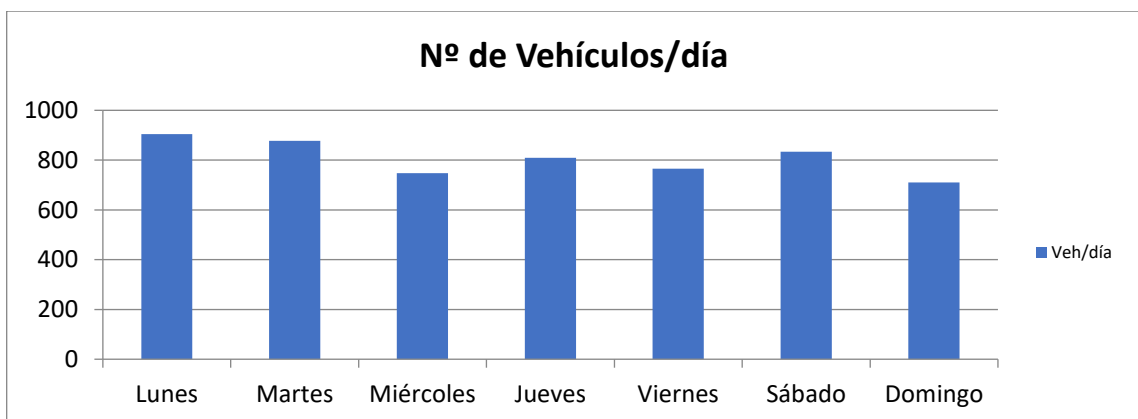
Clasificación Vehicular Promedio: De la totalidad de vehículos que transitan por las principales avenidas del pueblo joven Santo Toribio de Mogrovejo, el 77% de ellos son Automóviles, el 12% son camionetas, el 7% son combis rurales y el resto casualmente son camiones de 2, 3 y 4 ejes.



Los más representativos son:

Tipo de Vehículo	Distribución (%)
AUTOMOVIL	77
CAMIONETA (PICKUP)	12
COMBI RURAL	6
BUS GRAN (B2)	0
CAMION 2E (C2)	3
CAMION 3E (C3)	1
CAMION 4E (C4)	0.14
IMD	100.00

Variación Diaria: De acuerdo a los datos obtenidos, los días lunes, martes y sábados hay mayor presencia de tránsito vehicular.



Para obtener el IMD, se aplicó las siguientes fórmulas:

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:

IMD_s = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada
 IMD_a = Índice Medio Anual
 Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo
 FC = Factores de Corrección Estacional

F.C.E. Vehículos ligeros: 1.08870443

F.C.E. Vehículos pesados: 1.03549266

Pudiéndose determinar:

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	VDL (\sum Vehículos lunes a viernes/5)	5 x VDL	(5 x VDL+VS+VD)/7	IMD _a
	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom					
AUTOMOVIL	725	688	563	639	572	634	521	4342	637	3187	620	675
CAMIONETA (PICKUP)	95	108	99	87	122	98	76	685	102	511	98	107
COMBI RURAL	52	41	49	43	38	63	71	357	45	223	51	56
BUS GRAN	0	2	0	3	4	0	0	9	2	9	1	1
CAMION 2E	27	31	24	29	18	21	27	177	26	129	25	26
CAMION 3E	5	7	10	8	11	16	12	69	8	41	10	10
CAMION 4E	1	0	2	0	0	2	3	8	1	3	1	1
TOTAL	905	877	747	809	765	834	710	5647	821	4103	807	876

Tipo de Vehículo	IMD _a	Distribución (%)
AUTOMOVIL	675	77
CAMIONETA (PICKUP)	107	12
COMBI RURAL	56	6
BUS GRAN (B2)	1	0
CAMION 2E (C2)	26	3
CAMION 3E (C3)	10	1
CAMION 4E (C4)	1	0.14
IMD	876	100.00

6. CALCULO DE EJES EQUIVALENTES $EE_{(8.2 \text{ tn})}$

Para el cálculo de Ejes equivalentes se considerará la fórmula del Manual del MTC, sección Suelos y Pavimentos y los valores consignados en los cuadros siguientes.

$$\text{Nrep de EE}_{8.2 \text{ tn}} = \Sigma [\text{EE}_{\text{día-carril}} \times \text{Fca} \times 365]$$




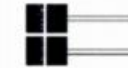


Donde:

Parámetros	Descripción
Nrep de EE 8.2t	Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn
EE_{día-carril}	<p>EE_{día-carril} = Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por cada tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril de diseño, por el Factor Vehículo Pesado del tipo seleccionado y por el Factor de Presión de neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación:</p> <p>EE_{día-carril} = IMD_{p_i} x Fd x Fc x Fvp_i x Fp_i</p> <p>donde:</p> <p>IMD_{p_i}: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)</p> <p>Fd: Factor Direccional, según Cuadro N°6.1.</p> <p>Fc: Factor Carril de diseño, según Cuadro N°6.1.</p> <p>Fvp_i: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.</p> <p>Fp: Factor de Presión de neumáticos, según Cuadro N° 6.13.</p>
Fca	Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado (según cuadro 6.2)
365	Número de días del año
Σ	Sumatoria de Ejes Equivalentes de todos los tipos de vehículo pesado, por día para el carril de diseño por Factor de crecimiento acumulado por 365 días del año.

las dos calzadas)	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25
--------------------------	------------	---	------	------	------

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

Figura 6.1
Configuración de Ejes

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Nota.:

RS : Rueda Simple

RD: Rueda Doble

Factor de Crecimiento acumulado.

$$\text{Factor Fca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r} \quad \text{Donde:}$$

r = Tasa anual de crecimiento

n = Período de diseño

Factor de Crecimiento Acumulado (Fca) = 25.34

r = 2.42 %

n = 20 años

Cálculo de Ejes Equivalentes

Cuadro 6.4
Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Pavimentos Rígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 ton})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	EE _{S1} = [P / 6.6] ^{4.1}
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	EE _{S2} = [P / 8.2] ^{4.1}
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	EE _{TA1} = [P / 13.0] ^{4.1}
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	EE _{TA2} = [P / 13.3] ^{4.1}
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	EE _{TR1} = [P / 16.6] ^{4.0}
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	EE _{TR2} = [P / 17.5] ^{4.0}

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Elaboración Propia, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93

Factores de Ejes Equivalentes

En vehículos automóviles el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (1.5/6.6)^{4.1} = 0.0023$$

$$EES2 = (P/6.6)^{4.1} = (1.5/6.6)^{4.1} = 0.0023$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 0.0050$$

En Camionetas Pick Up el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (2.5/6.6)^{4.1} = 0.0187$$

$$EES2 = (P/6.6)^{4.1} = (2.5/6.6)^{4.1} = 0.0187$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 0.0370$$

En Combis el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (3.5/6.6)^{4.1} = 0.0742$$

$$EES2 = (P/6.6)^{4.1} = (3.5/6.6)^{4.1} = 0.0742$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 0.1480$$

En Buses (B2) el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (7/8.2)^{4.1} = 1.2728$$

$$EES2 = (P/8.2)^{4.1} = (11/8.2)^{4.1} = 3.3348$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 4.6080$$

En Camiones 2E (C2) el Fvpi (factor vehículo Ligero) será: EES1 +EES2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (7/6.6)^{4.1} = 1.2728$$

$$EES2 = (P/8.2)^{4.1} = (11/8.2)^{4.1} = 3.3348$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 4.6080$$

En camiones 3E (C3) el Fvpi (factor vehículo pesado) será: EES1 + EETA2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (7/6.6)^{4.1} = 1.2728$$

$$EETA2 = (P/13.3)^{4.1} = (11/13.3)^{4.1} = 3.4580$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 4.731$$

En camiones 4E (C4) el Fvpi (factor vehículo pesado) será: EES1 + EETR2

$$EES1 = (P/6.6)^{4.1} = (7/6.6)^{4.1} = 1.2728$$

$$EETA2 = (P/17.5)^{4.0} = (11/17.5)^{4.0} = 4.1649$$

$$\text{Entonces Fvpi} = 5.438$$

Cuadro 6.13

FACTOR DE AJUSTE POR PRESIÓN DE NEUMÁTICO (Fp) PARA EJES EQUIVALENTES (EE)							
Espesor de Capa de Rodadura (mm)	Presión de Contacto del Neumático (PCN) en psi PCN = 0.90x[Presión de inflado del neumático] (psi)						
	80	90	100	110	120	130	140
50	1.00	1.36	1.80	2.31	2.91	3.59	4.37
60	1.00	1.33	1.72	2.18	2.69	3.27	3.92
70	1.00	1.30	1.65	2.05	2.49	2.99	3.53
80	1.00	1.28	1.59	1.94	2.32	2.74	3.20
90	1.00	1.25	1.53	1.84	2.17	2.52	2.91
100	1.00	1.23	1.48	1.75	2.04	2.35	2.68
110	1.00	1.21	1.43	1.66	1.91	2.17	2.44
120	1.00	1.19	1.38	1.59	1.80	2.02	2.25
130	1.00	1.17	1.34	1.52	1.70	1.89	2.09
140	1.00	1.15	1.30	1.46	1.62	1.78	1.94
150	1.00	1.13	1.26	1.39	1.52	1.66	1.79
160	1.00	1.12	1.24	1.36	1.47	1.59	1.71
170	1.00	1.11	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61
180	1.00	1.09	1.18	1.27	1.36	1.45	1.53
190	1.00	1.08	1.16	1.24	1.31	1.39	1.46
200	1.00	1.08	1.15	1.22	1.28	1.35	1.41

Nota:

- EE = Ejes Equivalentes
- Presión de inflado del neumático (Pin): está referido al promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículo pesado.
- Presión de Contacto del neumático (PCN): igual al 90% del promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículo pesado.
- Para espesores menores de capa de rodadura asfáltica, se aplicará el Factor de Ajuste igual al espesor de 50 mm.

Fuente : Elaboración propia, en base a correlaciones con la Figura IV-4 EAL Adjustment Factor for Tire Pressures del Manual MS-1 del Instituto del Asfalto.

Por lo tanto, tenemos:

- ✓ Índice Medio Diario (IMD pi):

AUTOMOVIL	675
CAMIONETA (PICKUP)	107
COMBI RURAL	56
BUS GRAN (B2)	1
CAMION 2E (C2)	26
CAMION 3E (C3)	10
CAMION 4E (C4)	1
- ✓ Factor Direccional (Fd) :0.50 (Dos calzadas Dos sentidos, dos carriles por sentido. Cuadro 6.1)
- ✓ Factor Carril (Fc) :0.80 (Dos calzadas Dos sentidos, dos carriles por sentido. Cuadro 6.1)
 - ✓ Fvpi (automóviles) :0.005
 - ✓ Fvpi (camioneta) :0.037
 - ✓ Fvpi (Combi) :0.148
 - ✓ Fvpi (Bus B2) :4.6080
 - ✓ Fvpi (Camión C2) :4.6080
 - ✓ Fvpi (Camión C3) :4.731
 - ✓ Fvpi (Camión C4) :5.438

- ✓ Factor Presión Neumáticos (Fp) :1.0 (Cuadro 6.13, espesor capa rodadura 200 mm y Presión 80 psi)
- ✓ Factor de Crecimiento Acumulado (Fca.) :24.30 (Periodo de diseño 20 años y Tasa 2% de crecimiento(assumido)).

$$N_{rep} EE 8.2t = EAL_{18 (20 \text{ años})} = (IMD_1 * F_{vp1} + IMD_2 * F_{vp2} + IMD_3 * F_{vp3} + IMD_{B2} * F_{vp_{B2}} + IMD_{C2} * F_{vp_{C2}} + IMD_{C3} * F_{vp_{C3}} + IMD_{C4} * F_{vp_{C4}}) F_d * F_c * F_p) F_{ca} * 365$$








$$EAL_{18 (20)} = ((675 * 0.005 + 107 * 0.037 + 56 * 0.148 + 1 * 4.6080 + 26 * 4.680 + 10 * 4.731 + 26 * 5.438)) 0.5 * 0.80 * 1.0) 24.30 * 365$$

$$EAL_{18 (20 \text{ años})} = 7.2 \times 10^5 \text{ (para la Av. El progreso y Rio Ayaviri)}$$

El EAL para el resto de vías del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, vamos a asumir de un 25 % respecto a la Av. El Progreso y Rio Ayaviri, entonces:

$$EAL_{18 (20 \text{ años})} = 1.8 \times 10^4 \text{ (para el resto de vías – Vías locales)}$$

Mediante el uso de una hoja de cálculo se determinó el ESAL obteniéndose el cuadro siguiente:

MEDIO DE TRANSPORTE	IMDA	PESO TOTAL (Tn)	PESO POR EJES (Tn)				FACTOR E.E.	TOTAL FACTOR E.E.	Factor Direccional Fd	Factor Carril de diseño Fc	Factor de Presion de neumáticos Fp	EE dia-carril	Factor de Crecimiento Acumulado	Días del Año	Nrep de EE	
			EJE	%	TIPO DE EJE	TIPO DE RUEDA										PESO
VEHICULOS																
AUTOMOVILES 	675	3.00	E1	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	1.50	0.0023	0.005	0.5	0.8	1.0	1.243	25.34	365	11496.0
			E2	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	1.50	0.0023								
CAMIONETA PICK UP 	107	5.00	E1	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	2.50	0.0187	0.037	0.5	0.8	1.0	1.592	25.34	365	14727.5
			E2	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	2.50	0.0187								
COMBI 	56	7.00	E1	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	3.50	0.0742	0.148	0.5	0.8	1.0	3.297	25.34	365	30495.2
			E2	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	3.50	0.0742								
BUS (B2) 	1	18.00	E1	38.9%	SIMPLE	SIMPLE	7.00	1.2728	4.608	0.5	0.8	1.0	2.454	25.34	365	22695.7
			E2	61.1%	SIMPLE	DOBLE	11.00	3.3348								
CAMION 2E (C2) 	26	18.00	E1	38.9%	SIMPLE	SIMPLE	7.00	1.2728	4.608	0.5	0.8	1.0	48.257	25.34	365	446349.4
			E2	61.1%	TANDEM	DOBLE	11.00	3.3348								
CAMION 3E (C3) 	10	25.00	E1	28.0%	SIMPLE	SIMPLE	7.00	1.2728	4.731	0.5	0.8	1.0	19.315	25.34	365	178652.2
			E2	72.0%	SIMPLE	DOBLE	18.00	3.4580								
CAMION 4E (C4) 	1	32.00	E1	21.9%	SIMPLE	SIMPLE	7.00	1.2728	5.438	0.5	0.8	1.0	2.574	25.34	365	23808.5
			E2	78.1%	SIMPLE	DOBLE	25.00	4.1649								
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	876		Nrep de EE 8.2 tn = Σ [EE dia-carril x Fca x 365]										ESAL	S =	728,225	
															LIGEROS	56718.7
															PESADOS	671505.8
															Av. El Progreso y Av. Ayaviri	728224.5
															Otras vías (25%)	182056.1

7. CONCLUSIONES

Considerando que por razones especiales las restricciones por el problema del COVID 19, el movimiento vehicular ha disminuido, vamos a considerar realizar los cálculos con el total de los vehículos, por tener alta incidencia en el tránsito que circula en las vías estudiadas, entonces para efectos de cálculo de espesores deberá considerarse el $EAL_{18 (20\text{años})}$ será el siguiente:

Av. El progreso y Rio Ayaviri

$$EAL_{18 (20\text{años})} = 7.2 \times 10^5$$

Resto de vías

$$EAL_{18 (20\text{años})} = 7.2 \times 10^5 \times 1.2 = 1.8 \times 10^4$$

8. PANEL FOTOGRAFICO



Imagen N° 1. Actividad de conteo vehicular en la intersección de las calles Av. El Progreso y calle Río Ayaviri.



Imagen N° 2. Se aprecia la incidencia de vehículos ligeros en las inmediaciones de la estación de conteo vehicular.



Imagen N° 3.



Imagen N° 4. Se aprecia el conteo vehicular.



Imagen N° 5. : Se aprecia la presencia de vehículos tipo B2.



Imagen N° 6. : Se aprecia la realización del conteo vehicular.



Imagen N° 7. : Se aprecia la circulación en menor escala de vehículos tipo C2



Imagen N° 8. : Se aprecia la actividad de conteo vehicular con presencia de camioneta pick up.

9. ANEXOS

9.1 FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

9.2 FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR

9.3 CALCULO DE IMDa

9.4 CALCULO DE ESAL

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

FORMATO Nº 1

TRAMO DE LA CARRETERA		Av. EL PROGRESO - CALLE AYAVIRI										ESTACION		1						
SENTIDO		E ← S →										CODIGO DE LA ESTACION		E-01						
UBICACION		Intersección de la Av. El Progreso y calle Ayaviri										DIA Y FECHA		16 5 2022						
DIA	1																			
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
DIAGRA. VEH.																				
00-01	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-02	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	E	20	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	21	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	E	18	6	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	33	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07-08	E	11	4	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	19	6	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-09	E	12	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	20	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09-10	E	17	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	12	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11	E	18	4	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	24	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	E	15	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	12	3	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	E	22	4	4	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	25	2	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	E	22	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	32	2	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	E	21	2	2	1	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	29	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	E	21	2	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	22	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	E	10	3	3	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	19	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	E	21	4	4	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	19	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	E	17	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	E	22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	22	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	E	22	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	E	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARCIAL:		639	0	87	0	43	3	0	0	29	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR :

JEFE DE BRIGADA :

ING.RESPONS:

SUPERV.MTC :

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA		Av. El Progreso - CALLE AYAVIRI										ESTACION		1							
SENTIDO		E										CODIGO DE LA ESTACION		E-01							
UBICACION		Intersección de la Av. El Progreso y calle Ayaviri										DIA Y FECHA		18 5 2022							
DIA	3	634	08	63	21	16	2	634	08	63	21	16	2								
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
00-01	E	0		1		0	0				0	0	0								
	S	0		0		0	0				0	0	0								
01-02	E	0		0		0	0				0	0	0								
	S	0		0		0	0				0	0	0								
02-03	E	0		0		0	0				0	0	0								
	S	0		0		0	0				0	0	0								
03-04	E	0		0		0	0				0	0	0								
	S	0		0		0	0				0	0	0								
04-05	E	23		1		0	0				1	0	0								
	S	15		2		0	0				1	0	0								
05-06	E	32		6		0	0				0	0	0								
	S	29		7		0	0				0	0	0								
06-07	E	18		7		1	0				0	0	0								
	S	33		1		2	0				0	0	0								
07-08	E	15		4		0	0				1	0	0								
	S	24		6		1	0				1	0	0								
08-09	E	18		0		5	0				0	0	0								
	S	11		5		3	0				0	2	0								
09-10	E	17		6		2	0				2	0	0								
	S	18		2		1	0				0	0	0								
10-11	E	18		4		0	0				1	0	0								
	S	15		4		1	0				1	2	0								
11-12	E	15		3		3	0				0	0	0								
	S	18		3		5	0				0	1	0								
12-13	E	21		4		3	0				0	1	1								
	S	37		2		2	0				0	1	1								
13-14	E	34		2		2	0				1	0	0								
	S	17		2		1	0				1	2	0								
14-15	E	12		0		2	0				2	2	0								
	S	21		1		1	0				1	2	0								
15-16	E	24		2		3	0				0	0	0								
	S	22		2		1	0				0	0	0								
16-17	E	12		3		2	0				1	2	0								
	S	6		2		2	0				0	1	0								
17-18	E	12		4		3	0				2	0	0								
	S	17		3		2	0				0	0	0								
18-19	E	23		3		3	0				0	0	0								
	S	21		2		4	0				0	0	0								
19-20	E	11		0		1	0				1	0	0								
	S	6		0		3	0				1	0	0								
20-21	E	3		1		1	0				0	0	0								
	S	6		2		0	0				0	0	0								
21-22	E	2		0		3	0				1	0	0								
	S	4		1		0	0				0	0	0								
22-23	E	2		0		0	0				0	0	0								
	S	2		0		0	0				1	0	0								
23-24	E	0		0		0	0				0	0	0								
	S	0		0		0	0				1	0	0								
PARCIAL:		634	0	98	0	63	0	0	0	21	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING.RESPONS. : _____ SUPERV.MTC : _____

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	Av. EL PROGRESO - CALLE AYAVIRI		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN	Intersección de la Av. El Progreso y calle Ayaviri		

ESTACION	1
CODIGO DE LA ESTACION	E-01
DIA Y FECHA	

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																						
00-01	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07-08	23	0	3	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-09	55	0	9	0	2	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
09-10	161	0	44	0	4	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	217
10-11	273	0	87	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	365
11-12	256	0	238	0	8	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	505
12-13	280	0	196	0	21	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	501
13-14	249	0	34	0	14	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	306
14-15	231	0	51	0	7	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	303
15-16	230	0	33	0	36	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	306
16-17	185	0	41	0	50	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	279
17-18	224	0	70	0	35	2	0	0	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	347
18-19	227	0	52	0	24	1	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	318
19-20	224	0	29	0	14	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276
20-21	254	0	26	0	14	0	0	0	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	315
21-22	239	0	21	0	31	0	0	0	10	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	311
22-23	211	0	19	0	49	1	0	0	3	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292
23-24	249	0	22	0	41	1	0	0	13	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	341
TOTAL	510	0	140	0	50	1	0	0	20	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	724

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____

ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTCC : _____

CALCULO DE IMDa

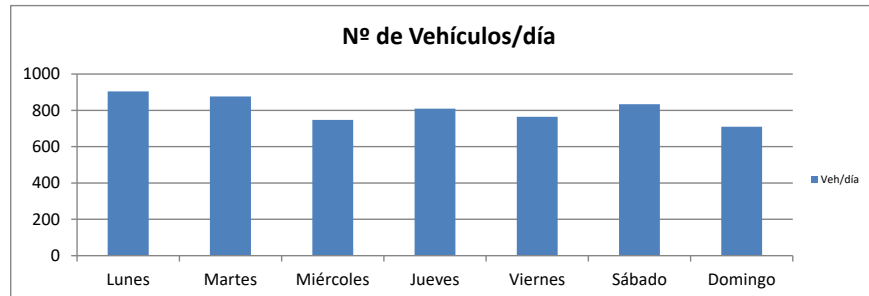
Nombre del Proyecto: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO.
Departamento: LAMBAYEQUE
Provincia: CHICLAYO
Distrito: CHICLAYO
Zona Geográfica: COSTA
Horizonte del Proyecto: 20 años

1. DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL

i) Resumir los conteos de tránsito a nivel del día y tipo de vehículo

Resultados de los conteo de tráfico: Mes: *May-22*

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
AUTOMOVIL	725	688	563	639	572	634	521
CAMIONETA (PICKUP)	95	108	99	87	122	98	76
COMBI URBANA	52	41	49	43	38	63	71
BUS GRAN (B2)		2		3	4		
CAMION 2E (C2)	27	31	24	29	18	21	27
CAMION 3E (C3)	5	7	10	8	11	16	12
CAMION 4E (C4)	1		2			2	3
TOTAL	905	877	747	809	765	834	710



Nota: Conteo de 7 días de 24 horas para proyectos de inversión a nivel de perfil.

ii) Determinar los factores de corrección estacional de una estación de peaje cercano al camino

F.C.E. Vehículos ligeros: 1.08870443
 F.C.E. Vehículos pesados: 1.03549266

Nota: Utilizar los datos del Ministerio de Transportes, ver ANEXO 3

iii) Aplicar la siguiente fórmula, para un conteo de 7 días

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:
 IMD_s = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada
 IMD_a = Índice Medio Anual
 Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo
 FC = Factores de Corrección Estacional

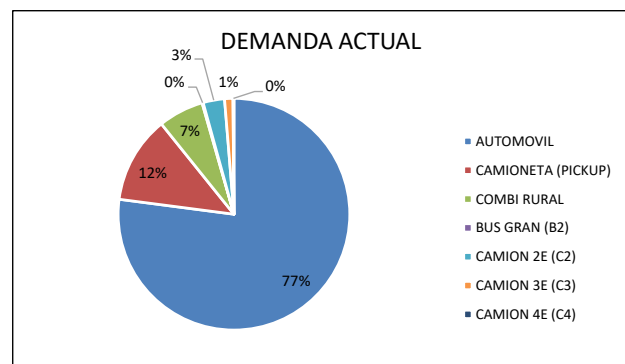
Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	VDL (\sum Vehículo s Lunes a	5 x VDL	(5 x VDL+V S+VD)/ 7	IMD _a
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo					
AUTOMOVIL	725	688	563	639	572	634	521	4342	637	3187	620	675
CAMIONETA (PICKUP)	95	108	99	87	122	98	76	685	102	511	98	107
COMBI RURAL	52	41	49	43	38	63	71	357	45	223	51	56
BUS GRAN (B2)	0	2	0	3	4	0	0	9	2	9	1	1
CAMION 2E (C2)	27	31	24	29	18	21	27	177	26	129	25	26
CAMION 3E (C3)	5	7	10	8	11	16	12	69	8	41	10	10
CAMION 4E (C4)	1	0	2	0	0	2	3	8	1	3	1	1
TOTAL	905	877	747	809	765	834	710	5647	821	4103	807	876

2. ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1 Demanda Actual

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	IMD _a	Distribución (%)
AUTOMOVIL	675	77
CAMIONETA (PICKUP)	107	12
COMBI RURAL	56	6
BUS GRAN (B2)	1	0
CAMION 2E (C2)	26	3
CAMION 3E (C3)	10	1
CAMION 4E (C4)	1	0.14
IMD	876	100.00



2.2 Demanda Proyectada

$$T_n = T_0(1+r)^{(n-1)}$$

Donde: T_n = Tránsito proyectado al año en vehículo por día
 T_0 = Tránsito actual (año base) en vehículo por día
 n = año futuro de proyección $n= 20$
 r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Tasa de Crecimiento x Región en % $r_{vp} = 0.73$ Tasa de Crecimiento Anual de la Población (para vehículos de pasajeros)
 $r_{vc} = 3.00$ Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regiona (para vehículos de carga)

Proyección de Tráfico - Situación Sin Proyecto

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 20
Tráfico Normal	876	882	889	896	902	910	916	924	931	938	947	1021
AUTOMOVIL	675	680	685	690	695	700	706	711	716	721	727	782
CAMIONETA (PICKUP)	107	107	108	109	110	111	111	112	113	114	115	123
COMBI RURAL	56	56	56	57	57	58	58	58	59	59	60	64
BUS GRAN (B2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
CAMION 2E (C2)	26	26	27	27	27	27	27	28	28	28	28	30
CAMION 3E (C3)	10	11	11	11	11	12	12	13	13	13	14	18
CAMION 4E (C4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

2.3 Demanda Proyectada "Con Proyecto"

Tráfico Generado por Tipo de Proyecto

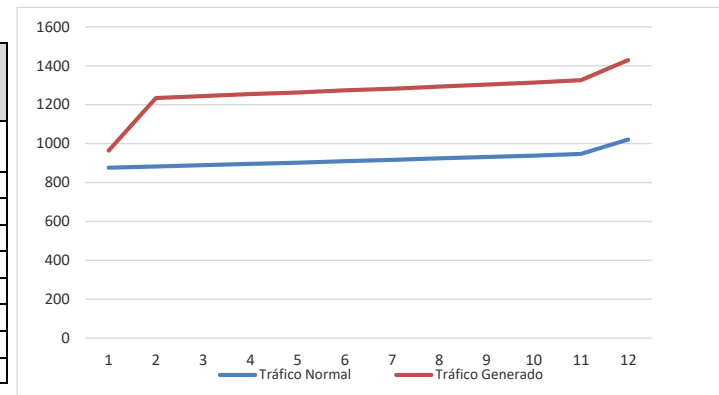
Tipo de Intervención	% de Tráfico Normal
Mejoramiento	40

Fuente: Guía Metodológica Simplificada

Proyección de Tráfico - Con Proyecto

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 20
Tráfico Normal	876	882	889	896	902	910	916	924	931	938	947	1021
AUTOMOVIL	675	680	685	690	695	700	706	711	716	721	727	782
CAMIONETA (PICKUP)	107	107	108	109	110	111	111	112	113	114	115	123
COMBI RURAL	56	56	56	57	57	58	58	58	59	59	60	64
BUS GRAN (B2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
CAMION 2E (C2)	26	26	27	27	27	27	27	28	28	28	28	30
CAMION 3E (C3)	10	11	11	11	11	12	12	13	13	13	14	18
CAMION 4E (C4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Tráfico Generado	88	353	356	358	361	364	366	370	372	375	379	408
AUTOMOVIL	68	272	274	276	278	280	282	284	286	288	291	313
CAMIONETA (PICKUP)	11	43	43	44	44	44	44	45	45	46	46	49
COMBI RURAL	6	22	22	23	23	23	23	23	24	24	24	26
BUS GRAN (B2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CAMION 2E (C2)	3	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12
CAMION 3E (C3)	1	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	7
CAMION 4E (C4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
IMD TOTAL	964	1235	1245	1254	1263	1274	1282	1294	1303	1313	1326	1429

Tipo de Vehículo	DEMANDA ACTUAL	DEMANDA PROYECTADA		DEFICIT O BRECHA
		SIN PROY.	CON PROY.	
AUTOMOVIL	675	782	1095	419
CAMIONETA (PICKUP)	107	123	172	66
COMBI RURAL	56	64	90	34
BUS GRAN (B2)	1	2	3	1
CAMION 2E (C2)	26	30	42	16
CAMION 3E (C3)	10	18	25	15
CAMION 4E (C4)	1	2	3	2
TOTAL	876	1021	1429	553



$$T_n = T_0(1 + i)^{n-1}$$

CALCULO DE ESAL








Factor de Crecimiento Acumulado (Fca) = 25,34

r = 2.42 %
n = 20 años

$$\text{Factor Fca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde:

r = Tasa anual de crecimiento
n = Período de diseño

MEDIO DE TRANSPORTE	IMDA	PESO TOTAL (Tn)	PESO POR EJES (Tn)					FACTOR E.E.	TOTAL FACTOR E.E.	Fvpi	Fd	Fc	Fp	Fca	Días del Año	Numero de repeticiones
			EJE	%	TIPO DE EJE	TIPO DE RUEDA	PESO									
VEHICULOS																
AUTOMOVILES 	675	3.00	E1	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	1.50	0.0023	0.005	0.5	0.8	1.0	1.243	25.34	365	11496.0
			E2	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	1.50	0.0023								
CAMIONETA PICK UP 	107	5.00	E1	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	2.50	0.0187	0.037	0.5	0.8	1.0	1.592	25.34	365	14727.5
			E2	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	2.50	0.0187								
COMBI 	56	7.00	E1	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	3.50	0.0742	0.148	0.5	0.8	1.0	3.297	25.34	365	30495.2
			E2	50.0%	SIMPLE	SIMPLE	3.50	0.0742								
BUS (B2) 	1	18.00	E1	38.9%	SIMPLE	SIMPLE	7.00	1.2728	4.608	0.5	0.8	1.0	2.454	25.34	365	22695.7
			E2	61.1%	SIMPLE	DOBLE	11.00	3.3348								
CAMION 2E (C2) 	26	18.00	E1	38.9%	SIMPLE	SIMPLE	7.00	1.2728	4.608	0.5	0.8	1.0	48.257	25.34	365	446349.4
			E2	61.1%	TANDEM	DOBLE	11.00	3.3348								
CAMION 3E (C3) 	10	25.00	E1	28.0%	SIMPLE	SIMPLE	7.00	1.2728	4.731	0.5	0.8	1.0	19.315	25.34	365	178652.2
			E2	72.0%	SIMPLE	DOBLE	18.00	3.4580								
CAMION 4E (C4) 	1	32.00	E1	21.9%	SIMPLE	SIMPLE	7.00	1.2728	5.438	0.5	0.8	1.0	2.574	25.34	365	23808.5
			E2	78.1%	SIMPLE	DOBLE	25.00	4.1649								
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	876															
ESAL														S =	728.225	

$$\text{Nrep de EE}_{8.2 \text{ tn}} = \sum [\text{EE}_{\text{dia-carril}} \times \text{Fca} \times 365]$$

LIGEROS 56718.7
 PESADOS 671505.8
 Av. El Progreso y Av. Ayaviri 728224.5
 Otras vías (25%) 182056.1

Cuadro 6.1
Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

Cuadro 6.2
Factores de Crecimiento Acumulado (Fca)
Para el Cálculo de Número de Repeticiones de EE

Periodo de Análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa anual de crecimiento (r)								
		2	3	4	5	6	7	8	10	
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10	
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31	
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64	
5	5.00	5.20	5.39	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11	
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72	
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49	
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44	
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58	
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94	
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53	
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38	
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52	
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97	
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77	
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95	
17	17.00	20.01	21.76	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55	
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60	
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16	
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28	

Fuente: Tabla D-20 AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993

$$\text{Factor Fca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde

r = Tasa anual de crecimiento
n = Período de diseño

Ejemplo:

$$\text{Factor} = \frac{(1+0.05)^{10} - 1}{0.05} = 12.58$$

r = Tasa anual de crecimiento 5%
n = Período de diseño 10 años

Figura 6.1
Configuración de Ejes

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Gráfico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	

Cuadro 6.4
Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE)
Para Pavimentos Rígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 ton})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	EE _{S1} = [P / 6.6] ^{4.1}
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	EE _{S2} = [P / 8.2] ^{4.1}
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	EE _{TA1} = [P / 13.0] ^{4.1}
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	EE _{TA2} = [P / 13.3] ^{4.1}
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	EE _{TR1} = [P / 16.6] ^{4.0}
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	EE _{TR2} = [P / 17.5] ^{4.0}

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Elaboración Propia, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93

$$EE_{\text{dia-carril}} = \text{IMD}_i \times F_d \times F_c \times F_{vp_i} \times F_p$$

donde:

IMD_i: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)

F_d: Factor Direccional, según Cuadro N°6.1.

F_c: Factor Carril de diseño, según Cuadro N°6.1.

F_{vp}: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.

F_p: Factor de Presión de neumáticos, según Cuadro N° 6.13.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Diseño de Infraestructura Vial Urbana con Drenaje Pluvial Alternativo, Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo, Distrito Chiclayo.

ESTUDIO HIDROLÓGICO



AUTORES:

Carlos Cespedes Nelson (ORCID 0001-8636-6684)

Mío Alvarado Darwi (ORCID 0000-0002-2944-9018)

Contenido

1.	GENERALIDADES	3
2.	OBJETIVOS	3
2.1.	General	3
2.2.	Específicos	3
3.	DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO.....	4
3.1.	Cuenca hidrográfica.....	4
3.2.	Vías de acceso	5
4.	PARAMETROS METEOROLÓGICOS.....	5
5.	ANALISIS DE TORMENTAS	6
5.1.	INTENSIDAD MEDIA DE LAS PRECIPITACIONES.....	6
5.2.	MÉTODOS ESTADÍSTICOS.	7
5.2.1.	METODO DE GUMBEL.	8
5.2.2.	MÉTODO DE LEBEDIEV	12
5.2.3.	MÉTODO DE NASH	15
5.3.	CURVA DE PRECIPITACIÓN DE DISEÑO.....	16
5.3.1.	CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tiempo de Duración de las Precipitaciones).....	18
5.3.2.	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	20
5.4.	TIEMPO O PERIODO DE RETORNO (T):	21
5.5.	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE DISEÑO	21
5.6.	DISEÑO HIDRAULICO	23
5.6.1.	Metodo racional.....	23
a)	Coficiente de Escorrentía.	23
b)	Intensidad de la lluvia.	24
c)	Área de drenaje.....	24
6.	CONCLUSIONES.....	28
7.	RECOMENDACIONES	28
8.	ANEXOS	28

1. GENERALIDADES

La presencia de agua presenta un gran peligro para la estructura del pavimento, ya que produce la colmatación de cunetas, erosión y asentamiento de la superficie de rodadura.

En el presente estudio hidrológico y drenaje pluvial forma parte de los estudios básicos del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO”, el cual contempla fundamentalmente el diseño de la infraestructura hidráulica de evacuación de aguas pluviales procedentes de las precipitaciones que se presentan en la zona del pueblo joven Sango Toribio de Mogrovejo; para lo cual es importante la evaluación y análisis de las precipitaciones máximas en la localidad o zona de estudio y demás condiciones topográficas.

La principal limitación para el desarrollo del presente estudio fue la insuficiente cantidad de estaciones dentro del ámbito de la cuenca en estudio. Sin embargo, con esta información limitada ha obligado al empleo de metodologías que se apoyan en la información existente en investigaciones y proyectos además de los factores físicos e hidrológicos que afectan al clima y la generación de escurrimiento, permitiendo determinar en forma indirecta los diversos parámetros requeridos para el cálculo de la intensidad máxima de la precipitación para distintos periodos de retorno.

Las fuentes de información utilizadas son:

- ✓ Registros meteorológicos de la estación Lambayeque, operada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
- ✓ Información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- ✓ Registro de datos de las cuencas, proporcionados por la autoridad nacional del agua (ANA).

2. OBJETIVOS

2.1. General

Realizar el estudio hidrológico del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO”.

2.2. Específicos.

- a) La evaluación y análisis de la precipitación máxima en un periodo de 24 horas en la zona de estudio.
- b) Determinar el periodo de retorno para el diseño de las estructuras que conforman la carretera.
- c) Estimar los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno.
- d) Proponer obras de drenaje y protección para el correcto funcionamiento de la vía.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO.

3.1. Cuenca hidrográfica.

El Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo se encuentra ubicado en la Intercuenca 137759 que se ubica entre las cuencas de los ríos Chancay-Lambayeque y Zaña. Específicamente se ubica en la parte media y debido a que se ubica en la parte colindante con la cuenca Chancay Lambayeque no posee un curso de agua bien definido.

El proyecto se encuentra localizado en el distrito de Chiclayo y su área de influencia abarca provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque.

Políticamente nuestro proyecto se ubica es:

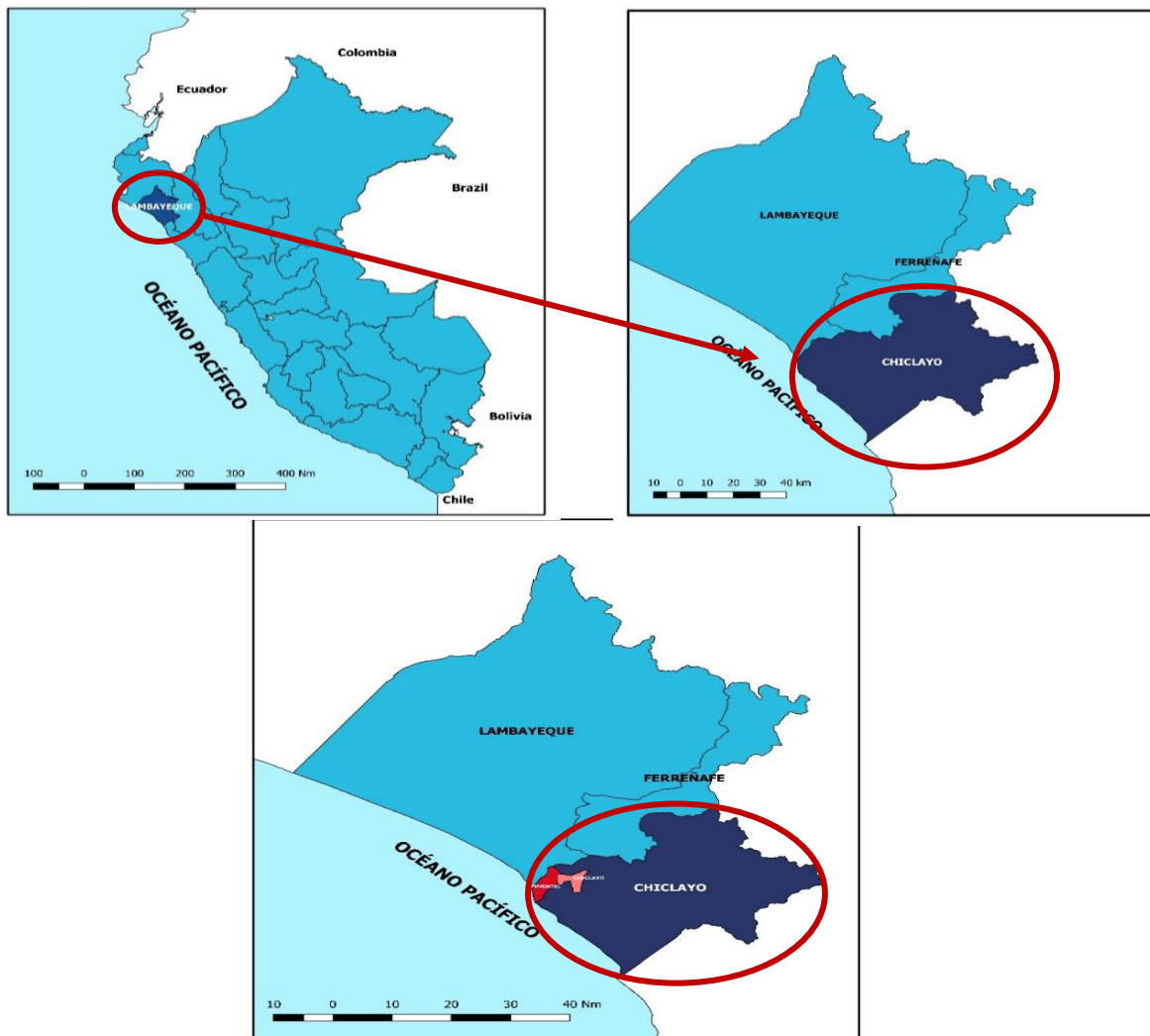
Sector : Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo

Distrito : Chiclayo

Provincia : Chiclayo

Departamento : Lambayeque

Figura 1. Vista General de la ubicación de zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

3.2. Vías de acceso

Partiendo del centro urbano de la ciudad de Chiclayo, se toma la carretera Panamericana con dirección al norte, esta vía es asfaltada, además se puede ingresar a partir de la Vía de Evitamiento.

4. PARAMETROS METEOROLÓGICOS

Clima

En la costa norte del Perú, el clima es templado, es decir se marcan las estaciones con climas suaves, sin embargo, lluvias abundantes entre los meses de diciembre a abril, meses de ocurrencia de las mayorías de desastres.

Los factores que determinan el clima son los siguientes:

a. Temperatura.

La ciudad de Chiclayo en condiciones normales presenta temperaturas que fluctúan entre los 25.8 y 29.9° C, durante los meses de Enero y Marzo correspondientes al periodo más caluroso. En años que no se presentan irregularidades en el clima la temperatura máxima anual es de 29.9°C y la temperatura mínima anual es de 17.9°C en los meses de invierno.

Las condiciones climáticas de la zona norte se ven alteradas cada cierto tiempo, especialmente durante la presencia del Fenómeno del El Niño, en cuyo período la temperatura es mayor, notándose una prolongación del periodo caluroso.

b. Humedad Relativa.

La Humedad relativa promedio anual en la ciudad de Lambayeque y en general en la costa norte varía entre 61% y 85% aproximadamente, con un promedio anual de 82%. Los meses de menor humedad son los de verano, incrementándose en los meses más fríos y durante la presencia del Fenómeno de El Niño.

c. Pluviometría.

En la ciudad de Chiclayo al igual que toda la región las precipitaciones son bastantes escasas, pues gran parte del año no llueve considerablemente; sin embargo, el régimen pluviométrico se ve notablemente alterado en años extraordinarios, estando asociado directamente a la presencia del Fenómeno de El Niño, en estos años las lluvias son muy intensas.

d. Vientos.

El anticiclón del Pacífico del Sur, determina la presencia de los vientos alisios del sureste. La dirección e intensidad de los vientos depende principalmente de la posición en que se encuentren el Anticiclón de la hora y la estación del año. Aproximadamente el 90% de los vientos de Suroeste a Noroeste.

5. ANALISIS DE TORMENTAS

El pluviómetro registra medidas, las 24 horas del día durante el evento, lo cual nos proporciona precipitaciones máximas en 24 horas, consideramos la precipitación más alta para los casos de precipitación más desfavorable, es así como se seleccionó las precipitaciones de las planillas de SENAMI para el desarrollo de nuestro diseño.

5.1. INTENSIDAD MEDIA DE LAS PRECIPITACIONES.

En los problemas relativos al flujo de las aguas pluviales, las precipitaciones pluviométricas son caracterizadas por su intensidad, duración y frecuencia. Se presenta a continuación los diversos métodos usados para el cálculo de las precipitaciones y así obtener la Intensidad de Diseño.

Para la presente investigación se ha realizado a cabo teniendo en cuenta los datos pluviométricos de la estación meteorológica LAMBAYEQUE, la misma que se encuentra ubicada cerca de la zona del proyecto en las Coordenadas Geográficas 06°43'53.5" de Latitud Sur y 79°54'8.8" de Longitud Oeste, en base a esta información pluviométrica se ha estimado mediante los métodos estadísticos de Gumbel, Nash y Levediev, aplicables para determinar la precipitación de diseño y cuya data se muestra en el cuadro siguiente:

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL EN MILÍMETROS

Estación	LAMBAYEQUE	Latitud	06°43'53.5"	LAMBAYEQUE
:		Longitud	79°54'8.8"	LAMBAYEQUE
Periodo:	1990 - 2022	d	29.0	Prov
Parametro:	Precipitación Máxima en 24 horas mm	Altitud	0 msnm	LAMBAYEQUE
				Dist
				E

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Octubre	Nov	Dic.	MAX. ANUAL	Total	PROM EDIO
1990	TRZ	2.00	10.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	10.10	13.20	1.20
1991	TRZ	1.10	0.20	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	TRZ	TRZ	1.00	2.00	4.30	0.48
1992	0.00	0.00	0.90	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	TRZ	0.00	22.00	23.90	2.17
1993	TRZ	TRZ	22.00	0.80	TRZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	22.80	2.53
1994	0.20	1.00	12.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	TRZ	1.30	12.00	14.60	1.33
1995	0.70	8.50	1.40	0.00	0.20	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	8.50	11.70	0.98
1996	0.00	1.00	4.30	0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	4.30	8.30	0.69
1997	0.00	0.80	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	TRZ	3.00	22.10	22.10	26.40	2.40
1998	38.00	168.80	156.50	9.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.20	0.00	5.00	168.80	379.80	31.65
1999	1.40	27.30	0.00	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	2.30	1.50	0.00	2.80	27.30	37.80	3.15
2000	1.00	TRZ	0.10	4.20	0.60	2.60	0.00	0.00	4.20	0.00	1.00	5.00	5.00	18.70	1.70
2001	1.00	4.00	31.30	17.20	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.30	53.90	4.49
2002	0.00	3.40	48.80	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.40	1.80	48.80	68.10	5.68
2003	2.70	3.40	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	5.20	4.20	5.20	16.80	1.40
2004	0.00	8.50	17.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.80	2.10	0.00	1.20	17.80	33.40	2.78
2005	TRZ	TRZ	8.70	TRZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	TRZ	8.70	8.70	1.09
2006	1.50	3.20	25.90	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	5.90	25.90	40.10	3.34

2007	3.90	TRZ	8.30	2.00	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	TRZ	1.00	22.00	39.20	3.92
2008	8.80	9.00	26.00	5.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	1.80	1.00	0.00	26.00	52.80	4.40
2009	8.62	3.10	4.41	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.70	5.71	8.62	23.05	1.92
2010	0.00	20.91	15.01	0.70	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.90	3.20	0.01	20.91	44.74	3.73
2011	3.70	0.01	0.01	8.50	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	7.51	8.50	19.76	1.65
2012	0.04	30.41	31.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.51	31.40	63.29	5.27
2013	0.03	2.10	19.80	2.20	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	3.44	0.00	0.00	19.80	31.17	2.60
2014	0.02	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00	1.50	2.40	3.70	10.62	0.89
2015	0.00	0.50	31.70	0.40	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.80	31.70	35.00	2.92
2016	4.90	1.80	0.30	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	7.70	15.60	1.30
2017	1.70	68.00	121.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	5.40	0.30	0.00	0.30	121.30	197.3	16.44
2018	4.90	0.30	1.30	2.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	5.40	5.40	16.20	1.35
2019	0.00	19.70	3.10	1.60	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.90	0.00	2.10	19.70	27.80	2.32
2020	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.30	1.40	0.40	5.30	5.30	9.20	0.77
2021	3.40	0.00	11.60	7.20	4.00	0.30	0.00	0.00	0.20	8.40	0.00	4.80	11.60	39.90	3.33
2022	0.90	2.10	15.50	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.50	19.40	1.62

168.80

31.65

NOTA:

- El indicativo TRZ equivale a una cantidad de precipitación menor a 0.1 mm

5.2. MÉTODOS ESTADÍSTICOS.

Los métodos estadísticos, se basan en considerar que la Precipitación Máxima en 24 horas, es una variable aleatoria que tiene una cierta distribución. Para utilizarlos se requiere tener como datos, el registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas, cuanto mayor sea el tamaño del registro, mayor será también la aproximación del cálculo de la Precipitación de Diseño, la cual se calcula para un determinado Periodo de Retorno.

Por lo general, en los proyectos donde se desea determinar el Caudal de Diseño, se cuenta con pocos años de registro, por lo que, la curva de distribución de probabilidades de las Precipitaciones Máximas, se tiene que prolongar en su extremo, si se quiere inferir una Precipitación con un Período de Retorno mayor al tamaño del registro. El problema se origina, en que existen muchos tipos de distribuciones que difieren en los extremos.

Esto ha dado lugar a diversos métodos estadísticos, dependiendo del tipo de distribución que se considere.

Para el estudio se aplicaron los siguientes métodos:

- Gumbel.
- Nash.
- Levediev.

Gumbel y Nash consideran una distribución de valores extremos, con la única diferencia, que el criterio de Nash es menos rígido que el de Gumbel, pues permite ajustar la distribución por mínimos cuadrados. Por otra parte, Lebediev utiliza el mismo procedimiento de Pearson Tipo III, con la diferencia de usar los números naturales en lugar de los logarítmicos.

Cada método es aplicado para diferentes períodos de retorno con la finalidad de obtener un panorama de las probabilidades de intensidad y así tener la opción de escoger el periodo de recurrencia para el diseño final.

5.2.1. METODO DE GUMBEL.

Para calcular la Precipitación Máxima para un Período de Retorno usaremos:

$$\text{Ecuación (1)} \quad P_{\text{máx}} = P_m - \frac{\sigma_P}{\sigma_N} [\bar{Y}_N - \ln T]$$

Siendo el cálculo de la Desviación Estándar de las Precipitaciones igual a:

$$\text{Ecuación (2)} \quad \sigma_P = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (P_i)^2 - N(P_m)^2}{N-1}}$$

Donde:

- $P_{\text{máx}}$: Precipitación Máxima para un Período de Retorno determinado (mm)
- N : Número de años de registro
- P_i : Precipitaciones Máximas Anuales registrados (mm)
- P_m : Precipitación Promedio (mm)
- T : período de Retorno, en años
- σ_N, Y_N : Constante en función de N , Tabla N° 01 a (Variables reducidas)
- σ_P : Desviación Estándar de las Precipitaciones

TABLA N° 1 : VALORES DE Y_n y σ_N en FUNCIÓN DE N

N	Y_n	σ_N
8	0.4843	0.9043
9	0.4902	0.9288
10	0.4952	0.9497
11	0.4996	0.9676
12	0.5053	0.9833
13	0.507	0.9972
14	0.51	1.0095
15	0.5128	1.0206
16	0.5157	1.0316
17	0.5181	1.0411
18	0.5202	1.0493

19	0.522	1.0566
20	0.5236	1.0628
21	0.5252	1.0696
22	0.5268	1.0754
23	0.5283	1.0811
24	0.5296	1.0864
25	0.5309	1.0915
26	0.532	1.0961
27	0.5332	1.1004
28	0.5343	1.1047
29	0.5353	1.1086
30	0.5362	1.1124
31	0.5371	1.1159
32	0.538	1.1193
33	0.5388	1.1226
34	0.5396	1.1255
35	0.5403	1.12847
36	0.541	1.1313
37	0.5418	1.1339
38	0.5424	1.1363
39	0.543	1.1388
40	0.5436	1.1413
41	0.5442	1.1436
42	0.5448	1.1458
43	0.5453	1.148
44	0.5458	1.1499
45	0.5463	1.1519
46	0.5468	1.1538
47	0.5473	1.1557
48	0.5477	1.1574
49	0.5481	1.159
50	0.5485	1.1607
51	0.5489	1.1623
52	0.5493	1.1638
53	0.5497	1.1653
54	0.5501	1.1667
55	0.5504	1.1681
56	0.5508	1.1696
57	0.5511	1.1708
58	0.5515	1.1721
59	0.5518	1.1734
60	0.5521	1.1747
62	0.5527	1.177

64	0.5533	1.1793
66	0.5538	1.1814
68	0.5543	1.1834
70	0.5548	1.1854
72	0.5552	1.1873
74	0.5557	1.189
76	0.5561	1.1906
78	0.5565	1.1923
80	0.5569	1.1938
82	0.5572	1.1953
84	0.5576	1.1967
86	0.558	1.198
88	0.5583	1.1994
90	0.5586	1.2007
92	0.5589	1.202
94	0.5592	1.2032
96	0.5595	1.2044
98	0.5598	1.2055
100	0.56	1.2065
150	0.5646	1.2253
200	0.5672	1.236
250	0.5688	1.2429
300	0.5699	1.2479
400	0.5714	1.2545
500	0.5724	1.2588
750	0.5738	1.2651
1000	0.5745	1.2685
	0.5772	1.2826

Determinación del Intervalo de Confianza

Para calcular el intervalo de confianza, o sea, aquel dentro del cual puede variar $P_{\text{máx}}$ dependiendo del registro disponible se hará lo siguiente según el caso:

1. Si $\phi = 1 - \frac{1}{T}$, varía entre 0.20 y 0.80, se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Ecuación (3)} \quad \Delta P = \pm \sqrt{N} \alpha \sigma_m \frac{\sigma_P}{\sigma_N \sqrt{N}}$$

Donde:

$\sqrt{N} \alpha \sigma_m$: Constante en función de ϕ , Tabla N° 02

TABLA N° 1 : $\sqrt{N \alpha \sigma_m}$ en función de Φ

f	$\sqrt{N \alpha \sigma_m}$
0.010	2.16070
0.020	1.78940
0.050	1.45500
0.100	1.30280
0.150	1.25480
0.200	1.24270
0.250	1.24940
0.300	1.26870
0.350	1.29810
0.400	1.33660
0.450	1.38450
0.500	1.44270
0.550	1.15130
0.600	1.59840
0.650	1.70340
0.700	1.83550
0.723	2.00690
0.800	2.24080
0.850	2.58490
0.900	3.16390
0.950	4.47210
0.980	7.07100
0.990	10.00000

2. Si $\phi > 0.90$, el intervalo de confianza se calcula con la fórmula:

$$\text{Ecuación (4)} \quad \Delta P = \pm \frac{1.14\sigma_P}{\sigma_N}$$

La zona de f comprendida entre 0.80 y 0.90 se considera de transición, donde ΔP es proporcional al calculado con las ecuaciones 3 y 4, dependiendo del valor de ϕ .

La Precipitación Máxima de Diseño para un cierto Período de Retorno será igual a la Precipitación Máxima de la Ecuación (1), más el intervalo de confianza, calculado con la Ecuación (3) y (4).

$$\text{Ecuación (5)} \quad P_d = P_{m\acute{a}x} \pm \Delta P$$

5.2.2. MÉTODO DE LEBEDIEV

1. Cálculo de la Precipitación Promedio (P_m)

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{N}$$

2. Cálculo de la Precipitación Máxima ($P_{\text{máx.}}$)

$$P_{\text{máx}} = P_m (K.C_v + 1)$$

Donde:

C_v : Coeficiente de Variación, que se obtiene de la ecuación:

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \left[\frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^2}{N}}$$

K : Coeficiente que depende de la probabilidad p , expresada en (%), y del Coeficiente de Asimetría C_s .

$$P = \frac{1}{T}$$

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^N \left[\frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^2}{N(C_v)^3}$$

Por otra parte, Lebediev recomienda tomar los siguientes valores:

$C_s = 2 C_v$ Avenidas producidas por deshielo

$C_s = 3 C_v$ Avenidas producidas por tormentas

$C_s = 5C_v$ Avenidas producidas por tormentas en cuencas ciclónicas.

De los 2 valores de C_s , se elige el mayor.

Con esta información se ingresa a la Tabla presentada a continuación:

C _s	Probabilidad P. (%)								
	0.01	0.10	0.50	1	2	3	5	10	20
3.05		7.16	4.98	4.07	3.14	2.66	1.97	1.12	0.38
3.10		7.23	5.01	4.09	3.14	2.66	1.97	1.11	0.37
3.15		7.29	5.04	4.10	3.14	2.66	1.96	1.10	0.36
3.20		7.35	5.08	4.11	3.14	2.66	1.96	1.09	0.35
3.25		7.39	5.11	4.13	3.14	2.66	1.95	1.06	0.34
3.30		7.44	5.14	4.15	3.14	2.66	1.95	1.08	0.33
3.35		7.49	5.16	4.16	3.14	2.66	1.94	1.07	0.32
3.40		7.54	5.19	4.18	3.15	2.66	1.94	1.06	0.31
3.45		7.59	5.22	4.19	3.15	2.66	1.93	1.05	0.30
3.50		7.64	5.25	4.21	3.16	2.66	1.93	1.04	0.29
3.55		7.68	5.27	4.22	3.16	2.66	1.93	1.03	0.28
3.60		7.72	5.30	4.24	3.17	2.66	1.93	1.03	0.28
3.65		7.79	5.32	4.25	3.17	2.66	1.92	1.02	0.27
3.70		7.86	5.35	4.26	3.18	2.66	1.91	1.01	0.26
3.75		7.91	5.37	4.27	3.18	2.66	1.90	1.00	0.25
3.80		7.97	5.40	4.29	3.18	2.65	1.90	1.00	0.24
3.85		8.02	5.42	4.31	3.19	2.65	1.90	0.99	0.23
3.90		8.08	5.45	4.32	3.20	2.65	1.90	0.98	0.23
3.95		8.12	5.47	4.33	3.20	2.65	1.90	0.97	0.22
4.00		8.17	5.50	4.34	3.20	2.65	1.90	0.96	0.21
4.05		8.23	5.52	4.35	3.21	2.65	1.89	0.95	0.20
4.10		8.29	5.55	4.36	3.22	2.65	1.89	0.95	0.20
4.15		8.33	5.57	4.37	3.23	2.65	1.88	0.94	0.19
4.20		8.38	5.60	4.39	3.24	2.64	1.88	0.93	0.19
4.25		8.43	5.62	4.39	3.24	2.64	1.87	0.92	0.18
4.30		8.49	5.65	4.40	3.24	2.64	1.87	0.92	0.17
4.35		8.54	5.67	4.41	3.24	2.64	1.86	0.91	0.16
4.40		8.60	5.69	4.42	3.25	2.63	1.86	0.91	0.15
4.45		8.64	5.71	4.43	3.25	2.63	1.85	0.90	0.14
4.50		8.69	5.74	4.44	3.26	2.62	1.85	0.89	0.14

3. Cálculo del Intervalo de Confianza (ΔP)

$$\Delta P = \pm \frac{A \cdot Er \cdot P_{\text{máx}}}{\sqrt{N}}$$

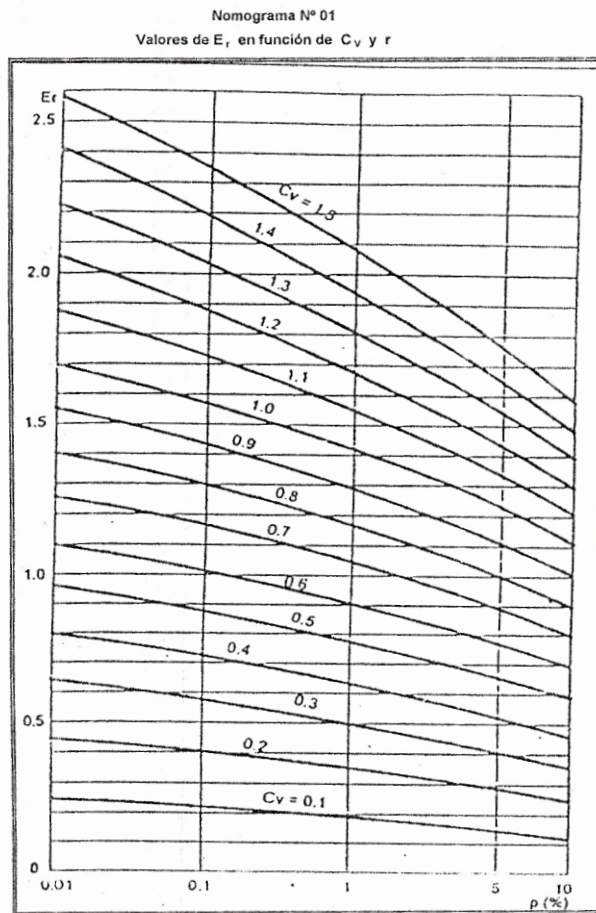
Donde:

A: Coeficiente que varía de 0.7 a 1.5 dependiendo del número de años del registro. Cuantos más años de registro haya, menor será su valor.

Si $N > 40$, se toma el valor de 0.7

Er: Coeficiente que depende de los valores de Cv, y de la probabilidad P.

Su valor se encuentra en el Nomograma N°01



4. Cálculo de la Precipitación de Diseño (P_d)

$$P_d = P_{\text{máx}} \pm \Delta P$$

5.2.3. MÉTODO DE NASH

Para calcular la Precipitación Máxima para un Periodo de Retorno usaremos:

$$P_{m\acute{a}x} = a + b \cdot \log \log \left[\frac{T}{T-1} \right]$$

Donde:

$P_{m\acute{a}x}$: Precipitación Máxima para un Periodo de Retorno determinado (mm)

a, b : Constantes en función del registro de caudales máximos anuales.

T : Periodo de Retorno (años).

Los parámetros a y b se estiman utilizando el método de mínimos cuadrados, con la ecuación: $P = a + bX$, empleando las siguientes ecuaciones:

$$a = P_m - b X_m$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N X_i P_i - N(X_m)(P_m)}{\sum_{i=1}^N (X_i)^2 - N(X_m)^2}$$

$$X_i = \log \log \left[\frac{T}{T-1} \right]$$

Donde:

N : Número de años de registro

P_i : Precipitación Máxima Anual registrado (mm)

P_m : Precipitación Media (mm)

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{N}$$

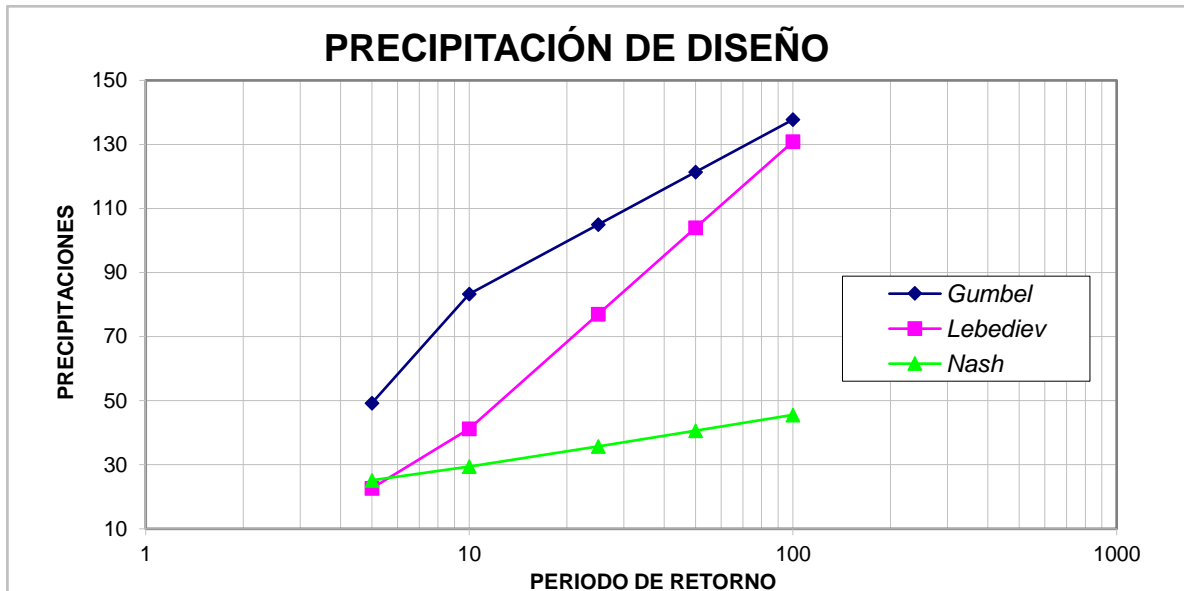
X_i : Constante para cada precipitación P registrado, en función de su periodo de retorno correspondiente.

X_m : Valor Medio de las X_s

$$X_m = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

5.3. CURVA DE PRECIPITACIÓN DE DISEÑO

Mediante los métodos estadísticos, obtenemos gráficamente los métodos a utilizar para el cálculo de precipitaciones de diseño, ello nos conllevó a concluir que los métodos cuya curva de tendencia se asemejan son el Método de Gumbel y Método de Nash, quedando descartado el Método de Lebediev (ya que sus valores exceden a los métodos mencionados antes), para el cálculo de las precipitaciones de diseño, se tiene el siguiente gráfico:



T (años)	Precipitación de Diseño		
	Gumbel (mm)	Lebediev (mm)	Nash (mm)
5	49.27	22.68	25.15
10	83.37	41.25	29.49
25	105.01	77.02	35.77
50	121.39	104.04	40.65
100	137.76	130.86	45.59

Para determinar la tendencia de los datos anteriores, se emplea la curva de tendencia logarítmica para cada método estadístico, con la finalidad de trazar líneas continuas y facilitar la determinación de la curva de diseño.

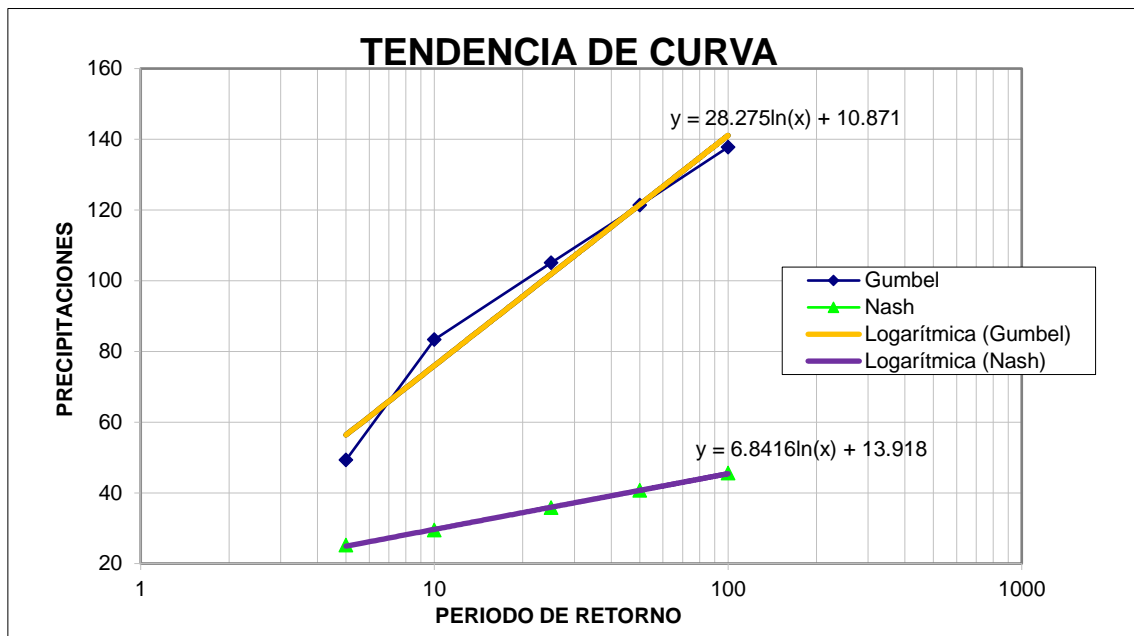
La ecuación general es: $y = m \ln(x) + b$

Las constantes m y b determina a través del procedimiento de mínimos cuadrados:

X	LN (X)	GUMBEL	NASH
		Y	Y
100	5	141.082	45.425
50	4	121.483	40.682
25	3	101.885	35.940
10	2	75.977	29.671
5	2	56.378	24.929

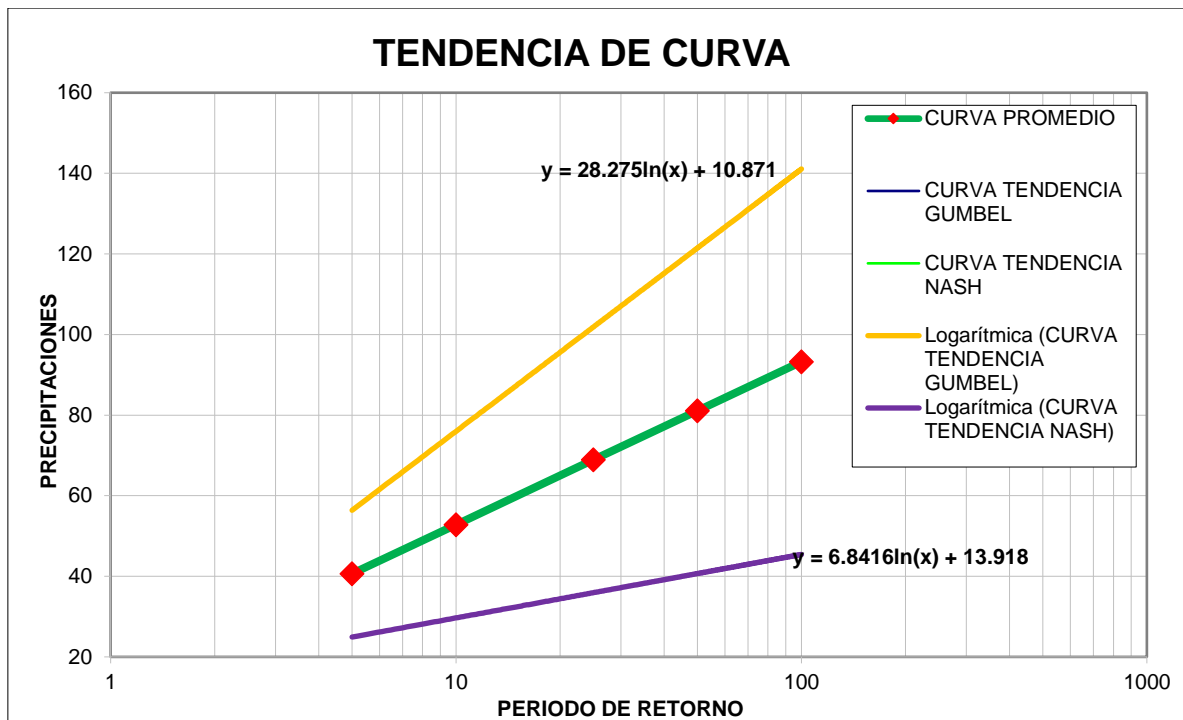
Ec. Gumbel : $y = 28.275 \cdot \ln(x) + 10.871$

Ec. Nash : $y = 6.8416 \cdot \ln(x) + 13.918$



Para obtener la curva de Precipitación de diseño se hace un promedio aritmético de las precipitaciones halladas con las ecuaciones de Curva de Tendencia Logarítmica.

X	PROMEDIO
100	93.253
50	81.083
25	68.912
10	52.824
5	40.653



5.3.1. CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tiempo de Duración de las Precipitaciones).

El tiempo de concentración para una cuenca se puede determinar haciendo uso de fórmulas empíricas, una de las más conocidas es la utilizada en Estados Unidos.

$$T_c = (0.87100 * L^3 / H)^{0.385}$$

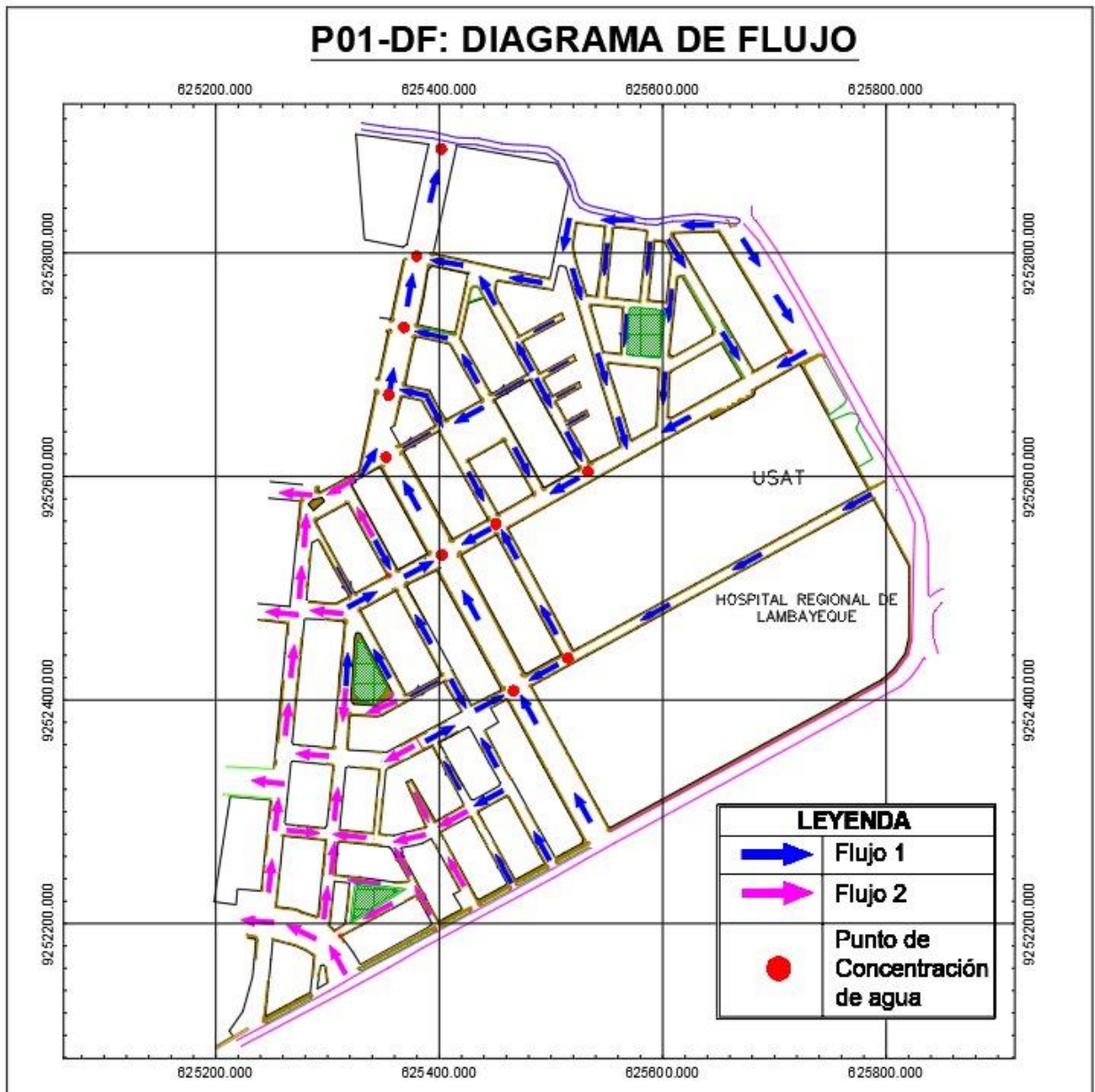
Donde:

- T_c : Tiempo de concentración en horas.
- L : Longitud del curso de agua más largo en Km.
- H : Desnivel máximo del curso de agua más largo en m. (es decir diferencia de nivel desde el punto inicial al punto final)

El tiempo de Concentración se define como el tiempo máximo que tarda la partícula más alejada del área, drenado hasta el punto de recolección.

A continuación, se presentan los cálculos sobre el tiempo de concentración de todos los posibles recorridos de los flujos de nuestro estudio, desde el punto inicial hasta el punto de descarga; con el tiempo de concentración se elige la intensidad de diseño a trabajar.

En el plano de Diagrama de Flujos (P01-DF: DIAGRAMA DE FLUJO) se detalla la ubicación y el sentido de los Flujos que componen el Sistema de Drenaje.



5.3.2. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

$$T_c = (0.87100 * L^3 / H)^{0.385}$$

Donde:

- L : Longitud del curso de agua más largo en Km.
 H : Desnivel máximo del curso de agua más largo en m. (es decir diferencia de nivel desde el punto inicial al punto final)

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS CALLES APORTADAS

TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN (T_c) PARA LAS CALLES ANALIZADAS

CALLE / AVENIDA	L (m)	L (Km)	COTA INICIAL	COTA FINAL	H (m)	Tc (horas)	Tc (minutos)
Av. El Progreso	698.52	0.70	35.74	34.518	1.23	0.58	34.75
Av. Río Ayaviri	535.12	0.54	37.22	34.626	2.60	0.32	19.14
Calle Río Grande	160.00	0.16	36.68	35.834	0.84	0.12	7.32
Calle Río Ramis	158.04	0.16	36.32	35.209	1.11	0.11	6.48
Calle Río Lampa	119.03	0.12	36.13	35.224	0.91	0.08	5.06
Calle Río Azangaro	78.69	0.08	35.91	35.591	0.32	0.08	4.69
Calle Río llave I	73.09	0.07	36.76	35.587	1.17	0.04	2.61
Calle Río llave II	49.14	0.05	35.62	35.271	0.35	0.04	2.62
Calle Río Carabaya	139.21	0.14	36.98	36.29	0.69	0.11	6.74
calle Río Coata	77.44	0.08	36.53	35.727	0.80	0.05	3.23
Calle Río Suches	193.21	0.19	36.07	35.166	0.90	0.15	8.86
Calle NN-234	336.73	0.34	35.15	34.812	0.34	0.41	24.49
Calle NN-239	390.97	0.39	35.15	34.809	0.34	0.49	29.13
Calle NN-241	300.20	0.30	35.97	35.076	0.89	0.25	14.79
Calle NN-247	612.09	0.61	36.89	34.57	2.31	0.39	23.36
PROMEDIO							12.89

*El tiempo de concentración a considerar en el estudio será de 13 minutos.

5.4. TIEMPO O PERIODO DE RETORNO (T):

En la previsión de las lluvias o precipitaciones intensas, el periodo de retorno de frecuencias corresponde al número promedio de años en que una precipitación dada será igualada o excesiva y puede ser definida por la relación.

$$T = n/m$$

Donde:

T : Periodo de retorno o índice de frecuencia.

n : Número de años de observación.

m : Número de orden de las precipitaciones en serie dispuestas en orden decreciente.

La probabilidad P de una precipitación con índice de frecuencia T de ser igualada o excesiva en un número cualquiera "n" de años, es:

$$P = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

La Norma CE. 040 drenaje Pluvial, en su numeral 1.2.4, establece lo siguiente: El sistema deberá ser diseñado para un período de retorno ente 2 y 10 años; este se toma en función de la importancia económica de la ciudad, correspondiendo 2 años a Pueblos Pequeños.

Para el estudio que estamos realizando se ha trabajado con un periodo de retorno de 10 años, debido a como vienen ocurriendo los eventos del Fenómeno El Niño en la Ciudad de Chiclayo.

5.5. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE DISEÑO

A continuación, se presenta el cálculo de la intensidad de diseño, con el periodo de retorno se elige la precipitación de diseño para realizar el Diseño de Drenaje Pluvial del Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo.

CALCULO DE LA INTENSIDAD DE DISEÑO

PRECIPITACIONES DE DISEÑO (mm)	PROMEDIO GUMBEL - NASH
Pd100	93.253
Pd50	81.083
Pd25	68.912
Pd10	52.824
Pd5	40.653

Se diseña para un Período de retorno de 10 años

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE C (% DE PRECIPITACIÓN)

DURACIÓN (horas)	C % PRECIPITACIÓN	INTENSIDAD (mm/hora)
6	75%	39.62
12	80%	42.26
24	100%	52.82

DETERMINACIÓN DEL % DE PRECIPITACIÓN EN CADA HORA

Suponiendo una Precipitación durante 6 horas seguidas

DURACIÓN (horas)	% PRECIPITACIÓN	INTENSIDAD (mm/hora)
1	49%	19.41
2	15%	5.94
3	11%	4.36
4	9%	3.57
5	8%	3.17
6	8%	3.17

Intensidad Diseño	5.94	(mm/hora)
--------------------------	-------------	-----------

5.6. DISEÑO HIDRAULICO

Para determinar el caudal de diseño corresponde a tener en cuenta la escorrentía de precipitaciones, que en nuestro caso es de moderada frecuencia, es decir, periodos de retorno de 2, 5, 10 o menor a 25 años, determinando dicho caudal para el diseño de la infraestructura con el fin de prevenir la inundación de las edificaciones o componentes principales de la infraestructura y áreas colindantes, son calculados a través del método racional, siendo el área de la cuenca o área de estudio igual o menor que 3 km²; todo esto en base a lo mencionado en el apartado 11.1 de la Norma CE. 040 Drenaje Pluvial.

Además, se consideran parámetros como el tiempo de retorno, el mismo que según la norma CE. 040 y el manual de Hidrología, hidráulica y drenaje del MTC recomienda un periodo de retorno de 15 años, dado el caso, debido la ubicación del proyecto y diferentes variaciones del cambio climático, se da por conveniente optar por determinar un caudal de diseño con un periodo de retorno de 10 años.

Existen otros parámetros que inciden en el calculo del caudal de diseño, que según la norma CE. 040 mencionados en el ANEXO I: HIDROLOGIA y empleando el método racional, así tenemos:

5.6.1. Metodo racional

Para áreas urbanas, el área de drenaje puede estar compuesta de sub áreas o subcuencas de diferentes características superficiales, entonces el caudal pico puede ser calculado mediante la siguiente forma de la fórmula racional:

$$Q = 0,278 \cdot i \cdot \sum_{j=1}^m C_j \cdot A_j$$

Donde:

- Q : Caudal pico en m³/s
- i : Intensidad de la lluvia en mm/hora
- A_j : Área de drenaje de la j-ésima subcuenca en km²
- C_j : Coeficiente de escorrentía para la j-ésima subcuenca
- m : Número de subcuencas drenadas por alcantarillas o canales.

a) Coeficiente de Escorrentía.

Se empleó un Ce de acuerdo a las características físicas predominantes en la zona de estudio tales como pendiente, tipo de superficie y apoyados de la tabla 1.a se determinó un Ce = 0.83, para un periodo de retorno de 10 años y superficies predominantes de techo y concreto.

Tabla 1.a
Coefficientes de escorrentía para ser utilizados en el método racional

CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
ÁREAS DESARROLLADAS							
Asfáltico	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Concreto/Techo	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
Promedio, 2 - 7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Pendiente superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50 al 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 - 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60

b) Intensidad de la lluvia.

Este parámetro ha sido calculado en el apartado de estudio hidrológico, determinándose una intensidad de lluvia de 5.94 mm/hr.

c) Área de drenaje

Para este parámetro se determinaron las áreas por las que escurre el agua, en nuestro proyecto tenemos estas áreas como lo son las calles propiamente dichas y los techos comportándose como sub áreas que aportan el flujo en direcciones representadas en el plano de Diagrama de Flujos (P01-DF: DIAGRAMA DE FLUJO), la donde se determinan:

TIPO	NOMBRE	Tramo /MZ	Coeficiente de Escorrentía		I (m m)	Longitud (m)	Area Techo (Km²)	Area Calle (Km²)	Q Tramo (m³/s)	Q Acum. (m³/s)
			Techos	Calle						
Vías Colectoras	Av. El Progreso	A		0.83	5.94	155		0.0034	0.00467	0.0412
			0.83		5.94		0.0047		0.00648	
		B		0.83	5.94	139		0.0031	0.00419	
			0.83		5.94		0.0033		0.00448	
		C		0.83	5.94	115.2		0.0025	0.00347	
			0.83		5.94		0.0029		0.00393	
		D		0.83	5.94	47.3		0.0010	0.00143	
			0.83		5.94		0.0013		0.00177	
		E		0.83	5.94	53		0.0012	0.00160	
			0.83		5.94		0.0006		0.00080	
		F		0.83	5.94	66.5		0.0015	0.00201	

		0.83	5.94		0.0015	0.00200	
	G	0.83	5.94	106		0.0023	0.00320
		0.83	5.94		0.0008		0.00116
Av. Rio Ayaviri	A	0.83	5.94	67.6		0.0008	0.00111
		0.83	5.94		0.0004		0.00054
	B	0.83	5.94	91.4		0.0011	0.00150
		0.83	5.94		0.0009		0.00130
	C	0.83	5.94	34		0.0004	0.00056
		0.83	5.94		0.0000		0.00000
	D	0.83	5.94	41.65		0.0005	0.00069
		0.83	5.94		0.0006		0.00079
	E	0.83	5.94	45		0.0005	0.00074
		0.83	5.94		0.0006		0.00081
	F	0.83	5.94	48		0.0006	0.00079
		0.83	5.94		0.0006		0.00078
	G	0.83	5.94	54		0.0006	0.00089
		0.83	5.94		0.0011		0.00147
H	0.83	5.94	105		0.0013	0.00173	
	0.83	5.94		0.0019		0.00261	
Vías Secundarias	Calle Panamericana	0.83	5.94	130		0.0034	0.00463
		0.83	5.94		0.0024		0.00333
	Calle Rio Carabaya	0.83	5.94	143		0.0011	0.00149
		0.83	5.94		0.0007		0.00095
	Calle Rio Grande	0.83	5.94	150		0.0015	0.00206
		0.83	5.94		0.0028		0.00378
	Calle Rio Ramis	0.83	5.94	141		0.0011	0.00151
		0.83	5.94		0.0019		0.00263
	Calle Rio Ilave	0.83	5.94	43		0.0002	0.00027
		0.83	5.94		0.0012		0.00163
	Calle Rio Coata	0.83	5.94	65		0.0004	0.00053
		0.83	5.94		0.0011		0.00150
	Calle Rio Azangaro	0.83	5.94	71		0.0004	0.00056
		0.83	5.94		0.0004		0.00057
Calle Rio Lampa	0.83	5.94	109		0.0009	0.00121	
	0.83	5.94		0.0021		0.00282	
Calle Rio Suches	0.83	5.94	181		0.0015	0.00203	
	0.83	5.94		0.0040		0.00550	
Calle NN - 233	0.83	5.94	368		0.0000	0.00000	
	0.83	5.94		0.0000		0.00000	
Calle NN - 234	0.83	5.94	276		0.0000	0.00000	
	0.83	5.94		0.0000		0.00000	
		0.83	5.94	61		0.0002	0.00033

Calle NN - 235	a	0.83	5.94		0.0000	0.00000		
Calle NN - 236		0.83	5.94	80		0.0006	0.00086	0.0009
	a	0.83	5.94		0.0000		0.00000	
Calle NN - 237		0.83	5.94	149		0.0008	0.00116	0.0045
	a	0.83	5.94		0.0024		0.00332	
Calle NN - 239		0.83	5.94	390		0.0032	0.00433	0.0133
	hacia calle 247	0.83	5.94		0.0039		0.00541	
	hacia Ayaviri	0.83	5.94		0.0026		0.00354	
Calle NN - 241		0.83	5.94	286		0.0023	0.00310	0.0098
	a	0.83	5.94		0.0049		0.00674	
Calle NN - 242		0.83	5.94	193		0.0016	0.00225	0.0080
	hacia Ayaviri	0.83	5.94		0.0011		0.00153	
	hacia el progreso	0.83	5.94		0.0031		0.00419	
Calle NN - 243		0.83	5.94	196		0.0016	0.00226	0.0092
	hacia Ayaviri	0.83	5.94		0.0026		0.00359	
	hacia el progreso	0.83	5.94		0.0024		0.00330	
Calle NN - 243 ii		0.83	5.94	73		0.0006	0.00084	0.0008
		0.83	5.94		0.0000		0.00000	
Calle NN - 246		0.83	5.94	212		0.0017	0.00235	0.0024
	a	0.83	5.94		0.0000		0.00000	
Calle NN - 247	MD	0.83	5.94	317		0.0024	0.00326	0.0119
		0.83	5.94		0.0036		0.00488	
	MD	0.83	5.94	53		0.0004	0.00054	
		0.83	5.94		0.0000		0.00000	
MI	0.83	5.94	100		0.0008	0.00103		
	0.83	5.94		0.0016		0.00217		
Calle NN - 249		0.83	5.94	92		0.0010	0.00141	0.0032
	MI	0.83	5.94		0.0013		0.00178	
Calle NN - 250		0.83	5.94	214		0.0007	0.00100	0.0050
	a	0.83	5.94		0.0029		0.00399	
Calle NN - 251		0.83	5.94	114.00		0.0010	0.00137	0.0049
	a	0.83	5.94		0.0026		0.00355	
Calle NN - 879		0.83	5.94	59.00		0.0002	0.00031	0.0016
	a	0.83	5.94		0.0010		0.00134	

Avenida Pacífico		0.83	5.94	112		0.0000	0.00000	0.0000
	a	0.83	5.94		0.0000		0.00000	
Pasaje NN - 49		0.83	5.94	37		0.0000	0.00000	0.0000
	a	0.83	5.94		0.0000		0.00000	
Pasaje NN - 50		0.83	5.94	71		0.0000	0.00000	0.0000
	a	0.83	5.94		0.0000		0.00000	
Pasaje NN - 51		0.83	5.94	81		0.0000	0.00000	0.0000
	a	0.83	5.94		0.0000		0.00000	
Pasaje NN - 52		0.83	5.94	85		0.0000	0.00000	0.0000
	a	0.83	5.94		0.0000		0.00000	
Pasaje NN - 161		0.83	5.94	43		0.0000	0.00000	0.0000
Pasaje NN - 162		0.83	5.94	34		0.0000	0.00000	0.0000
Pasaje NN - 163		0.83	5.94	26		0.0000	0.00000	0.0000
Pasaje NN - 164		0.83	5.94	20		0.0000	0.00000	0.0000
Pasaje NN - 165		0.83	5.94	129		0.0000	0.00000	0.0000
				6072.6 5			0.1702	
CAUDAL TOTAL EN VÍA (m3) =								0.1740

Según lo mostrado en el cuadro anterior, se ha podido determinar un caudal de diseño de 0.174 m³/s (174 lit/seg), dicho caudal es un caudal totalizado, pero que sirve de referencia para determinar el caudal en cada unto de concentración que será tomado para el diseño del drenaje pluvial, es así que tenemos 10 puntos de concentración con caudales instantáneos que discurren a los mencionados puntos de concentración.

PUNTO DE CONCENTRACION	Q Acum. (m ³ /s)
PC-01	0.05170
PC-02	0.01673
PC-03	0.00814
PC-04	0.03501
PC-05	0.01855
PC-06	0.01240
PC-07	0.00320
PC-08	0.00658
PC-09	0.01388
PC-10	0.00778
TOTAL	0.1740

6. CONCLUSIONES

- El Pueblo Joven Santo Toribio de Mogrovejo se encuentra ubicado en la zona de influencia de la Intercuenca 137759 que se ubica entre las cuencas de los ríos Chancay-Lambayeque y Zaña.
- Para el cálculo hidrológico se ha tomado la data de 33 años (1990 – 2022) tomados de la estación LAMBAYEQUE, la misma que se encuentra ubicada cerca de la zona del proyecto. Las precipitaciones pluviales más representativas se presentan entre los meses de enero a marzo con 168.80 mm/h en el mes de febrero.
- Los resultados del presente estudio hidrológico nos avizoran parámetros a considerar para el diseño de las obras de drenaje tanto superficial como para el diseño de drenaje pluvial que será determinado según lo objetivos de la presente investigación.
- El estudio hidrológico determinó una intensidad de diseño de 5.94 mm/h la misma que deberá considerarse para el diseño de las obras de drenaje pluvial.
- Los tiempos de concentración para las calles principales, oscilan entre 13 minutos considerando un promedio de las calles principales.
- Para los cálculos hidráulicos se a optado por considerar un periodo de retorno de 10 años, debido a la variación climática y a la presencia de fenómenos climatológicos como lo es el Fenómeno del Niño.
- En el cálculo hidráulico se ha podido determinar los aportes de las sub áreas dentro de la zona o área de intervención es así que se ha determinado un caudal total de de 0.174 m³/s (174 lit/seg), todo esto considerando un coeficiente de escorrentía de 0.83.

7. RECOMENDACIONES

- a) Establecer la elección de la estación meteorológica que represente las condiciones climáticas de la zona del proyecto.
- b) Dar prioridad a la generación y registro de data hidrológica, la misma que es de vital importancia para el diseño de infraestructura que es afectada por las precipitaciones.

8. ANEXOS

- a) HOJAS DE CALCULOS HIDROLÓGICOS
- b) HOJAS DE CALCULOS HIDRAULICOS

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL EN MILÍMETROS

Estación : **LAMBAYEQUE**

Latitud 06°43'53.5"

LAMBAYEQUE

Período: 1990 - 2022

Longitud 79°54'8.8"

Prov LAMBAYEQUE

Parametr Precipitación Máxima en 24 horas mm

Altitud 29.00 msnm

Dist LAMBAYEQUE

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Octubre	Nov	Dic.	MAX. ANUAL	Total	PROMEDIO
1990	TRZ	2.00	10.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	10.10	13.20	1.20
1991	TRZ	1.10	0.20	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	TRZ	TRZ	1.00	2.00	4.30	0.48
1992	0.00	0.00	0.90	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	TRZ	0.00	22.00	23.90	2.17
1993	TRZ	TRZ	22.00	0.80	TRZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	22.80	2.53
1994	0.20	1.00	12.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	TRZ	1.30	12.00	14.60	1.33
1995	0.70	8.50	1.40	0.00	0.20	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	8.50	11.70	0.98
1996	0.00	1.00	4.30	0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	4.30	8.30	0.69
1997	0.00	0.80	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	TRZ	3.00	22.10	22.10	26.40	2.40
1998	38.00	168.80	156.50	9.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.20	0.00	5.00	168.80	379.80	31.65
1999	1.40	27.30	0.00	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	2.30	1.50	0.00	2.80	27.30	37.80	3.15
2000	1.00	TRZ	0.10	4.20	0.60	2.60	0.00	0.00	4.20	0.00	1.00	5.00	5.00	18.70	1.70
2001	1.00	4.00	31.30	17.20	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.30	53.90	4.49
2002	0.00	3.40	48.80	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.40	1.80	48.80	68.10	5.68
2003	2.70	3.40	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	5.20	4.20	5.20	16.80	1.40
2004	0.00	8.50	17.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.80	2.10	0.00	1.20	17.80	33.40	2.78
2005	TRZ	TRZ	8.70	TRZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	TRZ	8.70	8.70	1.09
2006	1.50	3.20	25.90	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	5.90	25.90	40.10	3.34
2007	3.90	TRZ	8.30	2.00	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	TRZ	1.00	22.00	39.20	3.92
2008	8.80	9.00	26.00	5.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	1.80	1.00	0.00	26.00	52.80	4.40
2009	8.62	3.10	4.41	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.70	5.71	8.62	23.05	1.92
2010	0.00	20.91	15.01	0.70	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.90	3.20	0.01	20.91	44.74	3.73
2011	3.70	0.01	0.01	8.50	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	7.51	8.50	19.76	1.65
2012	0.04	30.41	31.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.51	31.40	63.29	5.27
2013	0.03	2.10	19.80	2.20	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	3.44	0.00	0.00	19.80	31.17	2.60
2014	0.02	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00	1.50	2.40	3.70	10.62	0.89
2015	0.00	0.50	31.70	0.40	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.80	31.70	35.00	2.92
2016	4.90	1.80	0.30	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	7.70	15.60	1.30
2017	1.70	68.00	121.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	5.40	0.30	0.00	0.30	121.30	197.30	16.44
2018	4.90	0.30	1.30	2.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	5.40	5.40	16.20	1.35
2019	0.00	19.70	3.10	1.60	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.90	0.00	2.10	19.70	27.80	2.32
2020	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.30	1.40	0.40	5.30	5.30	9.20	0.77
2021	3.40	0.00	11.60	7.20	4.00	0.30	0.00	0.00	0.20	8.40	0.00	4.80	11.60	39.90	3.33
2022	0.90	2.10	15.50	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.50	19.40	1.62

168.80

31.65

NOTA:

- El indicativo TRZ equivale a una cantidad de precipitación menor a 0.1 mm

APLICACIÓN DEL METODO DE GUMBEL

TIEMPO (años)	P _i (mm)	(P _i) ² (mm)
1990	10.00	100.00
1991	2.00	4.00
1992	20.00	400.00
1993	13.00	169.00
1994	12.00	144.00
1995	4.50	20.25
1996	2.00	4.00
1997	10.70	114.49
1998	112.80	12,723.84
1999	20.00	400.00
2000	3.60	12.96
2001	14.20	201.64
2002	35.00	1,225.00
2003	3.10	9.61
2004	8.10	65.61
2005	6.70	44.89
2006	7.40	54.76
2007	3.30	10.89
2008	14.80	219.04
2009	5.70	32.49
2010	19.70	388.09
2011	7.10	50.41
2012	22.10	488.41
2013	8.50	72.25
2014	3.70	13.69
2015	18.00	324.00
2016	5.80	33.64
2017	60.70	3,684.49
2018	3.40	11.56
2019	7.00	49.00
2020	3.60	12.96
2021	10.00	100.00
2022	8.70	75.69

487.20

1. Cálculo de la Precipitación Promedio (P_m)

$$N = 33$$

$$\sum P_i = 487.20$$

$$P_m = \sum P_i / N = 14.76 \text{ mm}$$

2. Cálculo de la Desviación Estandár de las Precipitaciones (σ_p)

$$\sum (P_i)^2 = 21,260.66 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (P_i)^2 - N(P_m)^2}{N - 1}}$$

$$\sigma_p = 26.52 \text{ mm}$$

3. Obtención de la Ecuación de la Precipitación Máxima (P_{máx})

$$Y_N = 0.5388$$

$$\sigma_N = 1.1226$$

Si Tr = 5 1.609437912

$$P_{máx} = P_m - \frac{\sigma_p}{\sigma_N} [Y_N - \ln T]$$

$$P_{máx} = 40.06$$

4. Cálculo de la Precipitación Máxima (P_{máx}) y del valor Φ

T (años)	P _{máx}	Φ
5	40.06	0.80
10	56.43	0.90
25	78.08	0.96
50	94.46	0.98
100	110.83	0.99

5. Cálculo del Intervalo de Confianza (ΔP)

Si Φ = 1 - 1/T

$$\Delta P_{(a)} = \pm \sqrt{N} \alpha \sigma_m * \frac{\sigma_p}{\sigma_N \sqrt{N}}$$

de la tabla N°2, obtenemos $\sqrt{N} \alpha \sigma_m$

Φ	$\sqrt{N} \alpha \sigma_m$
0.8	2.2408

$$\Delta P_{(a)} = \pm 9.22 \text{ mm}$$

Si Φ > 0.90, el intervalo de confianza se calcula con la fórmula

$$\Delta P_{(b)} = \pm \frac{1.14 \sigma_p}{\sigma_N}$$

$$\Delta P_{(b)} = \pm 26.93 \text{ mm}$$

6. Cálculo de la Precipitación de Diseño (P_d)

$$P_d = P_{máx} \pm \Delta P$$

T (años)	P _{máx} (mm)	ΔP (mm)	P _d (mm)
5	40.06	9.22	49.27
10	56.43	26.93	83.37
25	78.08	26.93	105.01
50	94.46	26.93	121.39
100	110.83	26.93	137.76

TABLA N° 1 : VALORES DE \bar{Y}_n y σ_N en FUNCIÓN DE N

N	\bar{Y}_n	σ_N
8	0.4843	0.9043
9	0.4902	0.9288
10	0.4952	0.9497
11	0.4996	0.9676
12	0.5053	0.9833
13	0.507	0.9972
14	0.51	1.0095
15	0.5128	1.0206
16	0.5157	1.0316
17	0.5181	1.0411
18	0.5202	1.0493
19	0.522	1.0566
20	0.5236	1.0628
21	0.5252	1.0696
22	0.5268	1.0754
23	0.5283	1.0811
24	0.5296	1.0864
25	0.5309	1.0915
26	0.532	1.0961
27	0.5332	1.1004
28	0.5343	1.1047
29	0.5353	1.1086
30	0.5362	1.1124
31	0.5371	1.1159
32	0.538	1.1193
33	0.5388	1.1226
34	0.5396	1.1255
35	0.5403	1.12847
36	0.541	1.1313
37	0.5418	1.1339
38	0.5424	1.1363
39	0.543	1.1388
40	0.5436	1.1413
41	0.5442	1.1436
42	0.5448	1.1458
43	0.5453	1.148
44	0.5458	1.1499
45	0.5463	1.1519
46	0.5468	1.1538
47	0.5473	1.1557
48	0.5477	1.1574
49	0.5481	1.159
50	0.5485	1.1607
51	0.5489	1.1623
52	0.5493	1.1638
53	0.5497	1.1653
54	0.5501	1.1667
55	0.5504	1.1681
56	0.5508	1.1696
57	0.5511	1.1708
58	0.5515	1.1721
59	0.5518	1.1734
60	0.5521	1.1747
62	0.5527	1.177

TABLA N° 2: $\sqrt{N \alpha \sigma_m}$ en función de Φ

f	$\sqrt{N \alpha \sigma_m}$
0.010	2.16070
0.020	1.78940
0.050	1.45500
0.100	1.30280
0.150	1.25480
0.200	1.24270
0.250	1.24940
0.300	1.26870
0.350	1.29810
0.400	1.33660
0.450	1.38450
0.500	1.44270
0.550	1.5130
0.600	1.59840
0.650	1.70340
0.700	1.83550
0.723	2.00690
0.800	2.24080
0.850	2.58490
0.900	3.16390
0.950	4.47210
0.980	7.07100
0.990	10.00000

64	0.5533	1.1793
66	0.5538	1.1814
68	0.5543	1.1834
70	0.5548	1.1854
72	0.5552	1.1873
74	0.5557	1.189
76	0.5561	1.1906
78	0.5565	1.1923
80	0.5569	1.1938
82	0.5572	1.1953
84	0.5576	1.1967
86	0.558	1.198
88	0.5583	1.1994
90	0.5586	1.2007
92	0.5589	1.202
94	0.5592	1.2032
96	0.5595	1.2044
98	0.5598	1.2055
100	0.56	1.2065
150	0.5646	1.2253
200	0.5672	1.236
250	0.5688	1.2429
300	0.5699	1.2479
400	0.5714	1.2545
500	0.5724	1.2588
750	0.5738	1.2651
1000	0.5745	1.2685
	0.5772	1.2826

APLICACIÓN DEL METODO DE LEBEDIEV

TIEMPO (años)	P _i (mm)	$\left[\frac{P_i - P_m}{P_m - 1}\right]^2$	$\left[\frac{P_i - P_m}{P_m - 1}\right]^3$
1990	10.00	0.104110	-0.033592
1991	2.00	0.747416	-0.646165
1992	20.00	0.125798	0.044618
1993	13.00	0.014270	-0.001705
1994	12.00	0.035041	-0.006559
1995	4.50	0.483299	-0.335988
1996	2.00	0.747416	-0.646165
1997	10.70	0.075761	-0.020853
1998	112.80	44.094834	292.807073
1999	20.00	0.125798	0.044618
2000	3.60	0.571774	-0.432352
2001	14.20	0.001458	-0.000056
2002	35.00	1.878790	2.575238
2003	3.10	0.624139	-0.493085
2004	8.10	0.203721	-0.091950
2005	6.70	0.298315	-0.162934
2006	7.40	0.248770	-0.124079
2007	3.30	0.602918	-0.468152
2008	14.80	0.000006	0.000000
2009	5.70	0.376893	-0.231381
2010	19.70	0.111796	0.037380
2011	7.10	0.269453	-0.139870
2012	22.10	0.246931	-0.122705
2013	8.50	0.179997	-0.076366
2014	3.70	0.561577	-0.420837
2015	18.00	0.048054	0.010534
2016	5.80	0.368622	-0.223806
2017	60.70	9.681141	30.122417
2018	3.40	0.592445	-0.456007
2019	7.00	0.276531	-0.145417
2020	3.60	0.571774	-0.432352
2021	10.00	0.104110	-0.033592
2022	8.70	0.168686	-0.069282
Σ	425.70	64.54	320.07

1. Cálculo de la Precipitación Promedio (P_m)

N = 33
 Σ P_i = 487.20
 P_m = Σ P_i / N = 14.76 mm

2. Cálculo de la Precipitación Máxima (P_{máx})

P_{máx} = P_m (K · C_v + 1)

C_v = 1.3985

C_s = Coeficiente de Asimetría

C_s = 3.5460

valor recomendador por Lebediev :

C_s = 3 C_v

C_s = 4.1955

Asumimos el mayor de los valores anteriores:

C_s = 4.1955

Probabilidad P_i en (%)

T (años)	P (%)	C _s	K	P _{máx} (mm)
5	20.00%	4.1955	0.1900	18.69
10	10.00%	4.1955	0.9309	33.98
25	4.00%	4.1955	2.2604	61.44
50	2.00%	4.1955	3.2391	81.64
100	1.00%	4.1955	4.3882	105.37

Tenemos que :

N = 33
 N = 33

C _s	Probabilidad P (%)									
	0	0.1	0.5	1	2	3	4	5	10	20
4.15	0	8.33	5.57	4.37	3.23	2.65	2.27	1.88	0.94	0.19
4.2	0	8.38	5.60	4.39	3.24	2.64	2.26	1.88	0.93	0.19

	C _s	K
Para 20% =	4.1955	0.1900
Para 10% =	4.1955	0.9309
Para 4% =	4.1955	2.2604
Para 2% =	4.1955	3.2391
Para 1% =	4.1955	4.3882

3. Cálculo del Intervalo de confianza (Δ P)

$\Delta P = \pm \frac{A \cdot E_r \cdot P_{máx}}{\sqrt{N}}$

como N = 33 años,

Tenemos que :

N = 33
 N = 2

Interpolamos para N = 33

A = 0.8474

T (años)	E _r	P _{máx} (mm)	Δ P (mm)
5	1.4500	18.69	4.00
10	1.4500	33.98	7.27
25	1.7200	61.44	15.59
50	1.8600	81.64	22.40
100	1.6400	105.37	25.49

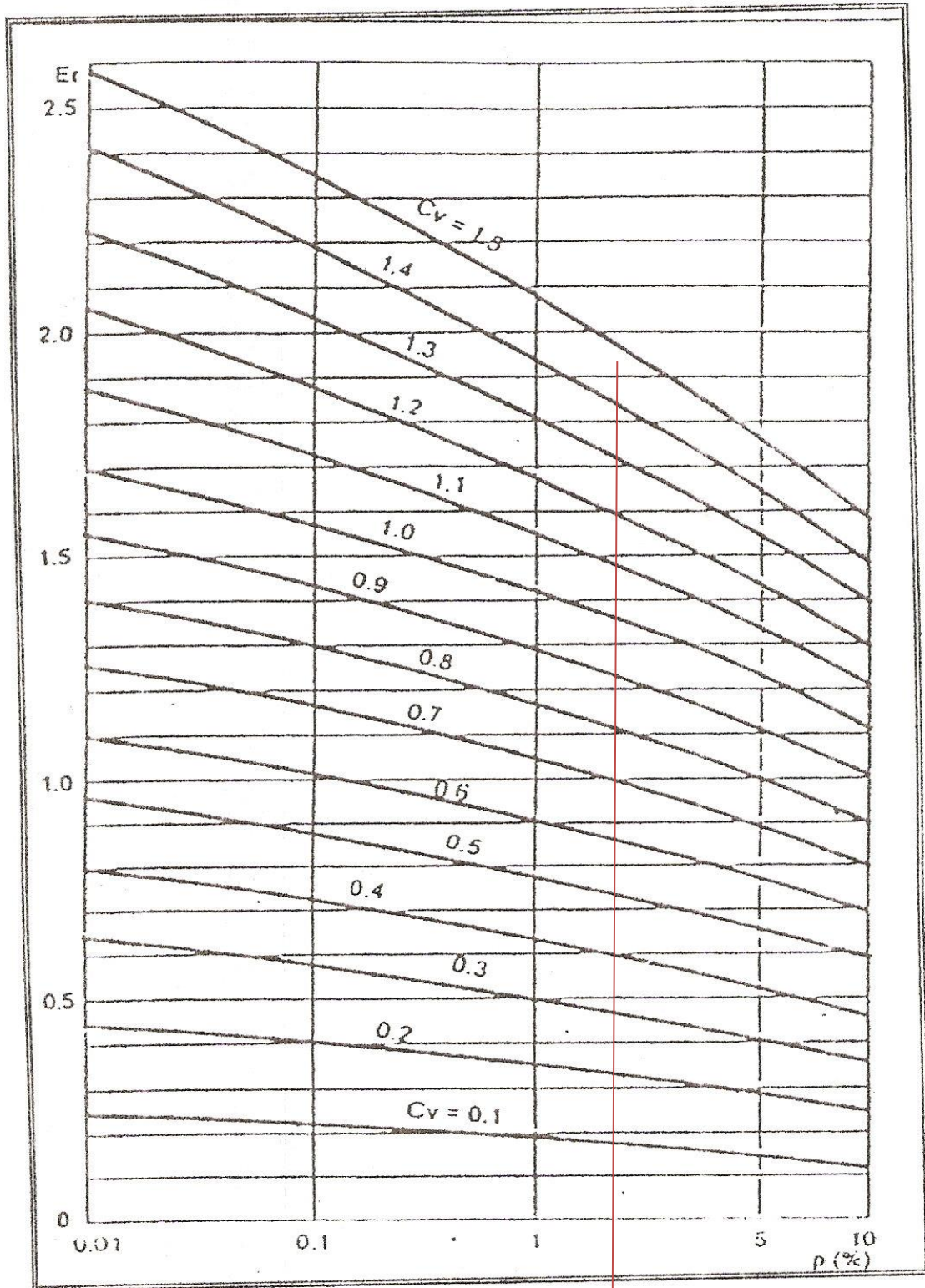
4. Cálculo de la Precipitación de Diseño (P_d)

P_d = P_{máx} ± Δ P

T (años)	P _{máx} (mm)	Δ P (mm)	P _d (mm)
5	18.69	4.00	22.68
10	33.98	7.27	41.25
25	61.44	15.59	77.02
50	81.64	22.40	104.04
100	105.37	25.49	130.86

C _s	Probabilidad P (%)									
	0.01	0.10	0.50	1	2	3	4	5	10	20
3.05	7.16	4.96	4.07	3.14	2.66	1.97	1.12	0.38		
3.10	7.23	5.01	4.09	3.14	2.66	1.97	1.11	0.37		
3.15	7.28	5.04	4.10	3.14	2.66	1.96	1.10	0.36		
3.20	7.35	5.08	4.11	3.14	2.66	1.96	1.09	0.35		
3.25	7.39	5.11	4.13	3.14	2.66	1.95	1.08	0.34		
3.30	7.44	5.14	4.15	3.14	2.66	1.95	1.08	0.33		
3.35	7.49	5.16	4.16	3.14	2.66	1.94	1.07	0.32		
3.40	7.54	5.19	4.18	3.15	2.66	1.94	1.06	0.31		
3.45	7.59	5.22	4.19	3.15	2.66	1.93	1.05	0.30		
3.50	7.64	5.25	4.21	3.16	2.66	1.93	1.04	0.29		
3.55	7.68	5.27	4.22	3.16	2.66	1.93	1.03	0.28		
3.60	7.72	5.30	4.24	3.17	2.66	1.93	1.03	0.28		
3.65	7.79	5.32	4.25	3.17	2.66	1.92	1.02	0.27		
3.70	7.86	5.35	4.26	3.18	2.66	1.91	1.01	0.26		
3.75	7.91	5.37	4.27	3.18	2.66	1.90	1.00	0.25		
3.80	7.97	5.40	4.29	3.18	2.65	1.90	1.00	0.24		
3.85	8.02	5.42	4.31	3.19	2.65	1.90	0.99	0.23		
3.90	8.08	5.45	4.32	3.20	2.65	1.90	0.98	0.23		
3.95	8.12	5.47	4.33	3.20	2.65	1.90	0.97	0.22		
4.00	8.17	5.50	4.34	3.20	2.65	1.90	0.96	0.21		
4.05	8.23	5.52	4.35	3.21	2.65	1.89	0.95	0.20		
4.10	8.28	5.55	4.36	3.21	2.65	1.89	0.95	0.20		
4.15	8.33	5.57	4.37	3.23	2.65	1.88	0.94	0.19		
4.20	8.38	5.60	4.39	3.24	2.64	1.88	0.93	0.19		
4.25	8.43	5.62	4.39	3.24	2.64	1.87	0.92	0.18		
4.30	8.49	5.65	4.40	3.24	2.64	1.87	0.92	0.17		
4.35	8.54	5.67	4.41	3.24	2.64	1.86	0.91	0.16		
4.40	8.60	5.69	4.42	3.25	2.63	1.86	0.91	0.15		
4.45	8.64	5.71	4.43	3.25	2.63	1.85	0.90	0.14		
4.50	8.69	5.74	4.44	3.26	2.62	1.85	0.89	0.14		

Nomograma N° 01
Valores de E_r en función de C_v y r



APLICACIÓN DEL METODO DE NASH

m	TIEMPO (años)	P _i (mm)	T	T / (T - 1)	X _i	P · X _i	P ²	X ²
(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	1990	10.00	34.00	1.030	-1.887	-18.87	100.00	3.56
2	1991	2.00	17.00	1.063	-1.580	-3.16	4.00	2.50
3	1992	20.00	11.33	1.097	-1.397	-27.93	400.00	1.95
4	1993	13.00	8.50	1.133	-1.265	-16.44	169.00	1.60
5	1994	12.00	6.80	1.172	-1.161	-13.93	144.00	1.35
6	1995	4.50	5.67	1.214	-1.074	-4.83	20.25	1.15
7	1996	2.00	4.86	1.259	-1.000	-2.00	4.00	1.00
8	1997	10.70	4.25	1.308	-0.934	-9.99	114.49	0.87
9	1998	112.80	3.78	1.360	-0.874	-98.63	12,723.84	0.76
10	1999	20.00	3.40	1.417	-0.820	-16.41	400.00	0.67
11	2000	3.60	3.09	1.478	-0.770	-2.77	12.96	0.59
12	2001	14.20	2.83	1.545	-0.723	-10.27	201.64	0.52
13	2002	35.00	2.62	1.619	-0.679	-23.78	1,225.00	0.46
14	2003	3.10	2.43	1.700	-0.637	-1.98	9.61	0.41
15	2004	8.10	2.27	1.789	-0.597	-4.84	65.61	0.36
16	2005	6.70	2.13	1.889	-0.559	-3.74	44.89	0.31
17	2006	7.40	2.00	2.000	-0.521	-3.86	54.76	0.27
18	2007	3.30	1.89	2.125	-0.485	-1.60	10.89	0.24
19	2008	14.80	1.79	2.267	-0.449	-6.65	219.04	0.20
20	2009	5.70	1.70	2.429	-0.414	-2.36	32.49	0.17
21	2010	19.70	1.62	2.615	-0.379	-7.47	388.09	0.14
22	2011	7.10	1.55	2.833	-0.345	-2.45	50.41	0.12
23	2012	22.10	1.48	3.091	-0.310	-6.84	488.41	0.10
24	2013	8.50	1.42	3.400	-0.275	-2.33	72.25	0.08
25	2014	3.70	1.36	3.778	-0.239	-0.88	13.69	0.06
26	2015	18.00	1.31	4.250	-0.202	-3.63	324.00	0.04
27	2016	5.80	1.26	4.857	-0.163	-0.95	33.64	0.03
28	2017	60.70	1.21	5.667	-0.123	-7.47	3,684.49	0.02
29	2018	3.40	1.17	6.800	-0.080	-0.27	11.56	0.01
30	2019	7.00	1.13	8.500	-0.032	-0.22	49.00	0.00
31	2020	3.60	1.10	11.333	0.023	0.08	12.96	0.00
32	2021	10.00	1.06	17.000	0.090	0.90	100.00	0.01
33	2022	8.70	1.03	34.000	0.185	1.61	75.69	0.03
Σ		487.2	139.02	139.02	-19.68	-303.97	21260.66	19.57

1. Cálculo de la Precipitación Media (P_m) y Valor Medio de las X_s (X_m)

$$N = 33$$

$$\sum P_i = 487.20$$

$$P_m = \sum P_i / N = 14.76 \text{ mm}$$

$$X_m = -0.60 \text{ mm}$$

2. Cálculo de los parámetros (a) y (b)

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N X_i \cdot P_i - N(X_m)(P_m)}{\sum_{i=1}^N (X_i)^2 - N(X_m)^2}$$

$$b = -1.7202$$

$$a = P_m - b \cdot X_m$$

$$a = 13.7380$$

3. Cálculo de la Precipitación Máxima para diferentes Periodos de Retorno

$$P_{\text{máx}} = a + b \cdot \text{Log log}(T/(T-1))$$

T (años)	P máx (mm)
5	15.48
10	16.04
25	16.75
50	17.28
100	17.80

4. Cálculo de la Desviación Estándar y Covarianza

$$S_{xx} = 258.80$$

$$S_{qq} = 464,237.94$$

$$S_{xq} = -445.18$$

5. Cálculo del Intervalo de Confianza (D P)

$$\Delta P = \pm 2 \times \sqrt{\frac{S_{qq}}{N^2(N-1)} + (X - X_m)^2 \frac{1}{N-2} \cdot \frac{1}{S_{xx}} \left(S_{qq} - \frac{S_{xq}^2}{S_{xx}} \right)}$$

13.3218

57.7694

T (años)	X (mm)	Δ P (mm)
5	-1.01	9.67
10	-1.34	13.45
25	-1.75	19.02
50	-2.06	23.37
100	-2.36	27.79

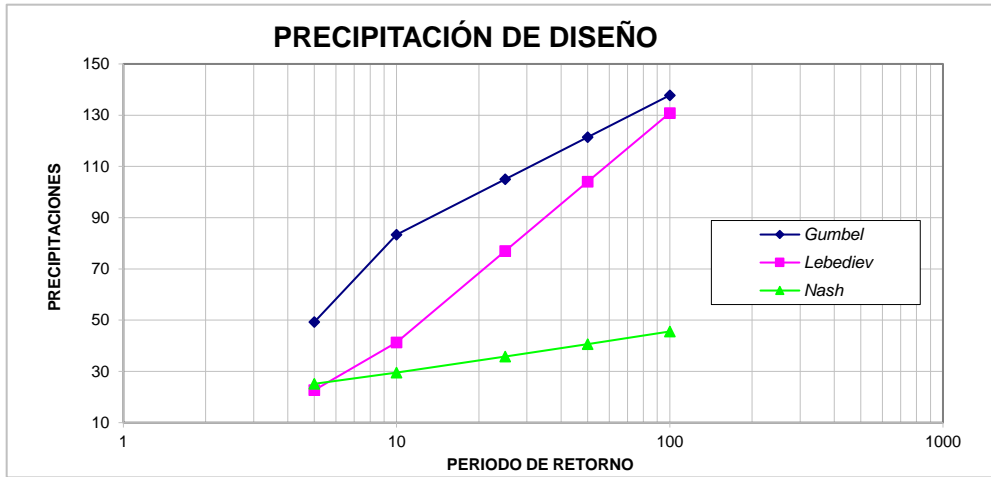
6. Cálculo de la Precipitación de Diseño (P_d)

$$P_d = P_{\text{máx}} \pm \Delta P$$

T (años)	P máx (mm)	Δ P (mm)	P _d (mm)
5	15.48	9.67	25.15
10	16.04	13.45	29.49
25	16.75	19.02	35.77
50	17.28	23.37	40.65
100	17.80	27.79	45.59

CURVA DE PRECIPITACIÓN DE DISEÑO

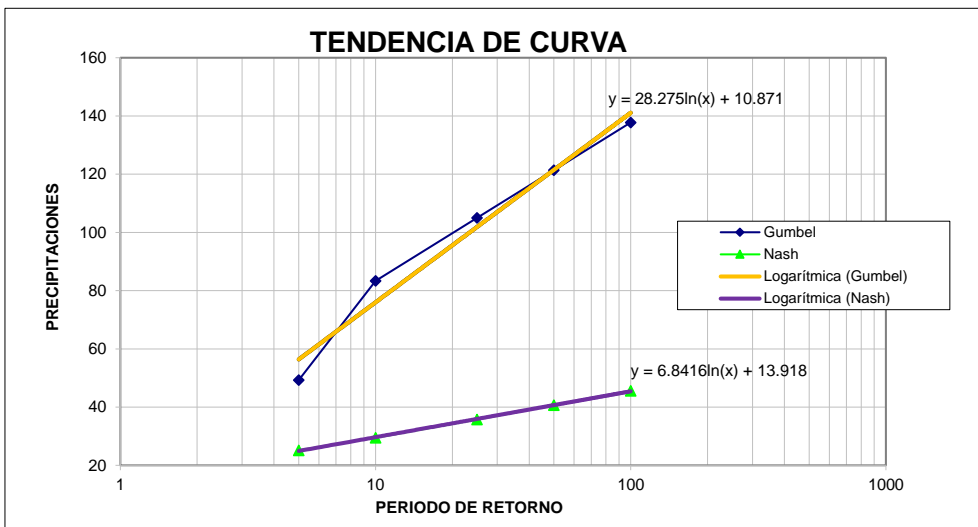
T	Precipitación de Diseño		
	Gumbel	Lebediev	Nash
(años)	(mm)	(mm)	(mm)
5	49.27	22.68	25.15
10	83.37	41.25	29.49
25	105.01	77.02	35.77
50	121.39	104.04	40.65
100	137.76	130.86	45.59



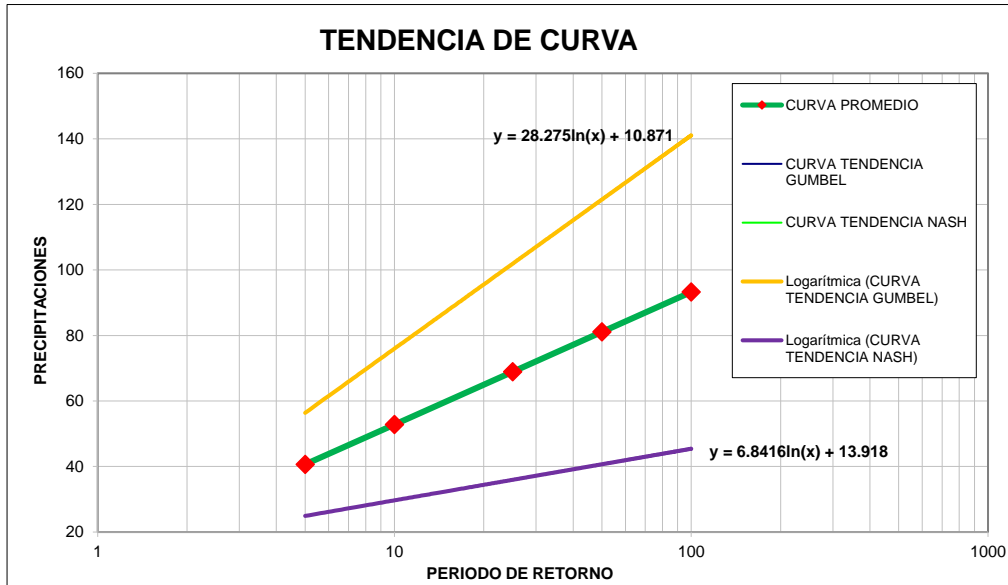
X	LN (X)	GUMBEL	NASH
		Y	Y
100	5	141.082	45.425
50	4	121.483	40.682
25	3	101.885	35.940
10	2	75.977	29.671
5	2	56.378	24.929

Ec. Gumbel : $y = 28.275 \cdot \ln(x) + 10.871$

Ec. Nash : $y = 6.8416 \cdot \ln(x) + 13.918$



X	PROMEDIO
100	93.253
50	81.083
25	68.912
10	52.824
5	40.653



TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN (T_c) PARA LAS CALLES ANALIZADAS

CALLE / AVENIDA	L (m)	L (Km)	COTA INICIAL	COTA FINAL	H (m)	T _c (horas)	T _c (minutos)
Av. El Progreso	698.52	0.70	35.74	34.518	1.23	0.58	34.75
Av. Río Ayaviri	535.12	0.54	37.22	34.626	2.60	0.32	19.14
Calle Río Grande	160.00	0.16	36.68	35.834	0.84	0.12	7.32
Calle Río Ramis	158.04	0.16	36.32	35.209	1.11	0.11	6.48
Calle Río Lampa	119.03	0.12	36.13	35.224	0.91	0.08	5.06
Calle Río Azangaro	78.69	0.08	35.91	35.591	0.32	0.08	4.69
Calle Río llave I	73.09	0.07	36.76	35.587	1.17	0.04	2.61
Calle Río llave II	49.14	0.05	35.62	35.271	0.35	0.04	2.62
Calle Río Carabaya	139.21	0.14	36.98	36.29	0.69	0.11	6.74
calle Río Coata	77.44	0.08	36.53	35.727	0.80	0.05	3.23
Calle Río Suches	193.21	0.19	36.07	35.166	0.90	0.15	8.86
Calle NN-234	336.73	0.34	35.15	34.812	0.34	0.41	24.49
Calle NN-239	390.97	0.39	35.15	34.809	0.34	0.49	29.13
Calle NN-241	300.20	0.30	35.97	35.076	0.89	0.25	14.79
Calle NN-247	612.09	0.61	36.89	34.57	2.31	0.39	23.36
PROMEDIO							12.89

CALCULO DE LA INTENSIDAD DE DISEÑO

PRECIPITACIONES DE DISEÑO (mm)	PROMEDIO GUMBEL - NASH
Pd100	93.253
Pd50	81.083
Pd25	68.912
Pd10	52.824
Pd5	40.653

Se diseña para un Período de retorno de 10 años

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE C (% DE PRECIPITACIÓN)

DURACIÓN (horas)	C % PRECIPITACIÓN	INTENSIDAD (mm/hora)
6	75%	39.62
12	80%	42.26
24	100%	52.82

DETERMINACIÓN DEL % DE PRECIPITACIÓN EN CADA HORA

Suponiendo una Precipitación durante 2 horas seguidas

DURACIÓN (horas)	% PRECIPITACIÓN	INTENSIDAD (mm/hora)
1	49%	19.41
2	15%	5.94
3	11%	4.36
4	9%	3.57
5	8%	3.17
6	8%	3.17

Intensidad Diseño	5.94	(mm/hora)
--------------------------	-------------	-----------

CALCULOS HIDRAULICOS

Método Racional

Para áreas menores de 3 km²

1.2.1 Método racional

Para áreas urbanas, el área de drenaje puede estar compuesta de sub áreas o subcuencas de diferentes características superficiales, entonces el caudal pico puede ser calculado mediante la siguiente forma de la fórmula racional:

$$Q = 0,278 \cdot i \cdot \sum_{j=1}^m C_j \cdot A_j$$

Donde:

Q : Caudal pico en m³/s

i : Intensidad de la lluvia en mm/hora

A_j : Área de drenaje de la j-ésima subcuenca en km²

C_j : Coeficiente de escorrentía para la j-ésima subcuenca

m : Número de subcuencas drenadas por alcantarillas o canales.

Coeficiente de Escorrentía

Consideramos coeficientes segun la Norma Técnica CE 040, eligiendo un coeficiente de 0.83 según el tipo de superficie de la zona de estudio.

Tabla 1.a
Coeficientes de escorrentía para ser utilizados en el método racional

CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
ÁREAS DESARROLLADAS							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/Techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0 - 2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2 - 7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50 al 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60

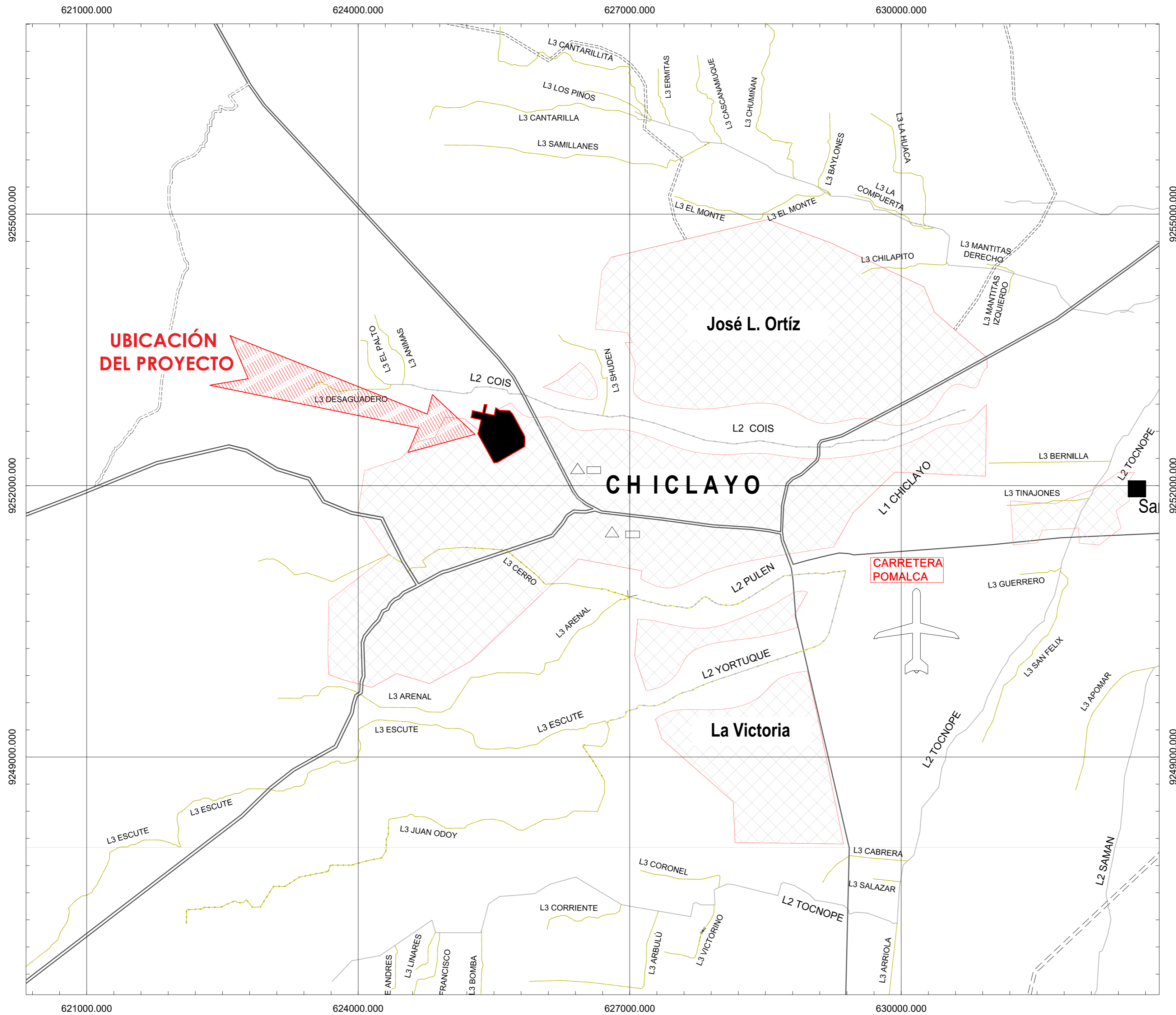
TIPO	NOMBRE	TRAMO/ MZ	Coeficiente de Escorrentía		I (mm)	Longitud (m)	Area Techo (Km ²)	Area Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum. (m ³ /s)
			Techos	Calle						
	Av. El Progreso	A		0.83	5.94	155		0.0034	0.00467	0.0412
			0.83		5.94		0.0047	0.00648		
		B		0.83	5.94	139		0.0031	0.00419	
			0.83		5.94		0.0033	0.00448		
		C		0.83	5.94	115.2		0.0025	0.00347	
			0.83		5.94		0.0029	0.00393		
		D		0.83	5.94	47.3		0.0010	0.00143	
			0.83		5.94		0.0013	0.00177		
		E		0.83	5.94	53		0.0012	0.00160	
			0.83		5.94		0.0006	0.00080		
		F		0.83	5.94	66.5		0.0015	0.00201	
			0.83		5.94		0.0015	0.00200		
		G		0.83	5.94	106		0.0023	0.00320	
			0.83		5.94		0.0008	0.00116		

TIPO	NOMBRE	TRAMO/ MZ	Coeficiente de Escorrentía		I (mm)	Longitud (m)	Area Techo (Km ²)	Area Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum. (m ³ /s)
			Techos	Calle						
vias Colect oras	Av. Rio Ayaviri	A		0.83	5.94	67.6		0.0008	0.00111	0.0163
			0.83		5.94		0.0004	0.00054		
		B		0.83	5.94	91.4		0.0011	0.00150	
			0.83		5.94		0.0009	0.00130		
		C		0.83	5.94	34		0.0004	0.00056	
			0.83		5.94		0.0000	0.00000		
		D		0.83	5.94	41.65		0.0005	0.00069	
			0.83		5.94		0.0006	0.00079		
		E		0.83	5.94	45		0.0005	0.00074	
0.83			5.94		0.0006	0.00081				
F		0.83	5.94	48		0.0006	0.00079			
	0.83		5.94		0.0006	0.00078				
G		0.83	5.94	54		0.0006	0.00089			
	0.83		5.94		0.0011	0.00147				
H		0.83	5.94	105		0.0013	0.00173			
	0.83		5.94		0.0019	0.00261				
Vías Secun darias	Calle Panamericana			0.83	5.94	130		0.0034	0.00463	0.0080
		a	0.83		5.94		0.0024	0.00333		
	Calle Rio Carabaya			0.83	5.94	143		0.0011	0.00149	0.0024
		a	0.83		5.94		0.0007	0.00095		
	Calle Rio Grande			0.83	5.94	150		0.0015	0.00206	0.0058
		a	0.83		5.94		0.0028	0.00378		
	Calle Rio Ramis			0.83	5.94	141		0.0011	0.00151	0.0041
		a	0.83		5.94		0.0019	0.00263		
	Calle Rio llave			0.83	5.94	43		0.0002	0.00027	0.0019
		a	0.83		5.94		0.0012	0.00163		
	Calle Rio Coata			0.83	5.94	65		0.0004	0.00053	0.0020
		a	0.83		5.94		0.0011	0.00150		
	Calle Rio Azangaro			0.83	5.94	71		0.0004	0.00056	0.0011
		a	0.83		5.94		0.0004	0.00057		
	Calle Rio Lampa			0.83	5.94	109		0.0009	0.00121	0.0040
		a	0.83		5.94		0.0021	0.00282		
	Calle Rio Suches			0.83	5.94	181		0.0015	0.00203	0.0075
		a	0.83		5.94		0.0040	0.00550		
	Calle NN - 233			0.83	5.94	368		0.0000	0.00000	0.0000
		a	0.83		5.94		0.0000	0.00000		
	Calle NN - 234			0.83	5.94	276		0.0000	0.00000	0.0000
		a	0.83		5.94		0.0000	0.00000		
	Calle NN - 235			0.83	5.94	61		0.0002	0.00033	0.0003
a		0.83		5.94		0.0000	0.00000			
Calle NN - 236			0.83	5.94	80		0.0006	0.00086	0.0009	
	a	0.83		5.94		0.0000	0.00000			
Calle NN - 237			0.83	5.94	149		0.0008	0.00116	0.0045	
	a	0.83		5.94		0.0024	0.00332			
Calle NN - 239			0.83	5.94	390		0.0032	0.00433	0.0133	
	hacia calle 247	0.83		5.94		0.0039	0.00541			
Calle NN - 241			0.83	5.94	286		0.0023	0.00310	0.0098	
	hacia ayaviri	0.83		5.94		0.0026	0.00354			
Calle NN - 242			0.83	5.94	193		0.0016	0.00225	0.0080	
	hacia ayaviri	0.83		5.94		0.0011	0.00153			
Calle NN - 243			0.83	5.94	196		0.0016	0.00226	0.0092	
	hacia el progreso	0.83		5.94		0.0031	0.00419			
Calle NN - 243			0.83	5.94	196		0.0016	0.00226	0.0092	
	hacia ayaviri	0.83		5.94		0.0026	0.00359			
Calle NN - 243			0.83	5.94	196		0.0016	0.00226	0.0092	
	hacia el progreso	0.83		5.94		0.0024	0.00330			


TIPO	NOMBRE	TRAMO/ MZ	Coeficiente de Escorrentía		l (mm)	Longitud (m)	Area Techo (Km ²)	Area Calle (Km ²)	Q Tramo (m ³ /s)	Q Acum. (m ³ /s)
			Techos	Calle						
	Calle NN - 243 ii			0.83	5.94	73		0.0006	0.00084	0.0008
			0.83		5.94		0.0000	0.00000		
	Calle NN - 246	a		0.83	5.94	212		0.0017	0.00235	0.0024
			0.83		5.94		0.0000	0.00000		
	Calle NN - 247	MD		0.83	5.94	317		0.0024	0.00326	0.0119
				0.83		5.94		0.0036	0.00488	
		MD		0.83	5.94	53		0.0004	0.00054	
				0.83		5.94		0.0000	0.00000	
		MI		0.83	5.94	100		0.0008	0.00103	
			0.83		5.94		0.0016	0.00217		
	Calle NN - 249			0.83	5.94	92		0.0010	0.00141	0.0032
		MI	0.83		5.94		0.0013	0.00178		
	Calle NN - 250	a		0.83	5.94	214		0.0007	0.00100	0.0050
			0.83		5.94		0.0029	0.00399		
	Calle NN - 251			0.83	5.94	114.00		0.0010	0.00137	0.0049
		a	0.83		5.94		0.0026	0.00355		
	Calle NN - 879	a		0.83	5.94	59.00		0.0002	0.00031	0.0016
			0.83		5.94		0.0010	0.00134		
	Avenida Pacífico			0.83	5.94	112		0.0000	0.00000	0.0000
		a	0.83		5.94		0.0000	0.00000		
	Pasaje NN - 49	a		0.83	5.94	37		0.0000	0.00000	0.0000
			0.83		5.94		0.0000	0.00000		
	Pasaje NN - 50	a		0.83	5.94	71		0.0000	0.00000	0.0000
			0.83		5.94		0.0000	0.00000		
	Pasaje NN - 51	a		0.83	5.94	81		0.0000	0.00000	0.0000
			0.83		5.94		0.0000	0.00000		
	Pasaje NN - 52			0.83	5.94	85		0.0000	0.00000	0.0000
		a	0.83		5.94		0.0000	0.00000		
	Pasaje NN - 161			0.83	5.94	43		0.0000	0.00000	0.0000
	Pasaje NN - 162			0.83	5.94	34		0.0000	0.00000	0.0000
	Pasaje NN - 163			0.83	5.94	26		0.0000	0.00000	0.0000
	Pasaje NN - 164			0.83	5.94	20		0.0000	0.00000	0.0000
	Pasaje NN - 165			0.83	5.94	129		0.0000	0.00000	0.0000
						6072.65			0.1702	
CAUDAL TOTAL EN VÍA (m3) =										0.1740

173.97

PUNTO DE CONCENTRACION	Q Acum. (m ³ /s)
PC-01	0.05170
PC-02	0.01673
PC-03	0.00814
PC-04	0.03501
PC-05	0.01855
PC-06	0.01240
PC-07	0.00320
PC-08	0.00658
PC-09	0.01388
PC-10	0.00778
TOTAL	0.1740



UBICACIÓN DEL PROYECTO



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: UBICACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
---	---	------------------------------------

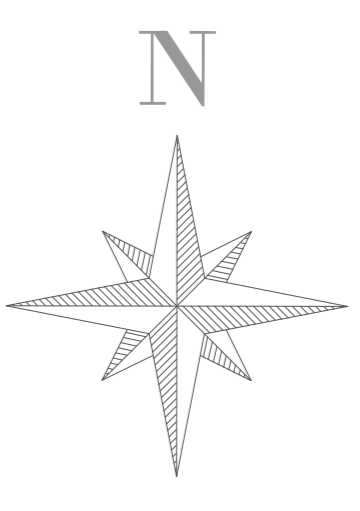
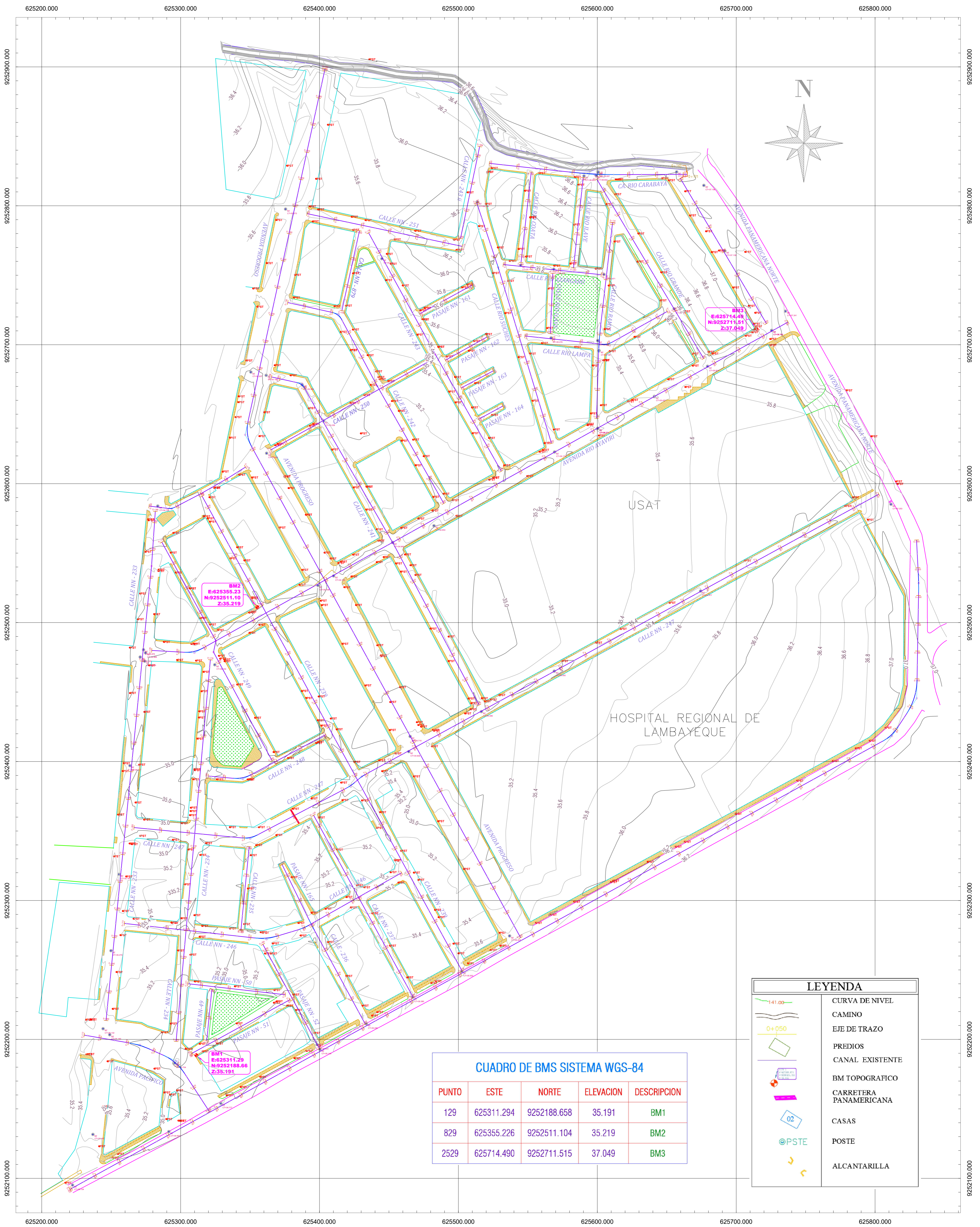
TESISTAS:
CARLOS CEPEDAS NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR:
ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA: INDICADA	CODIGO:
-----------------------------------	----------------

UBI

FECHA:
JUL - 2022



BM2
E:625355.23
N:9252511.10
Z:35.219

BM3
E:625714.49
N:9252711.51
Z:37.049

BM1
E:625311.29
N:9252188.66
Z:35.191

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
129	625311.294	9252188.658	35.191	BM1
829	625355.226	9252511.104	35.219	BM2
2529	625714.490	9252711.515	37.049	BM3

LEYENDA	
	CURVA DE NIVEL
	CAMINO
	EJE DE TRAZO
	PREDIOS
	CANAL EXISTENTE
	BM TOPOGRAFICO
	CARRETERA PANAMERICANA
	CASAS
	POSTE
	ALCANTARILLA

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: **PLANO TOPOGRAFICO**

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

ESCALA: 1/1250

ACOTACIÓN:

FECHA: JUL-2022

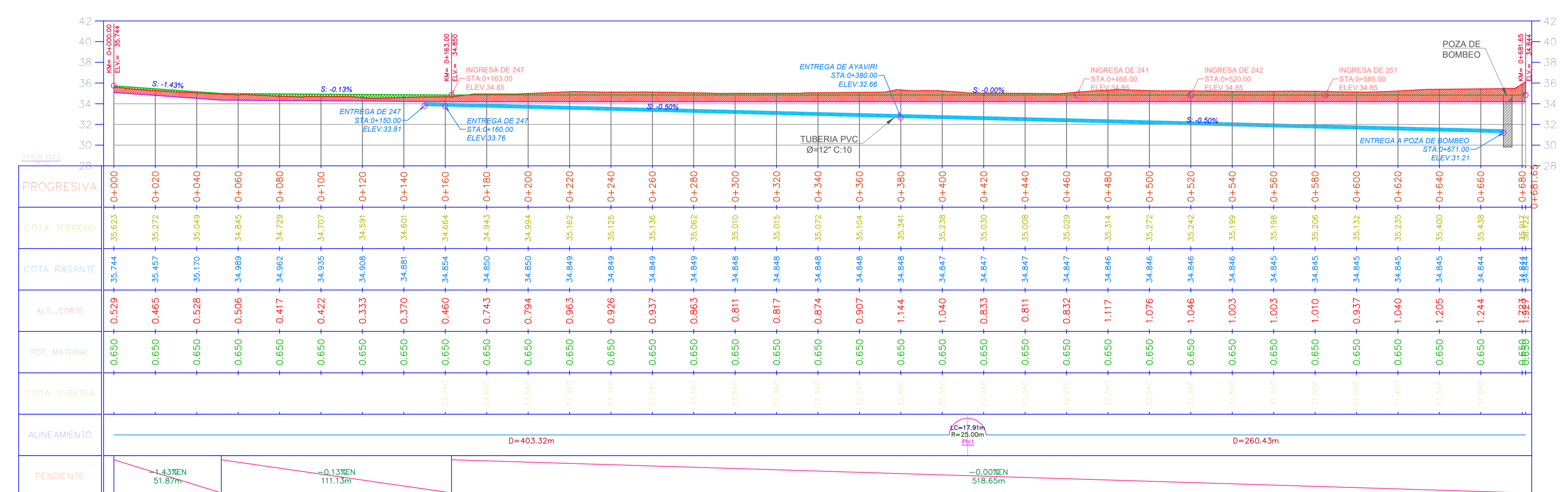
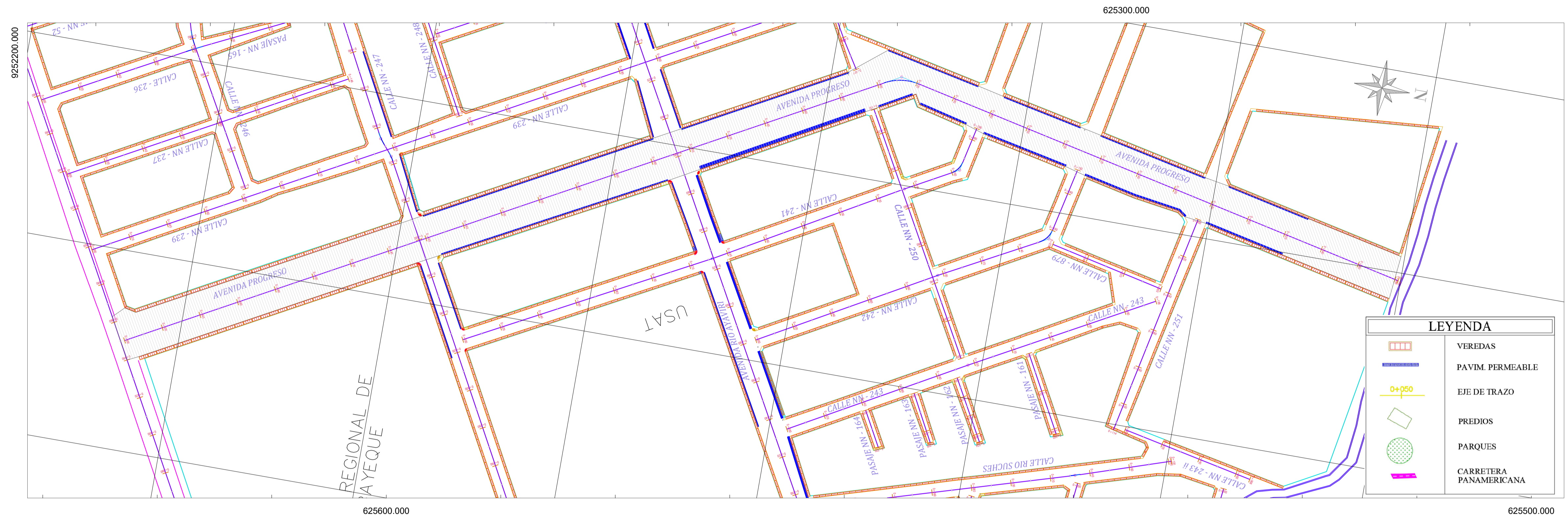
CODIGO: **TOP**

1-1




LEYENDA	
	VEREDAS
	PAVIM. PERMEABLE
	EJE DE TRAZO
	PREDIOS
	PARQUES
	CARRETERA PANAMERICANA

<p>FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.</p>	PLANO:	PLANTA GENERAL	
	TESISTAS:	CARLOS CESPEDES NELSON MIO ALVARADO DARWI	ESCALA: 1/1250
	ASESOR:	ING. BERRU CAMINO MIGUEL	ACOTACIÓN:
	LOCALIDAD:	SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	DISTRITO Y PROVINCIAL:
		DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE
		FECHA:	JUL-2022
		CODIGO:	PG
			1-1



AV PROGRESO
P.L 0+000.00-0+681.65
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - AV. EL PROGRESO**

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

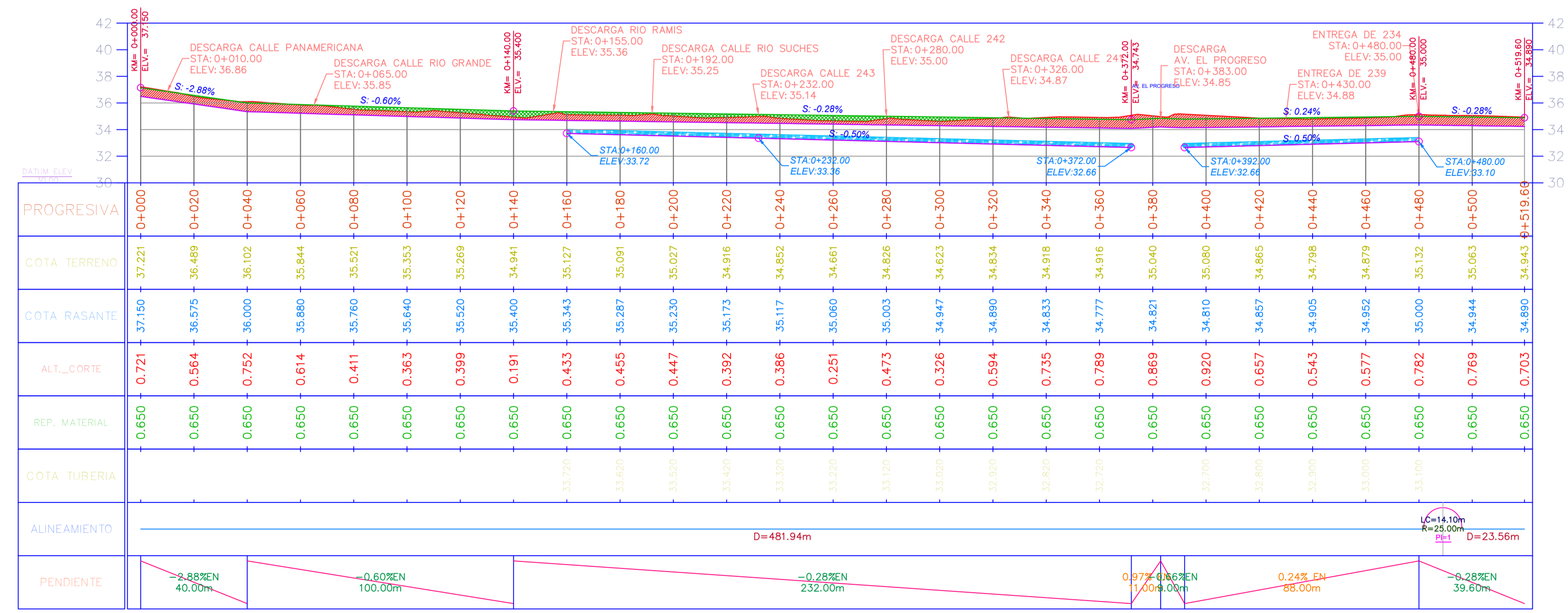
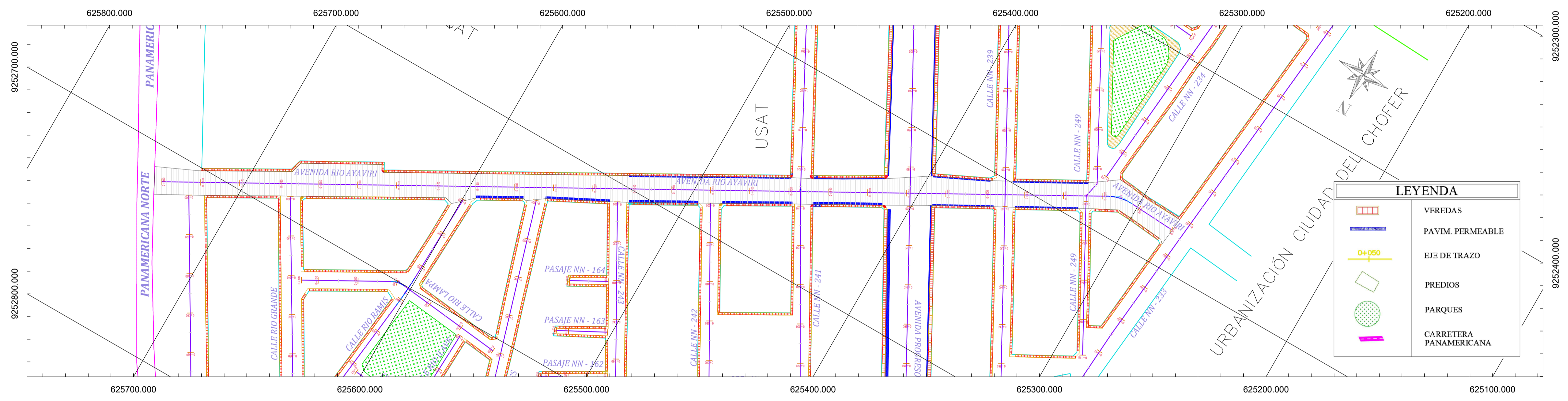
ESCALA: 1/1250

ACOTACIÓN:

FECHA: JUL-2022

CODIGO: **PP-01**

1-10



AV. AYAVIRI
P.L. 0+000.00-0+519.60
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON
DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - AV. AYAVIRI**

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

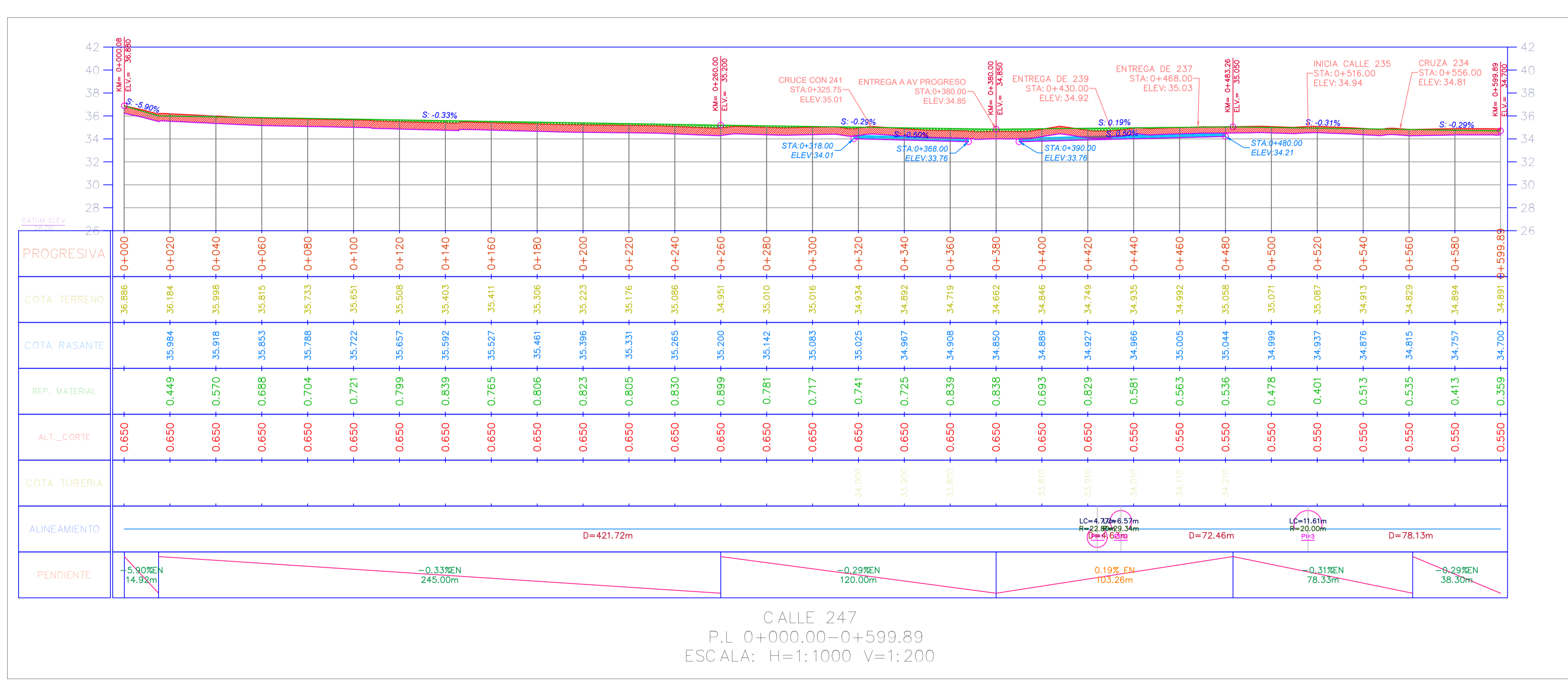
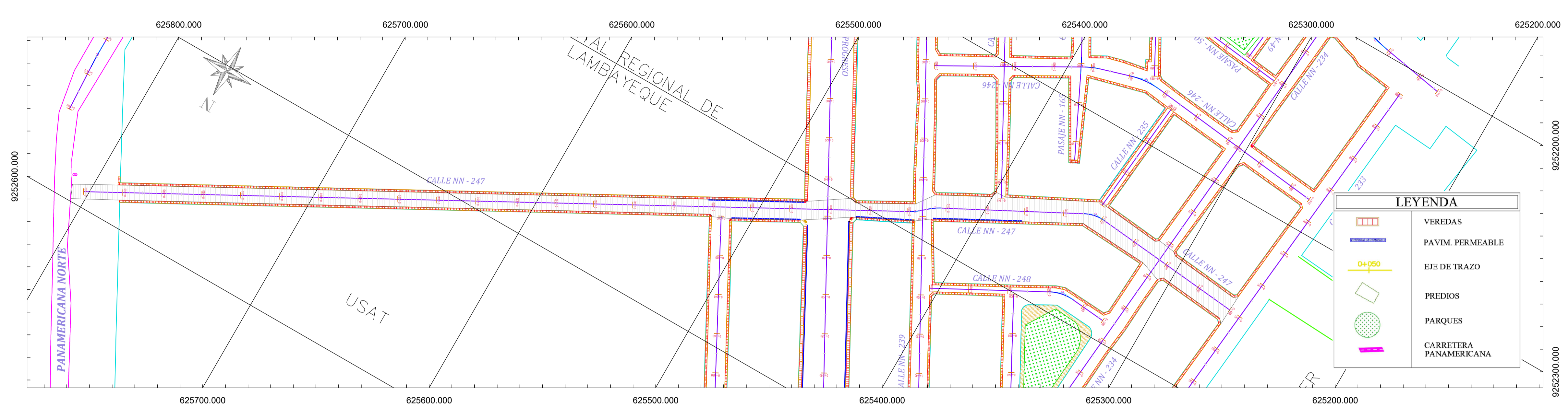
ESCALA: 1/1250

ACOTACIÓN: **PP-02**

FECHA: JUL-2022

CODIGO: **2-10**

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO | DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO | DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE



CALLE 247
P.L 0+000.00-0+599.89
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON
DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - CALLE NN-247**

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

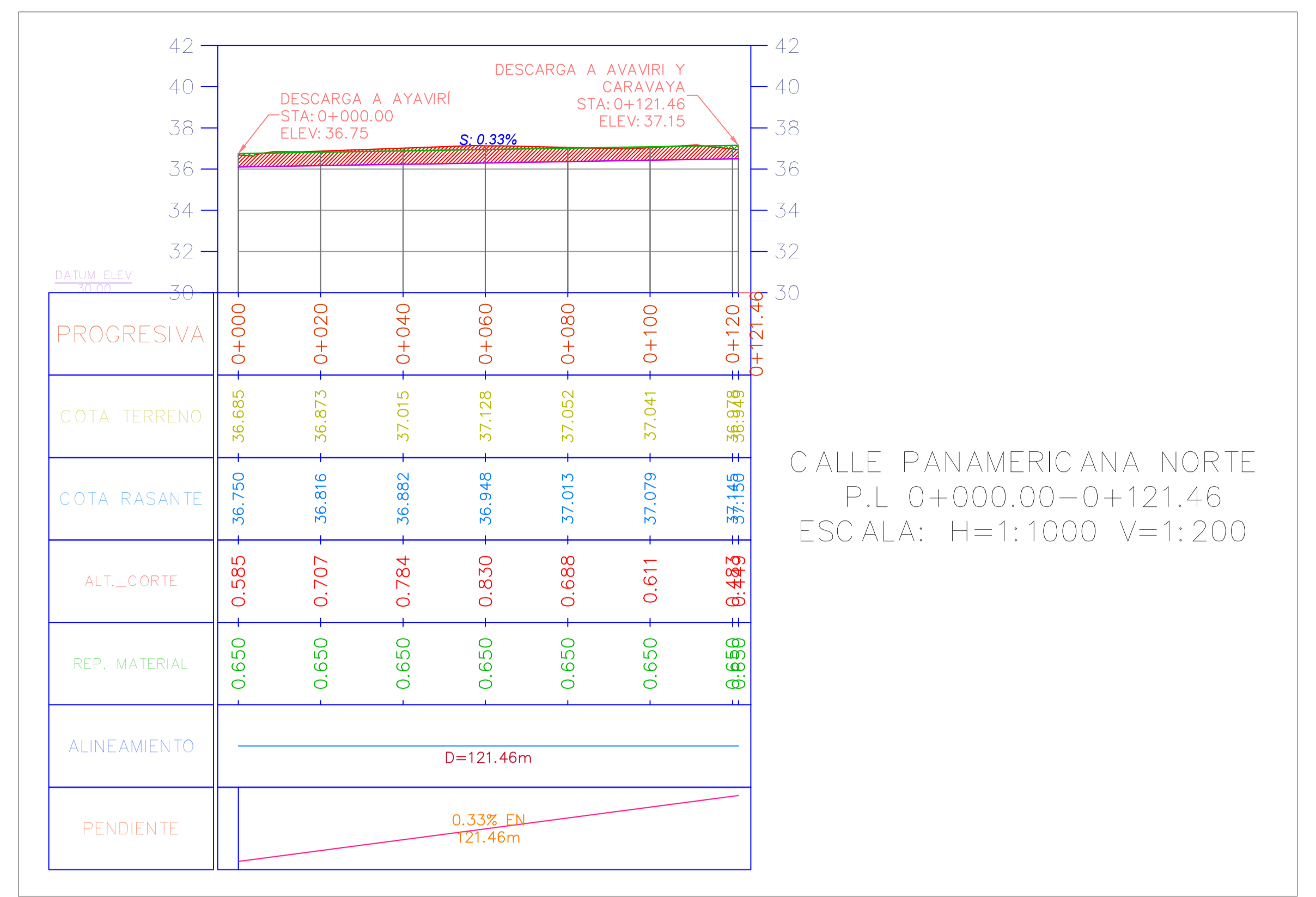
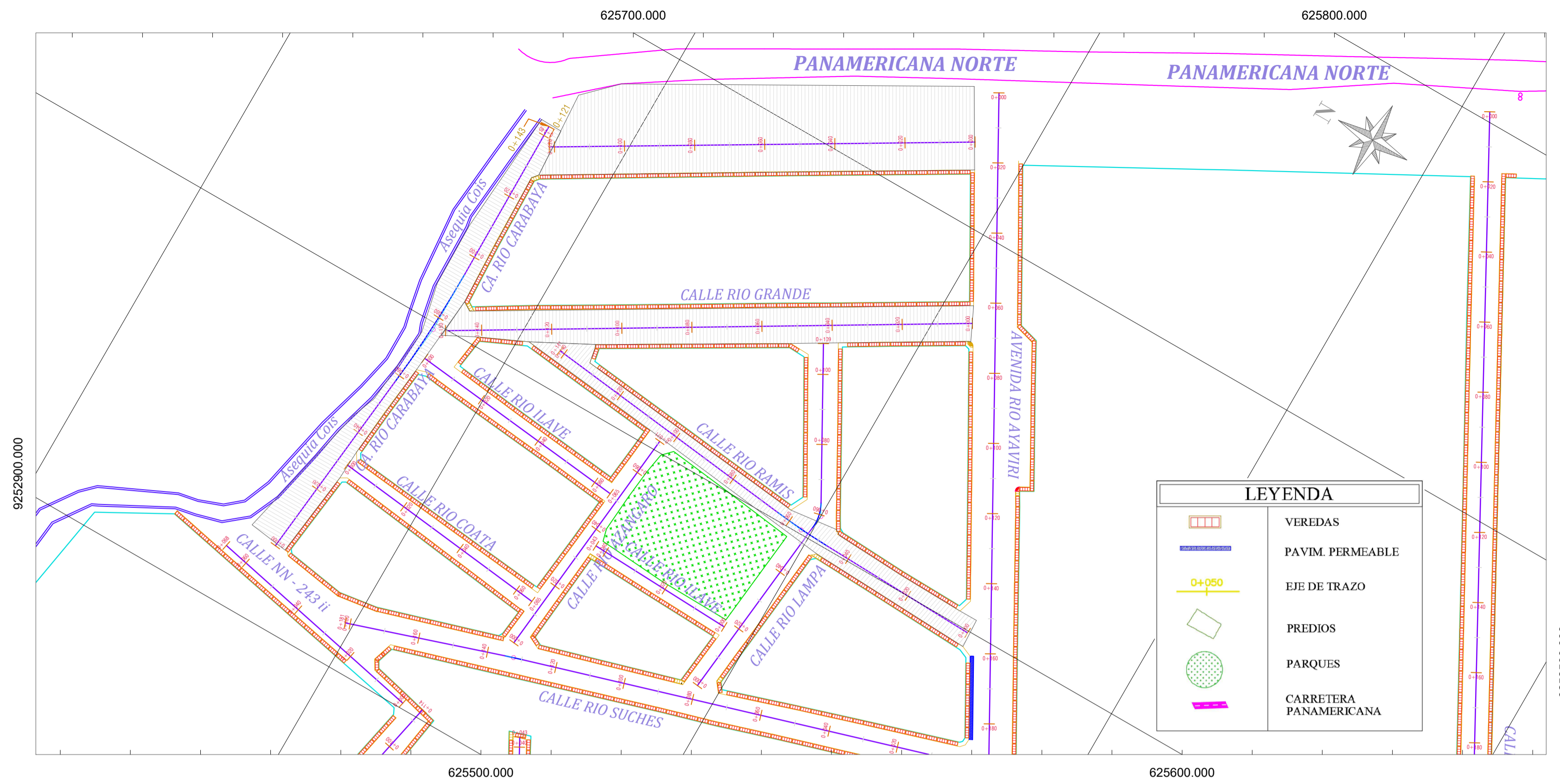
ESCALA: 1/1250

ACOTACIÓN:

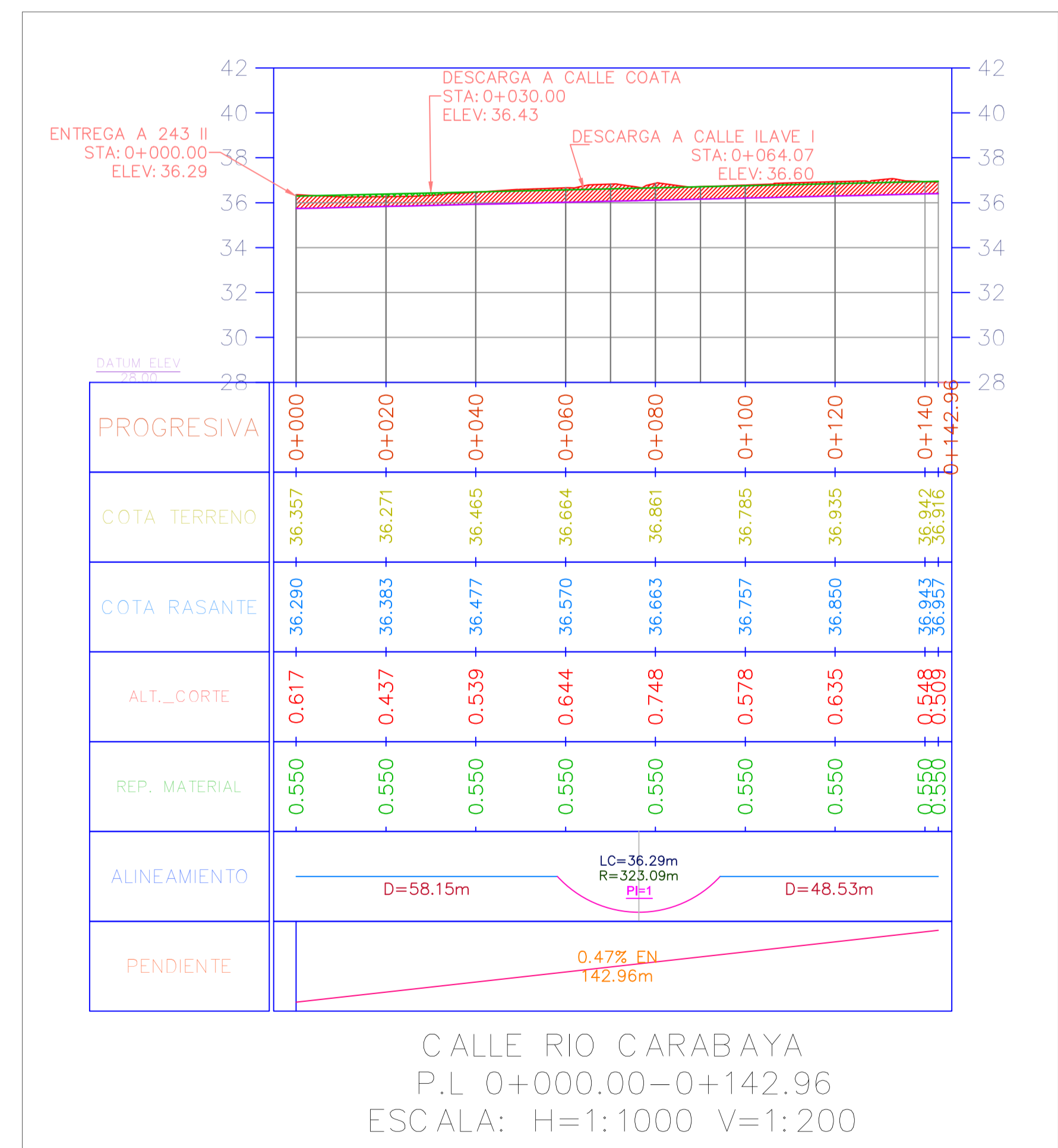
FECHA: JUL-2022

CODIGO: **PP-03**

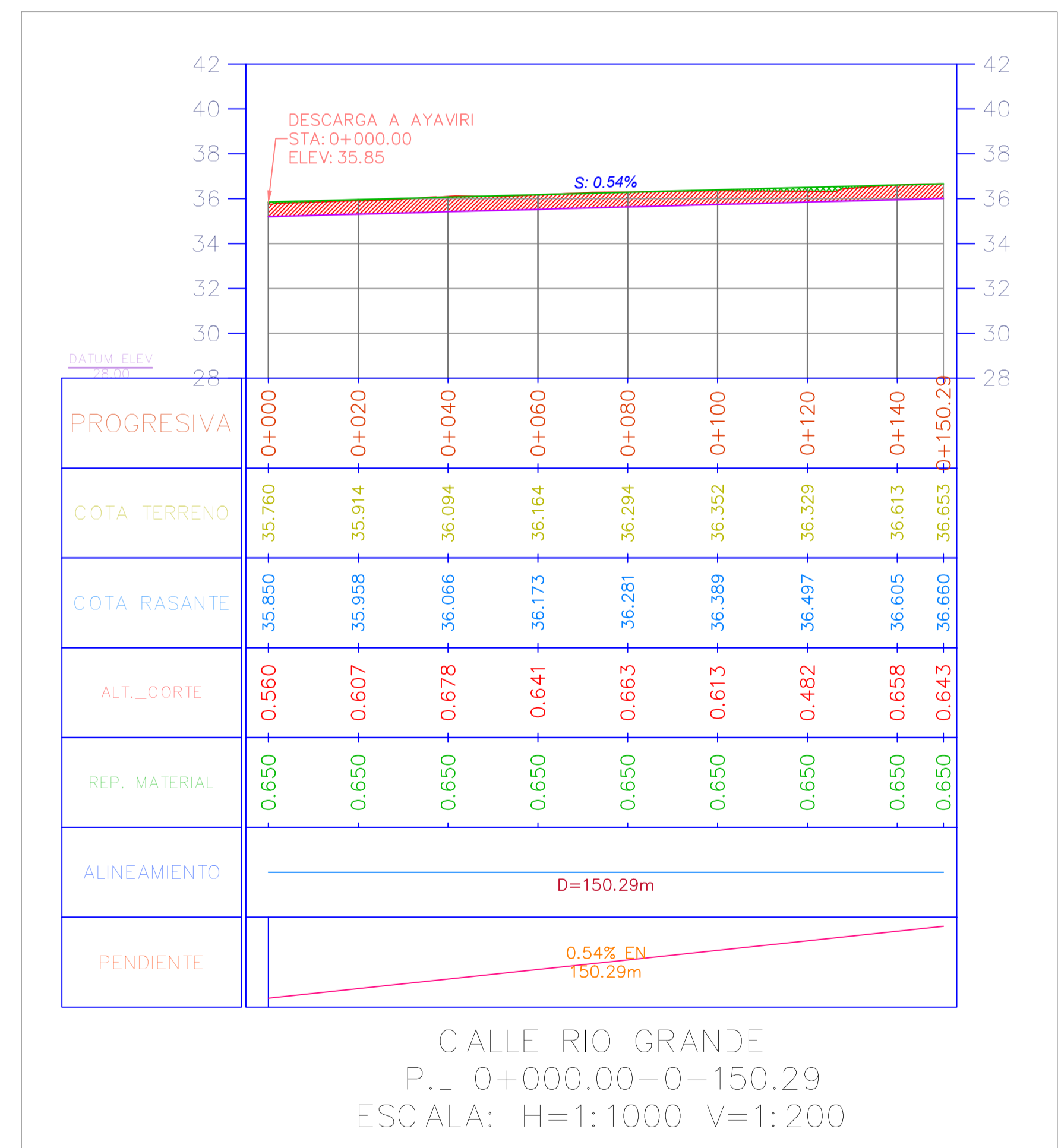
3-10



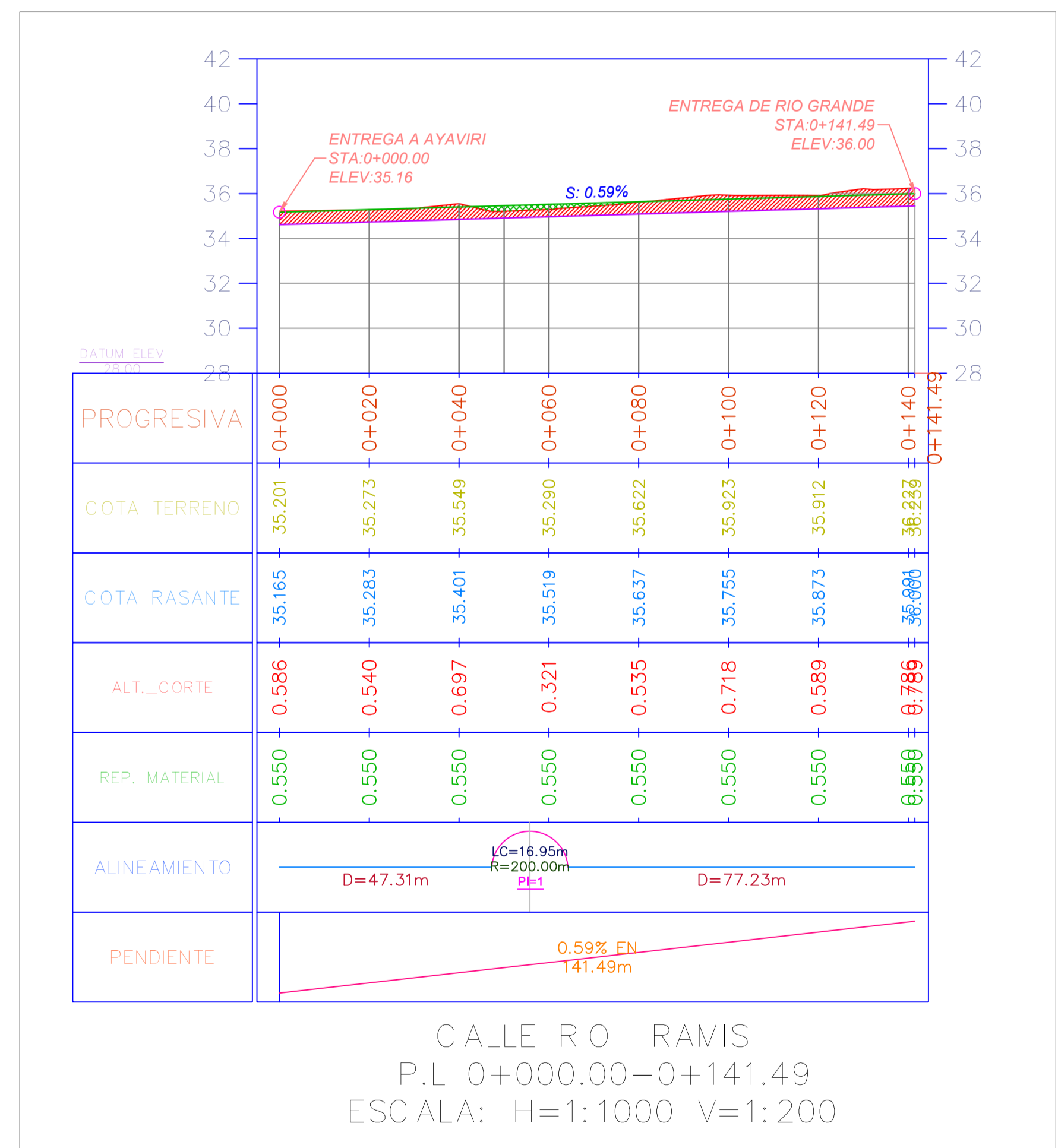
CALLE PANAMERICANA NORTE
P.L 0+000.00-0+121.46
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



CALLE RIO CARABAYA
P.L 0+000.00-0+142.96
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



CALLE RIO GRANDE
P.L 0+000.00-0+150.29
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



CALLE RIO RAMIS
P.L 0+000.00-0+141.49
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: PLANTA Y PERFIL - CALLE PANAMERICANA NORTE, RIO CARABAYA, RIO GRANDE Y RIO RAMIS

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

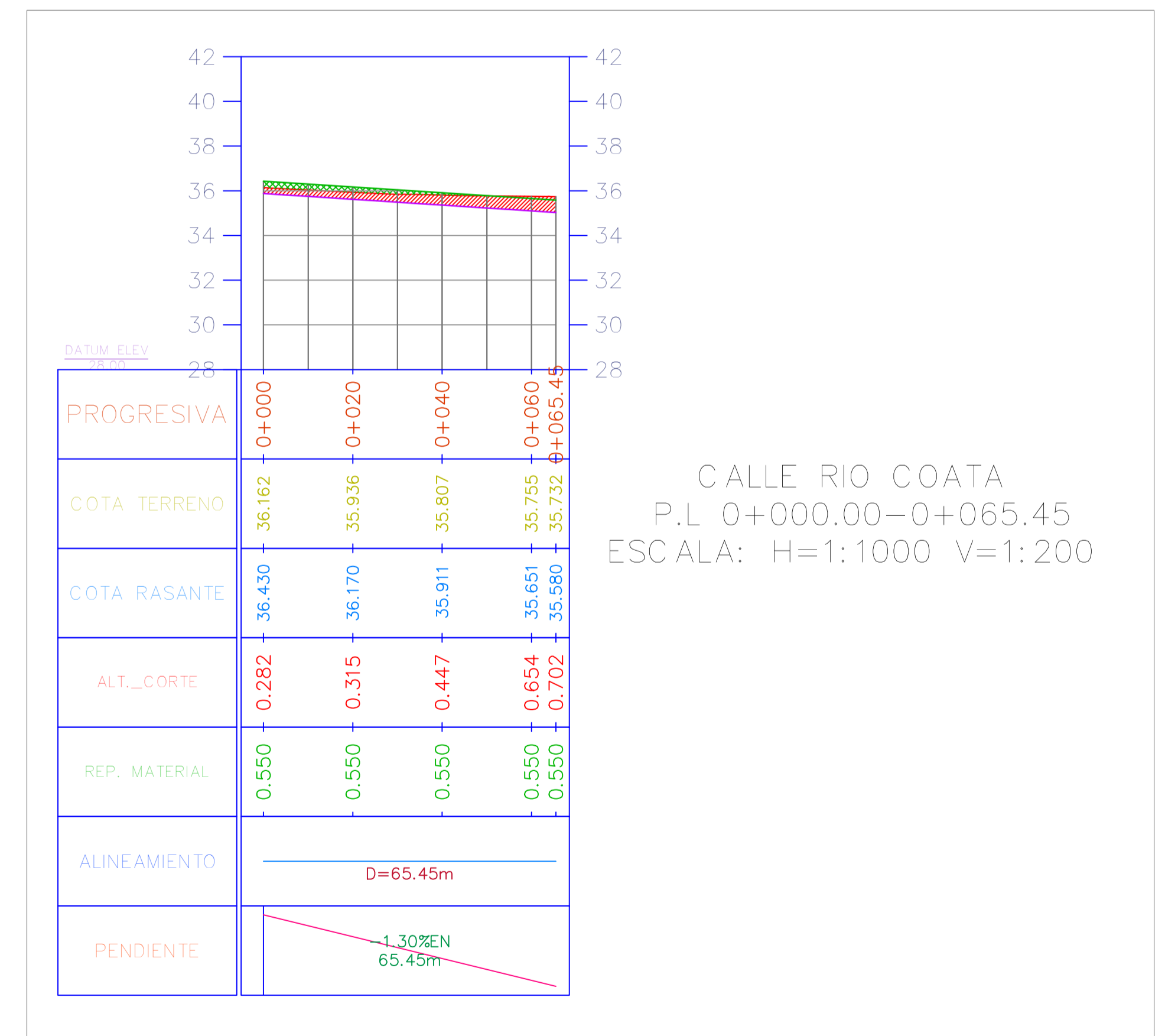
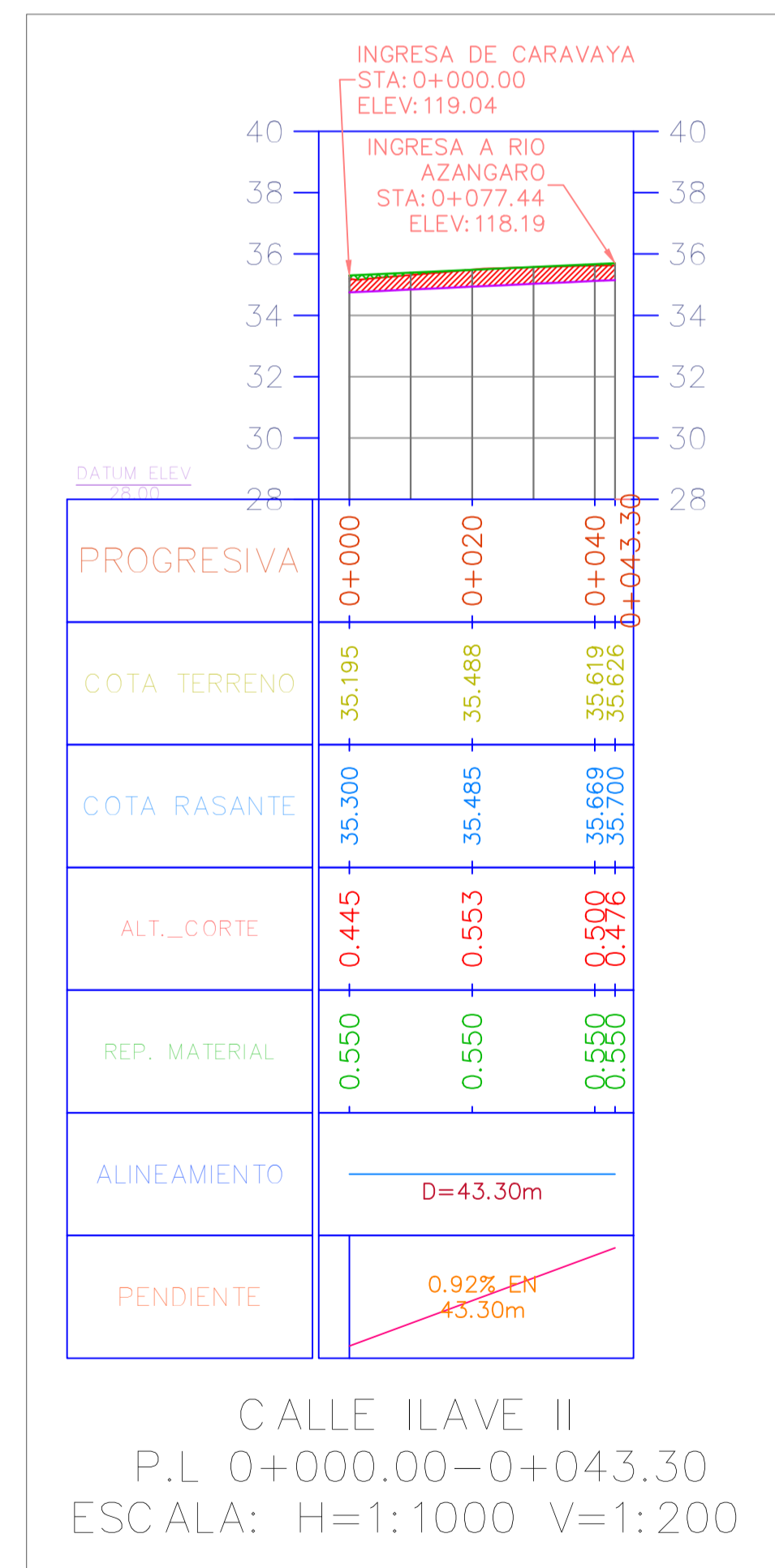
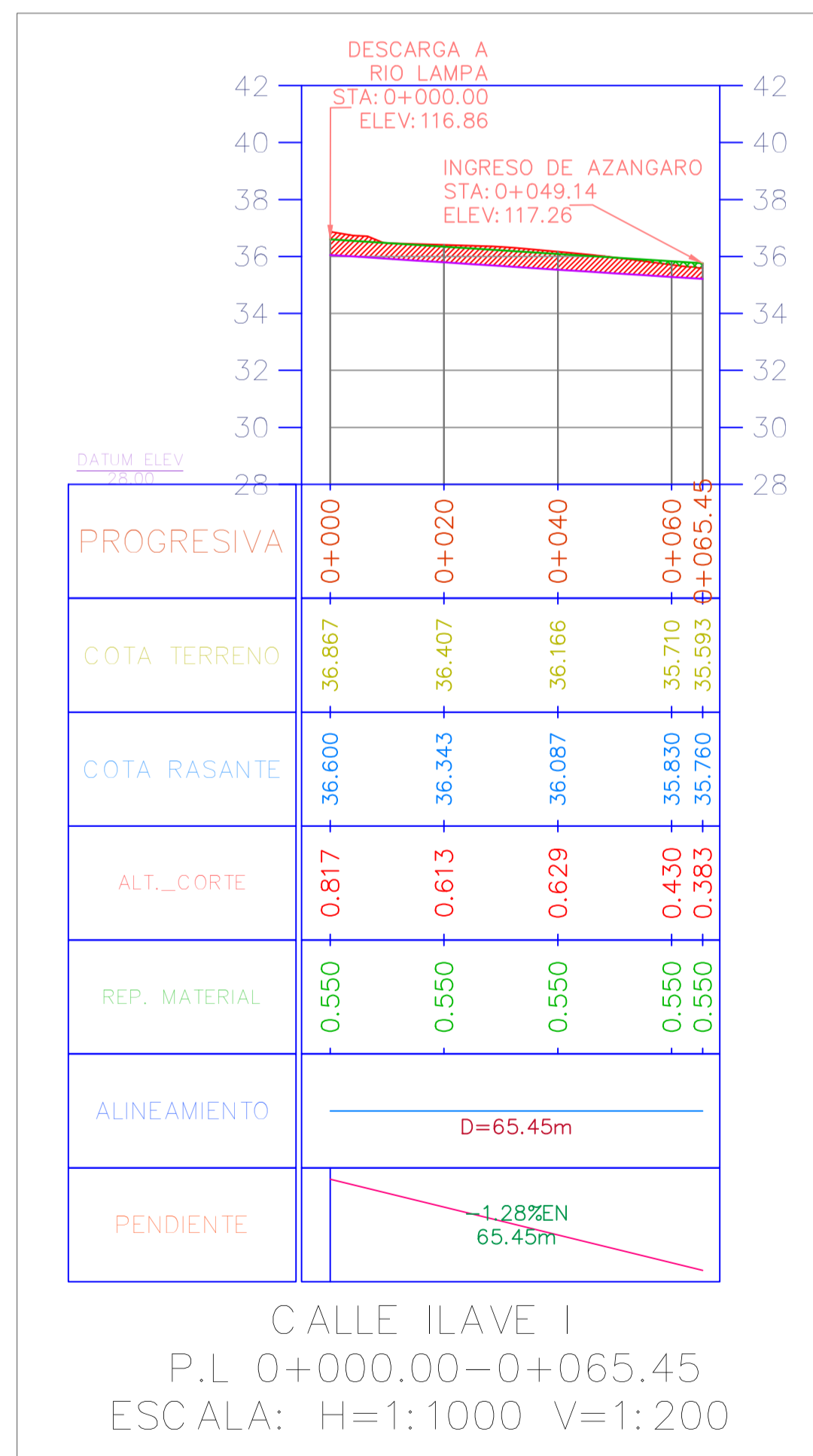
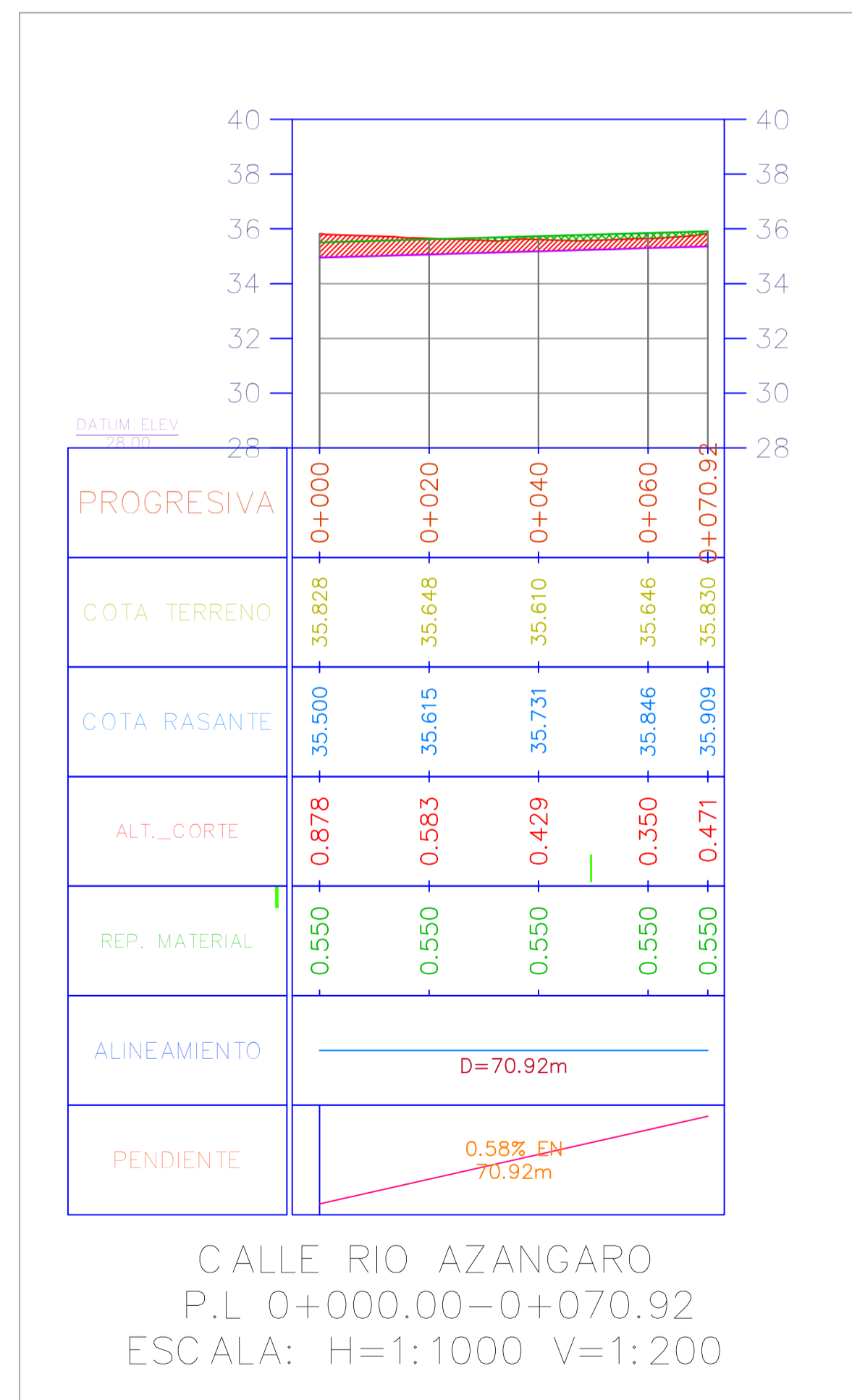
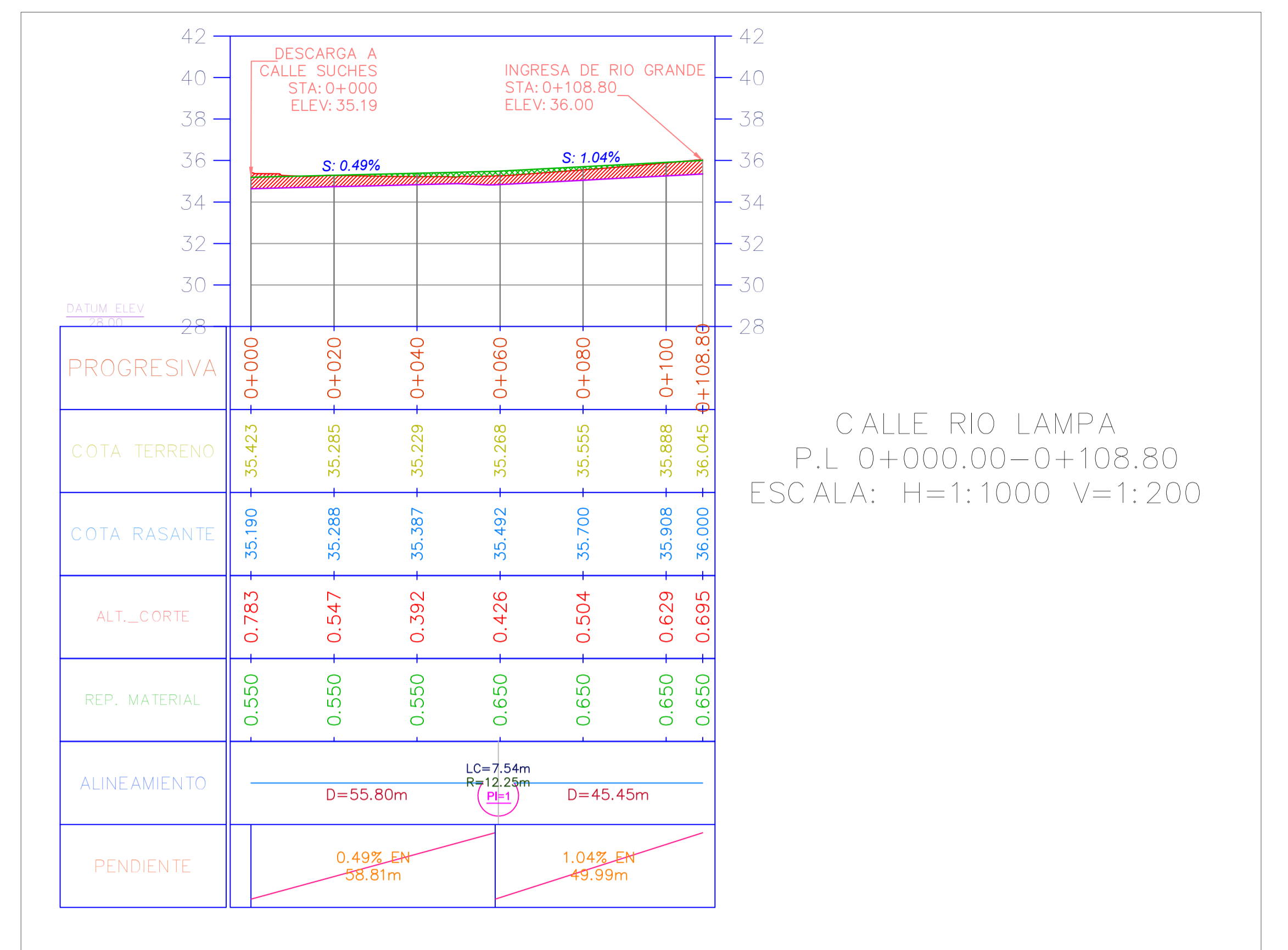
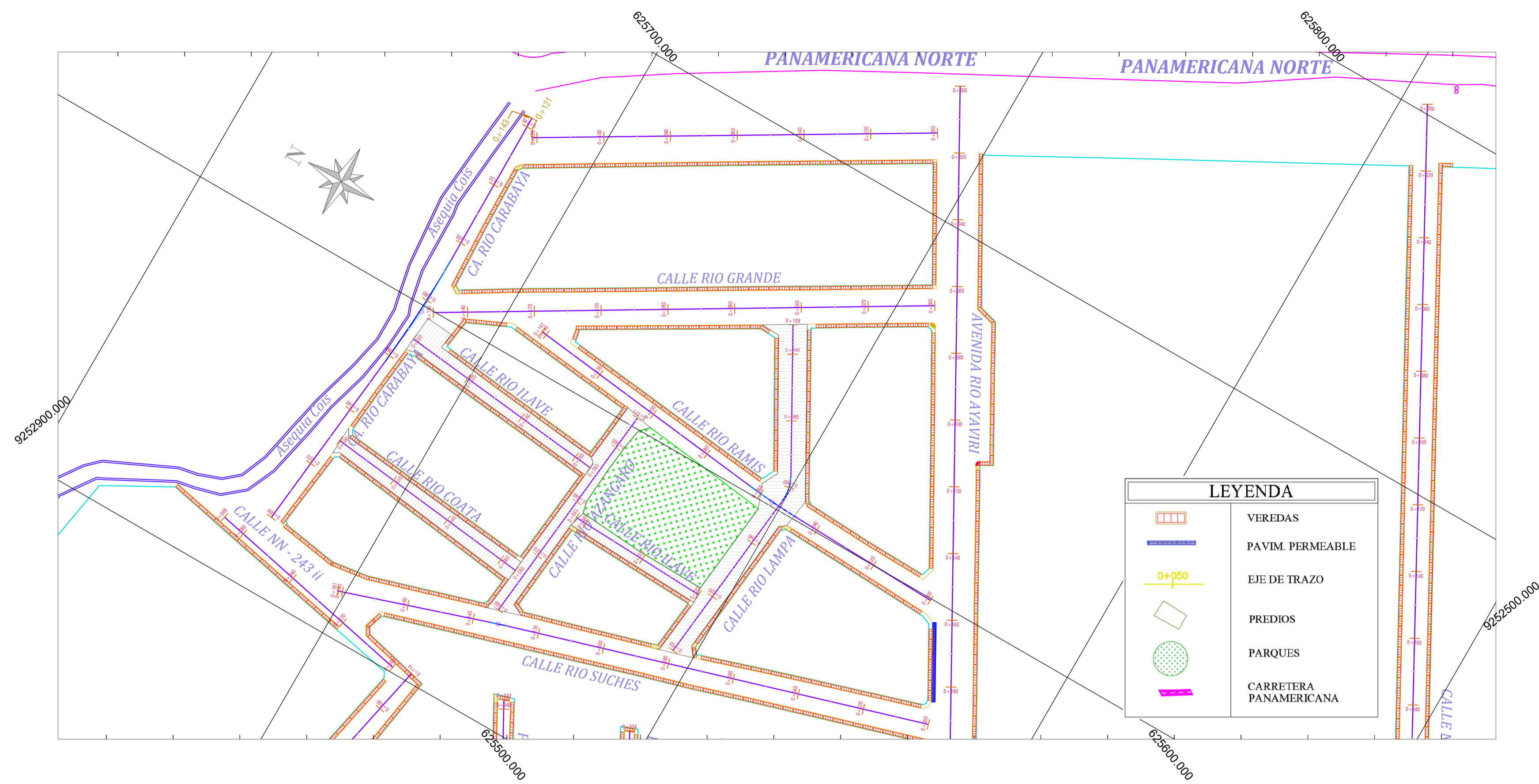
ESCALA: INDICADA

ACOTACIÓN:

FECHA: JUL-2022

CODIGO: PP-04

4-10



UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: PLANTA Y PERFIL - CALLE RIO LAMPA, RIO AZANGARO, RIO ILAVE I, RIO ILAVE II Y RIO COATA

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA: INDICADA

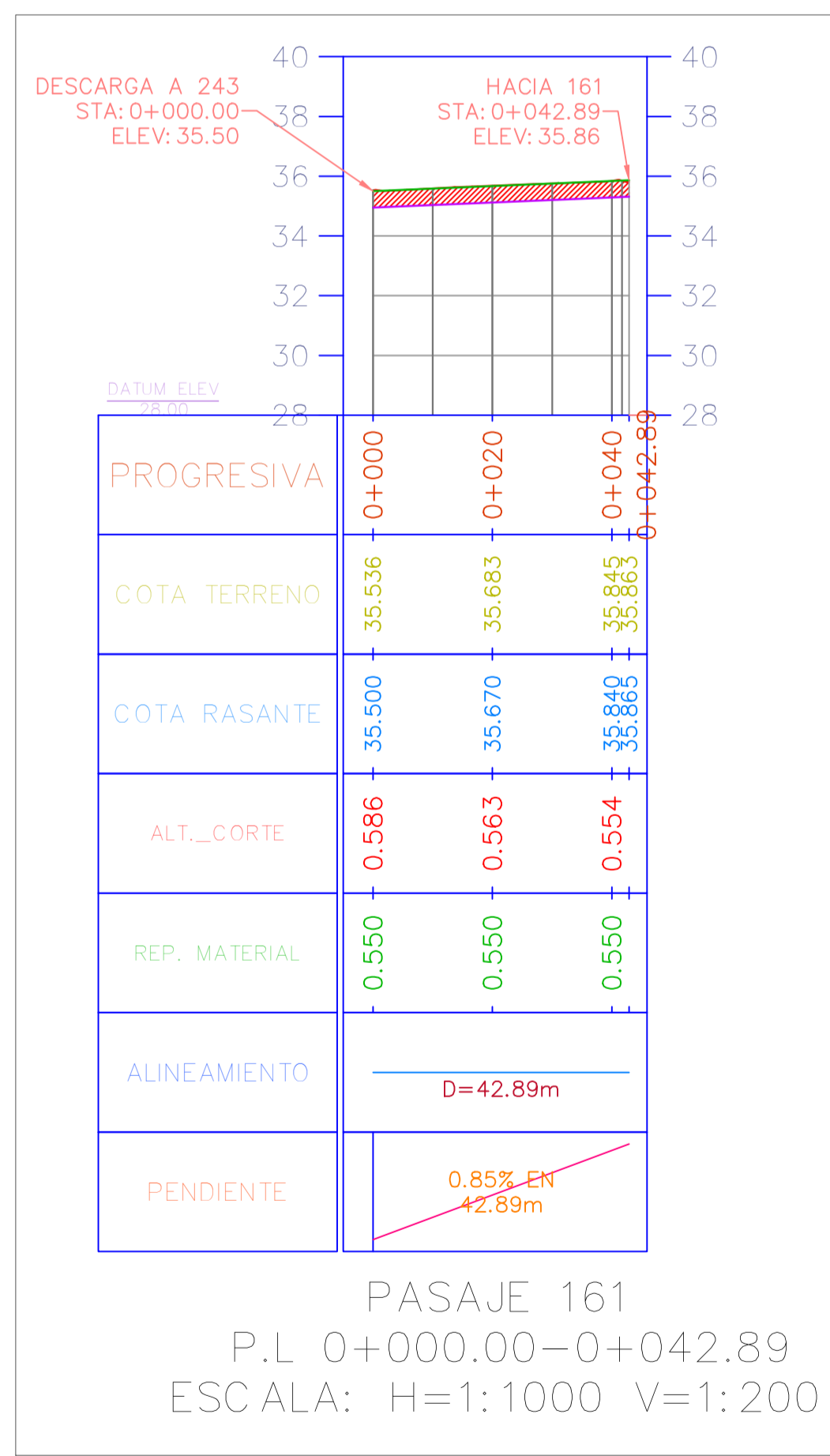
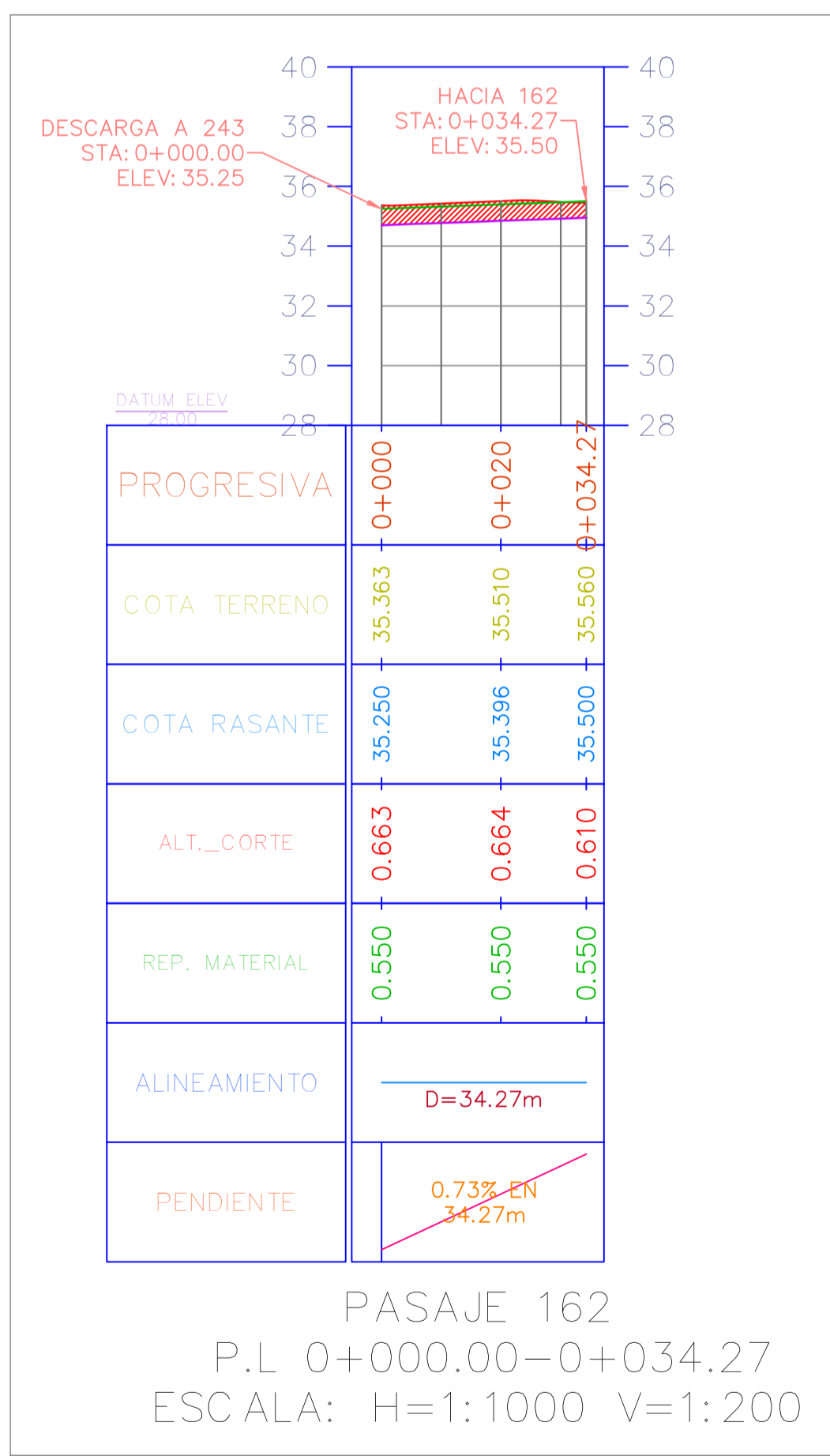
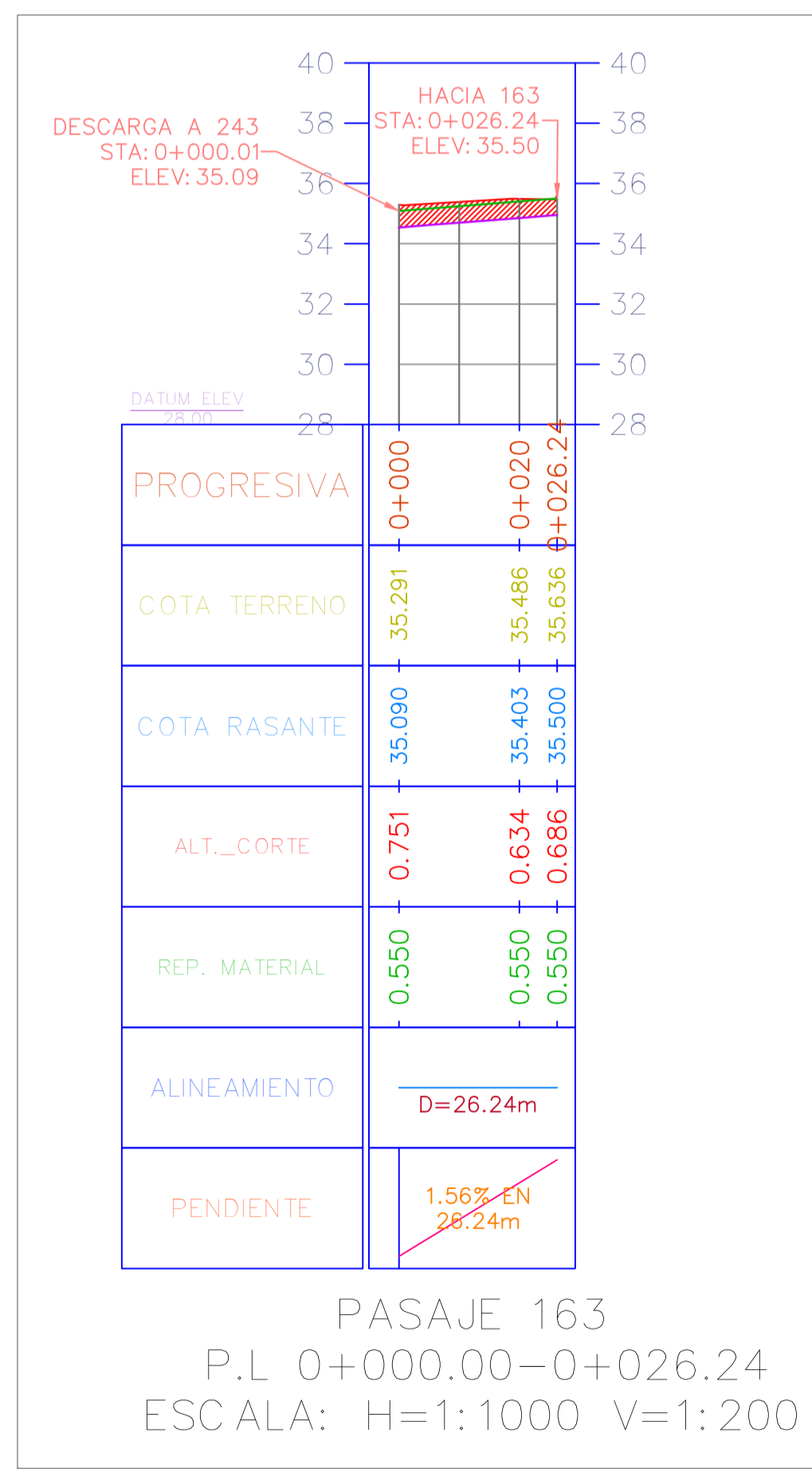
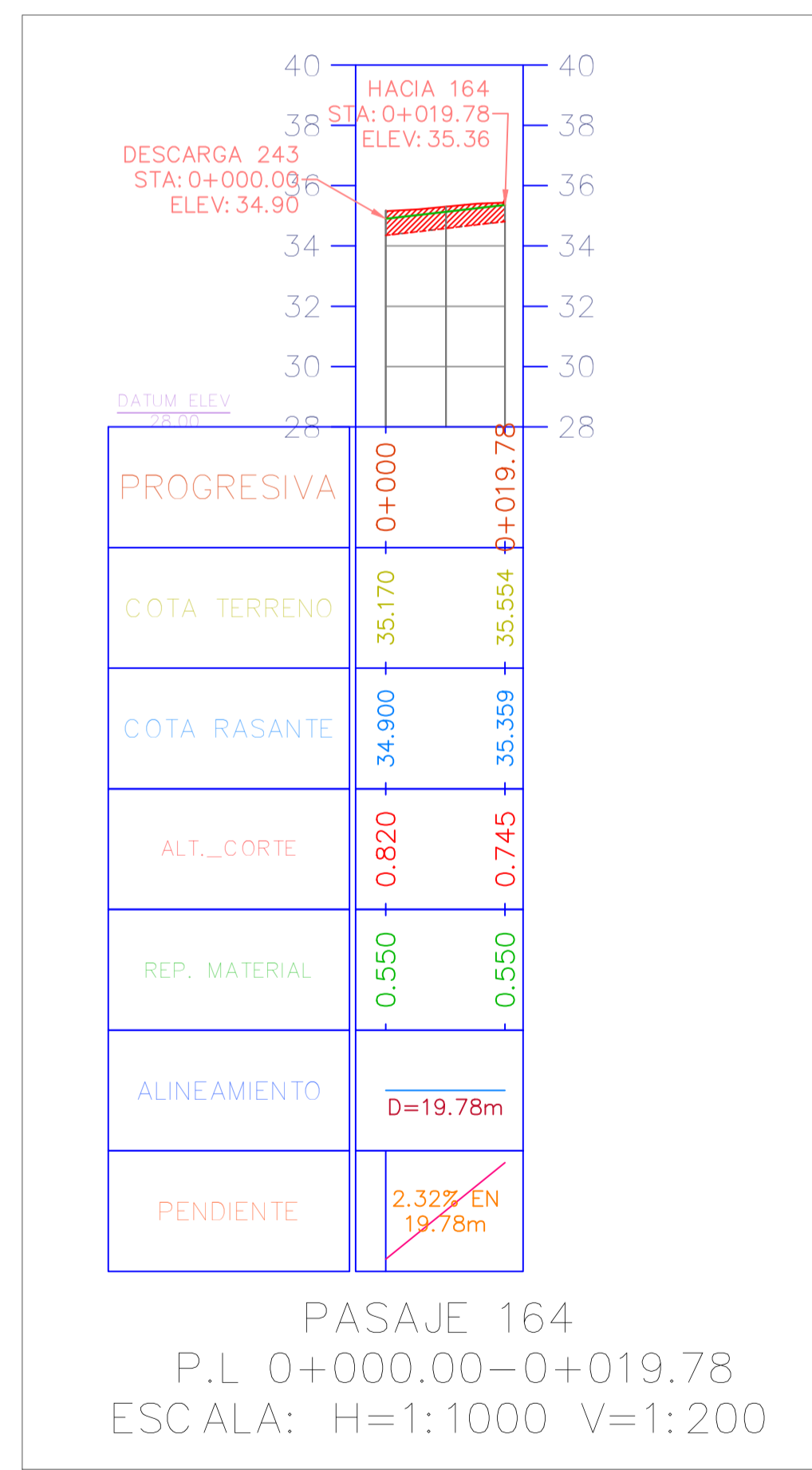
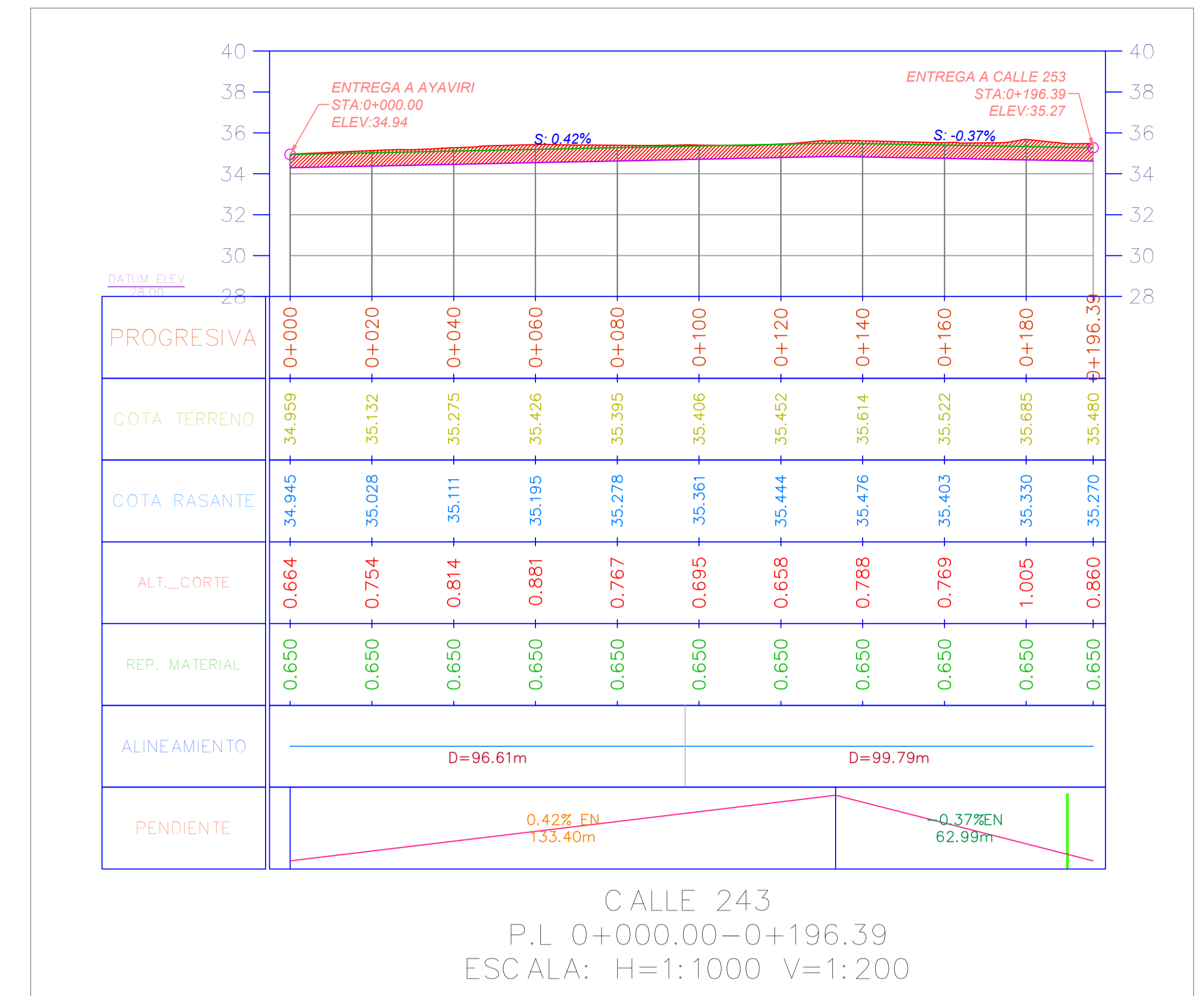
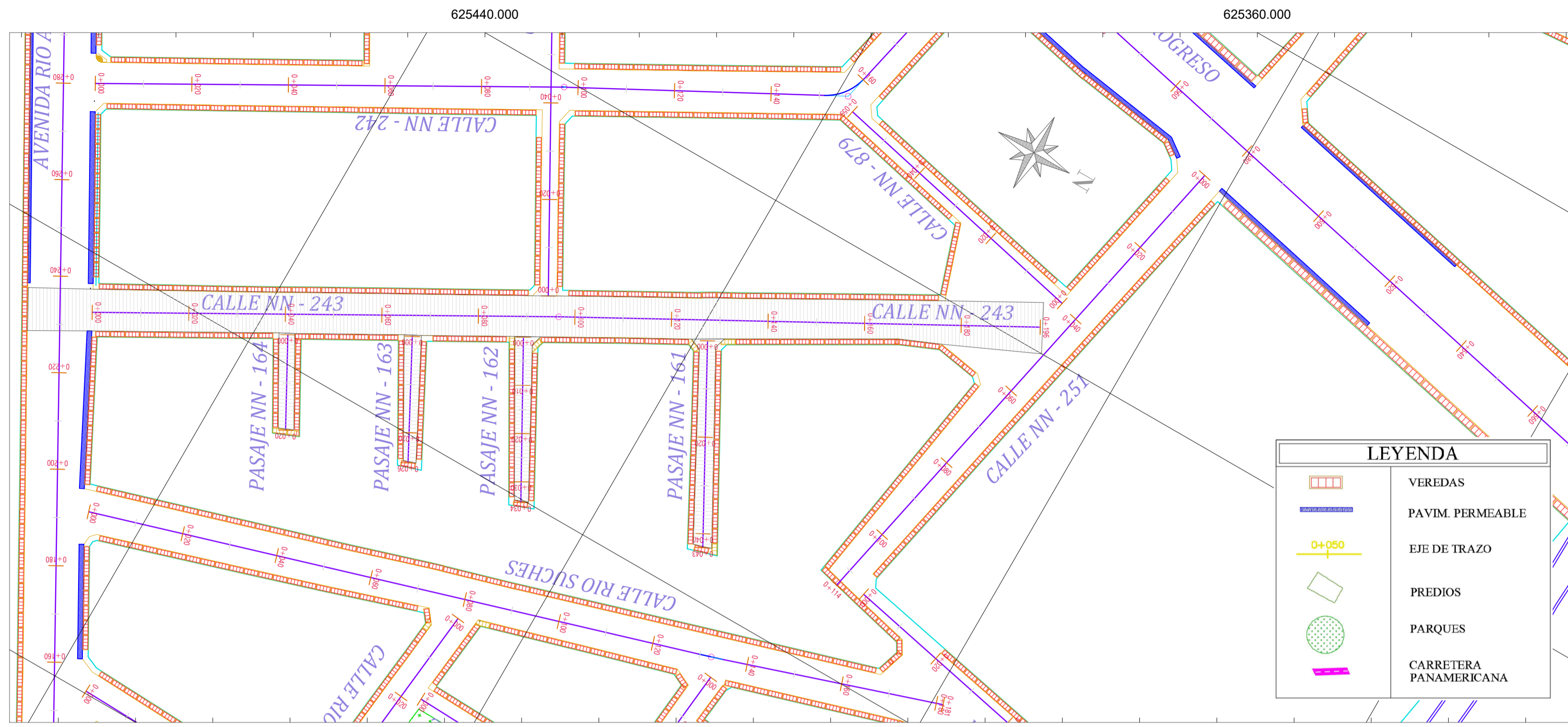
ACOTACIÓN:

FECHA: JUL-2022

CODIGO: PP-05

5-10

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO | DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO | DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE



UCV
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

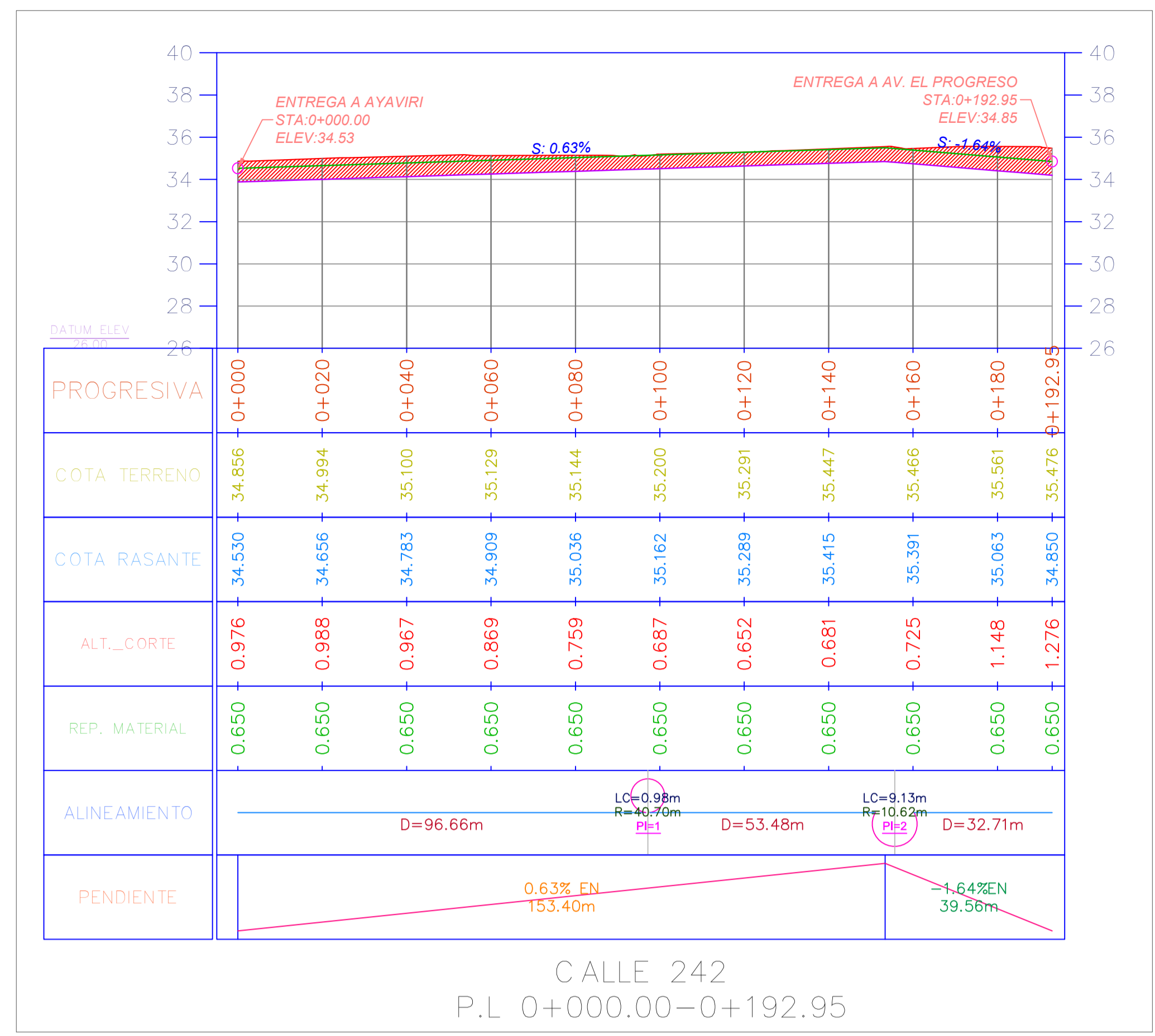
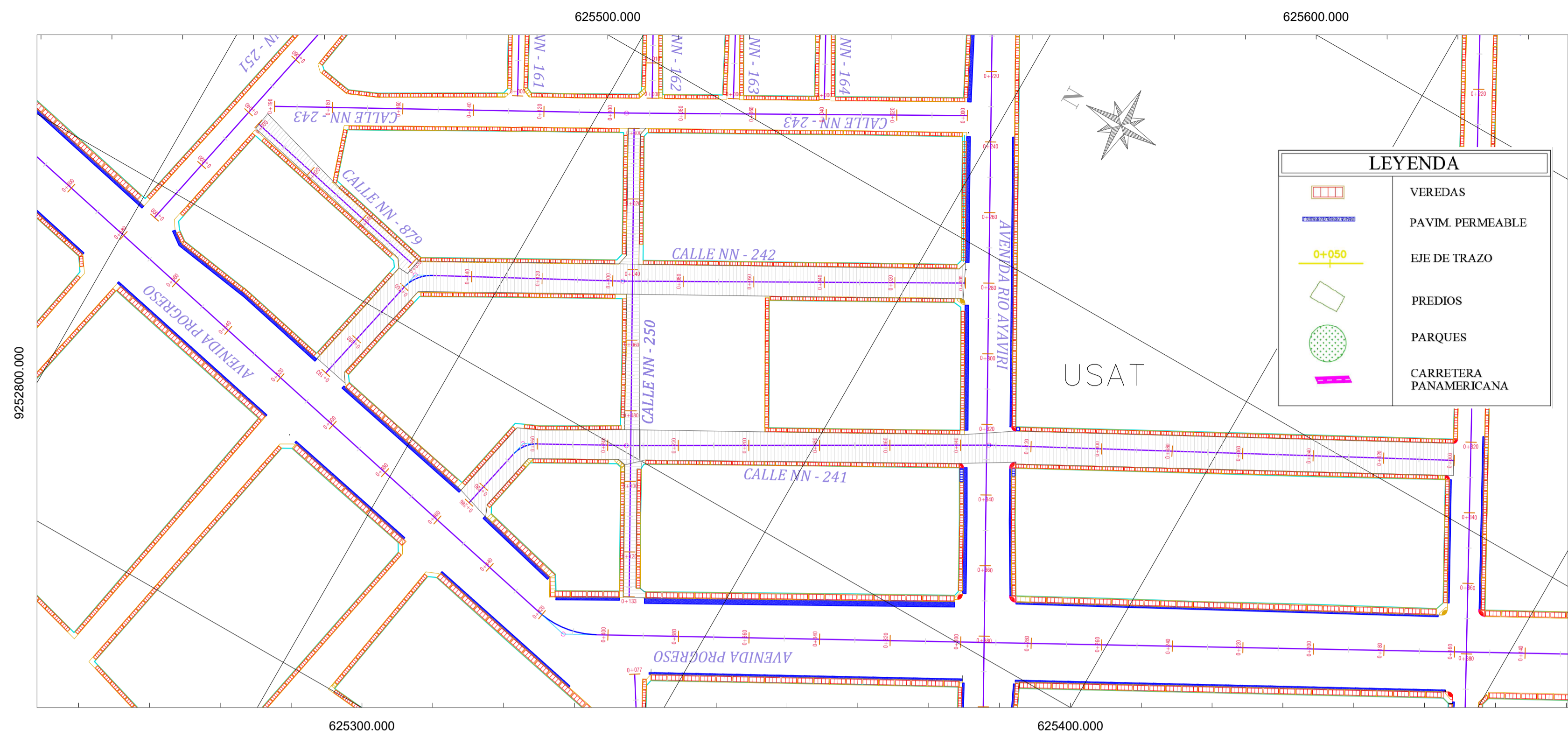
PLANO: PLANTA Y PERFIL - CALLE 243, PASAJE 161,162,163 Y 164

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON MIO ALVARADO DARWI
 ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

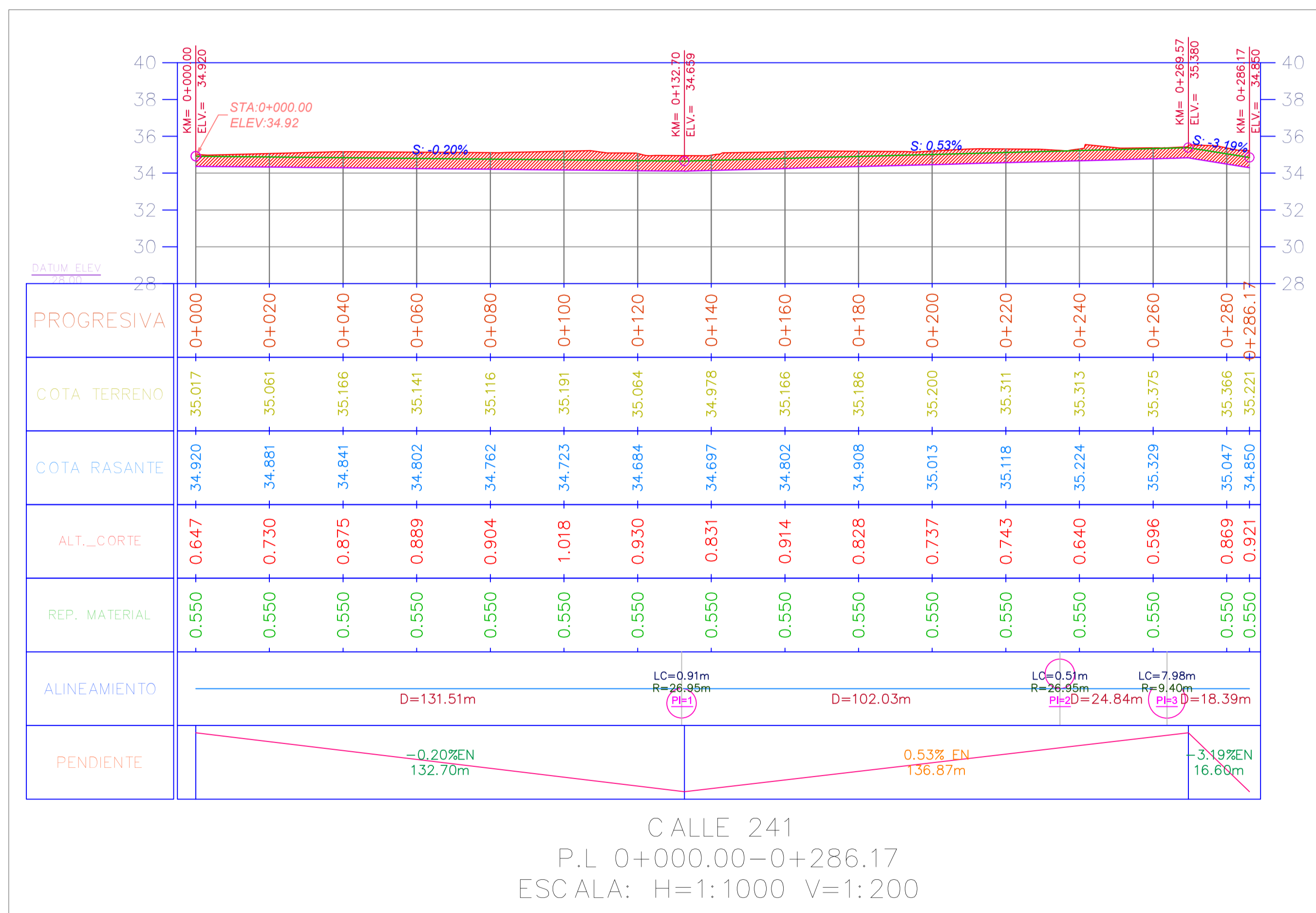
ESCALA: INDICADA
 ACOTACIÓN:
 CODIGO: PP-06

FECHA: JUL-2022
 LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO
 DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

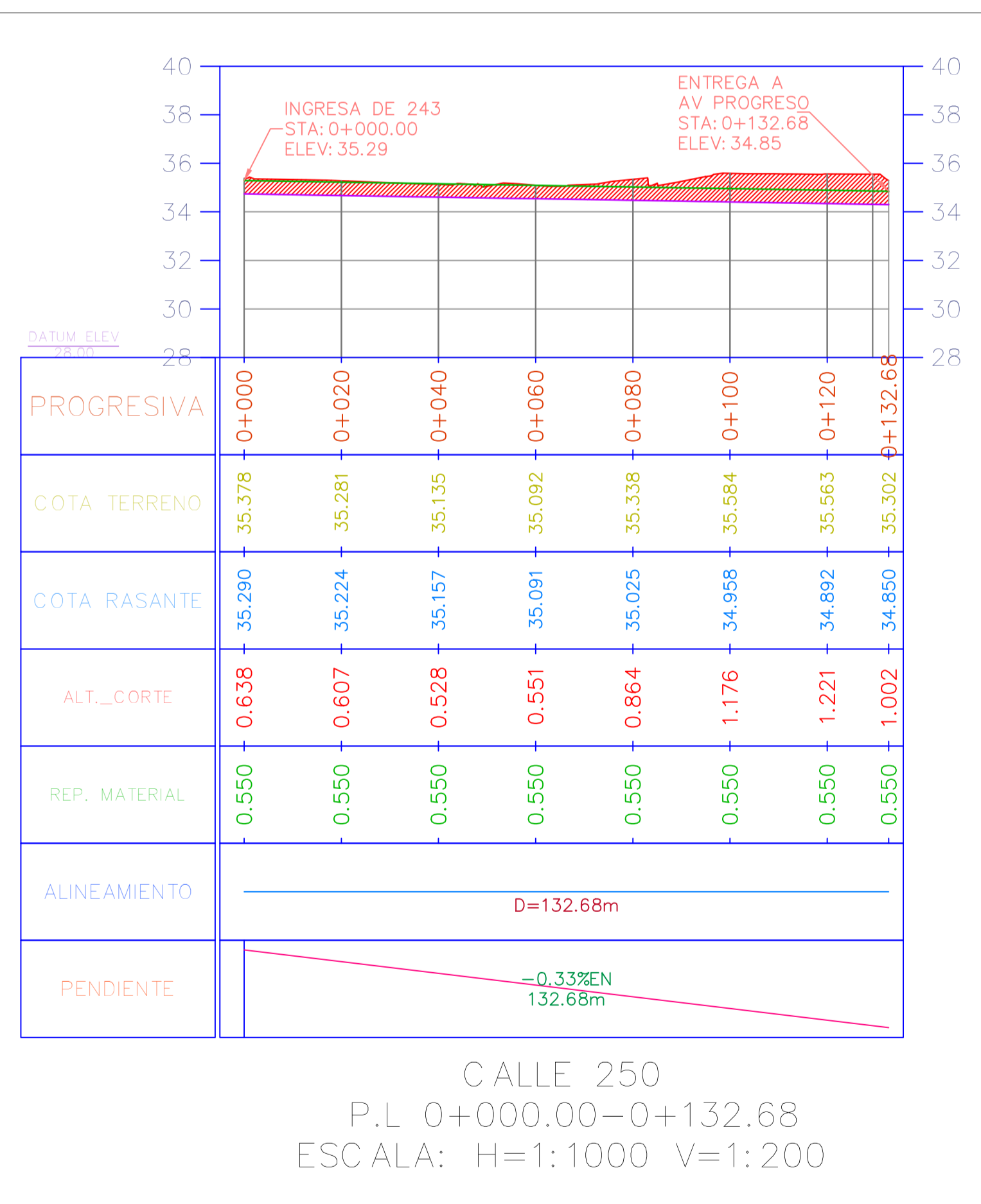
6-10



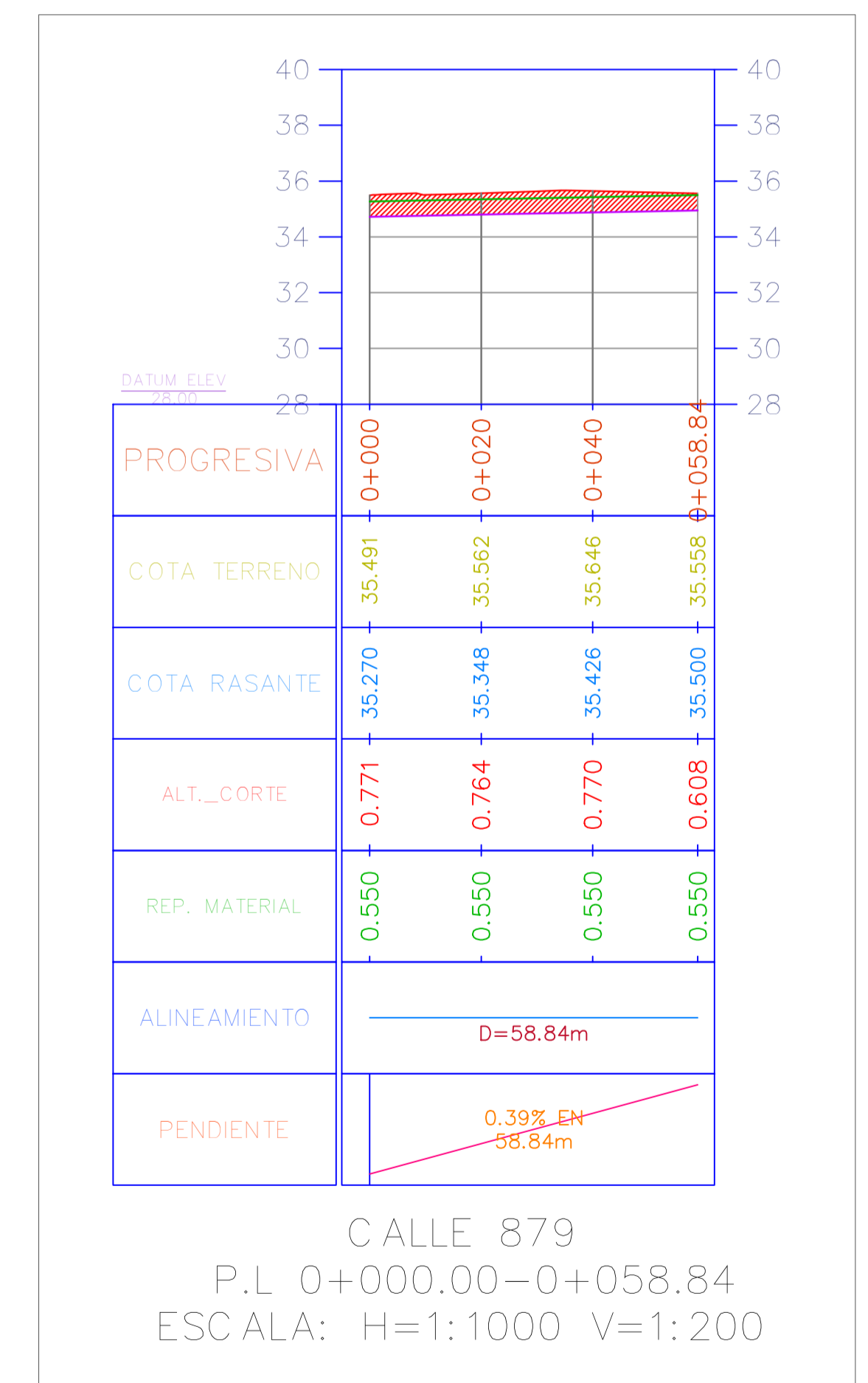
CALLE 242
P.L 0+000.00-0+192.95



CALLE 241
P.L 0+000.00-0+286.17
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



CALLE 250
P.L 0+000.00-0+132.68
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



CALLE 879
P.L 0+000.00-0+058.84
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: PLANTA Y PERFIL - CALLE NN-242, NN-241, NN-250, NN-879

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON, MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

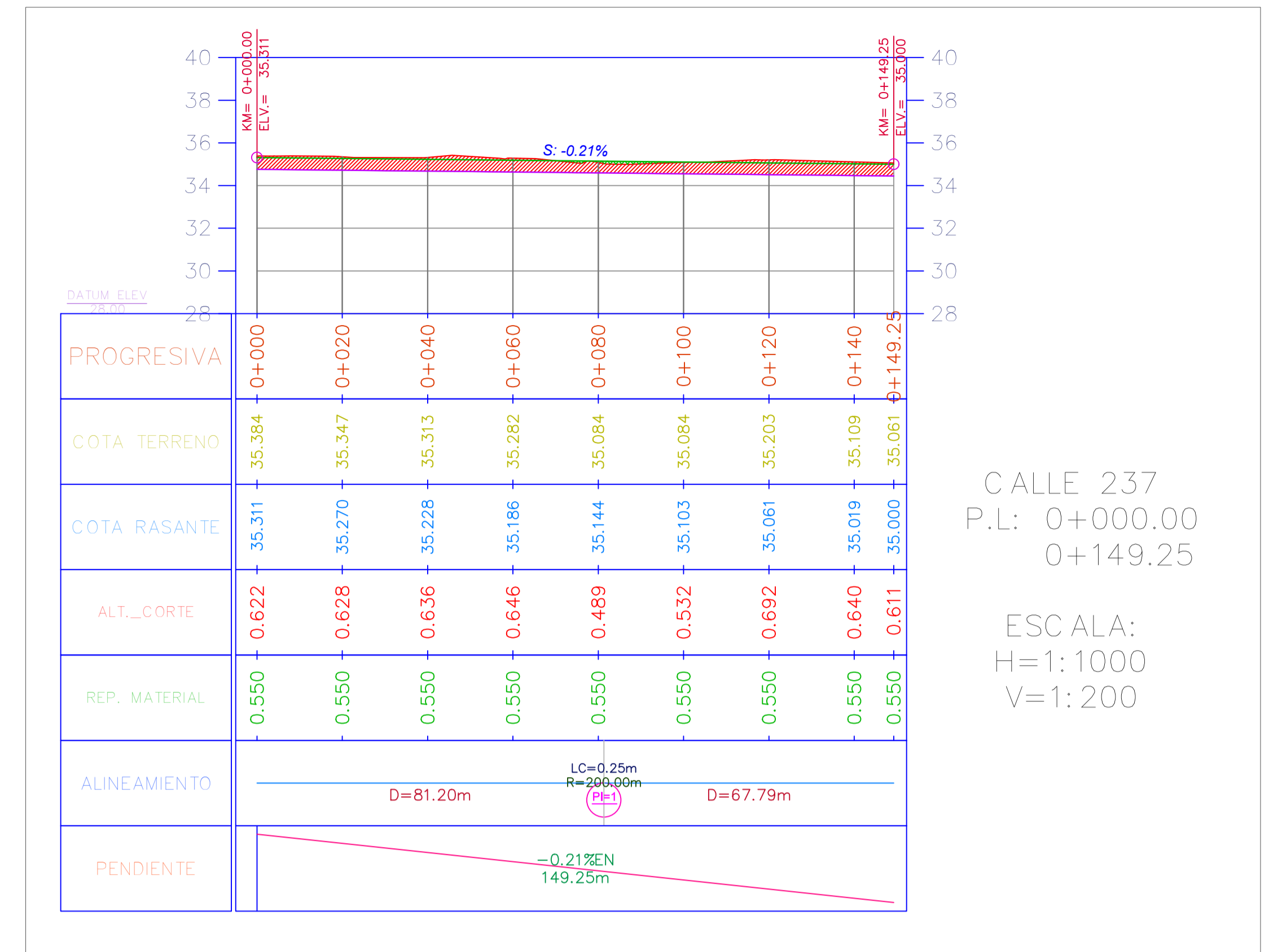
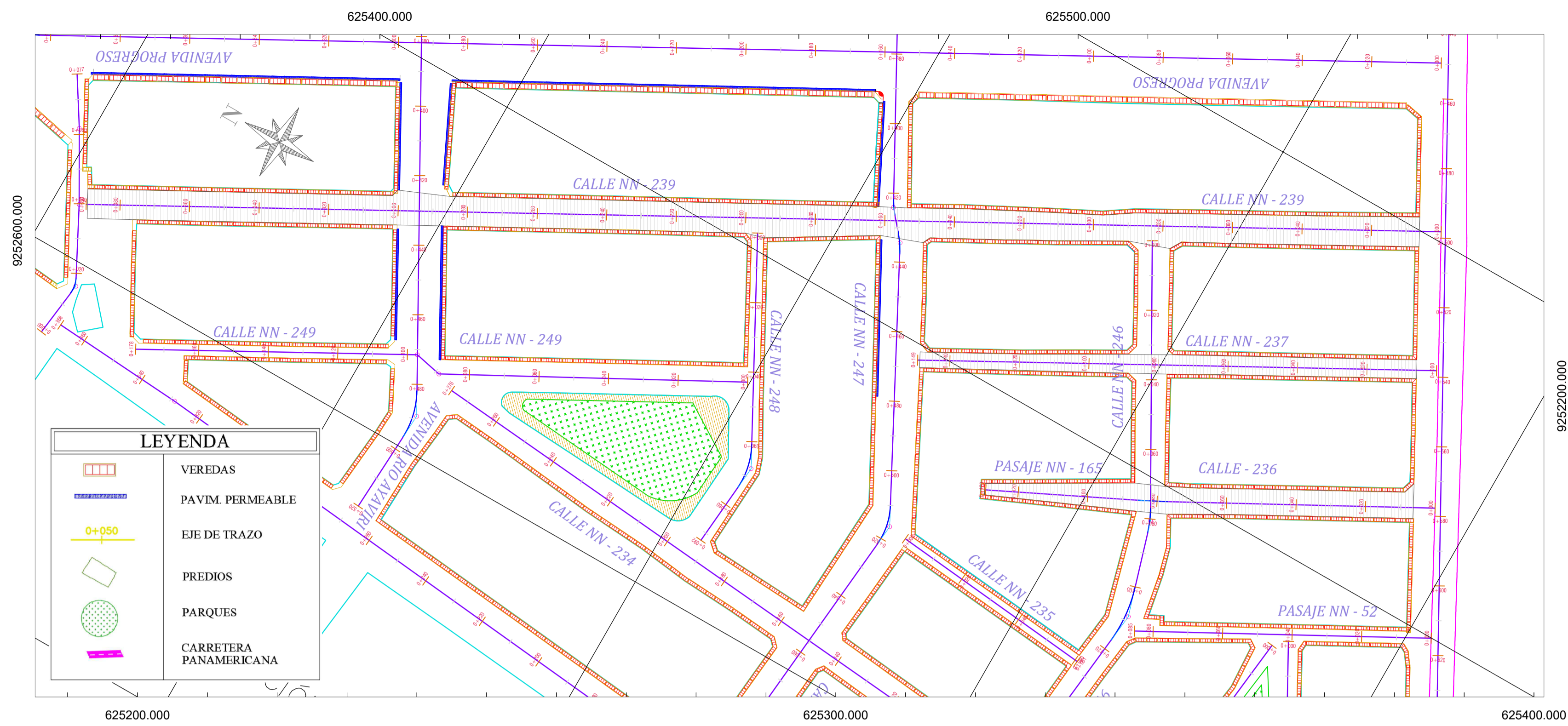
ESCALA: INDICADA

ACOTACIÓN:

FECHA: JUL-2022

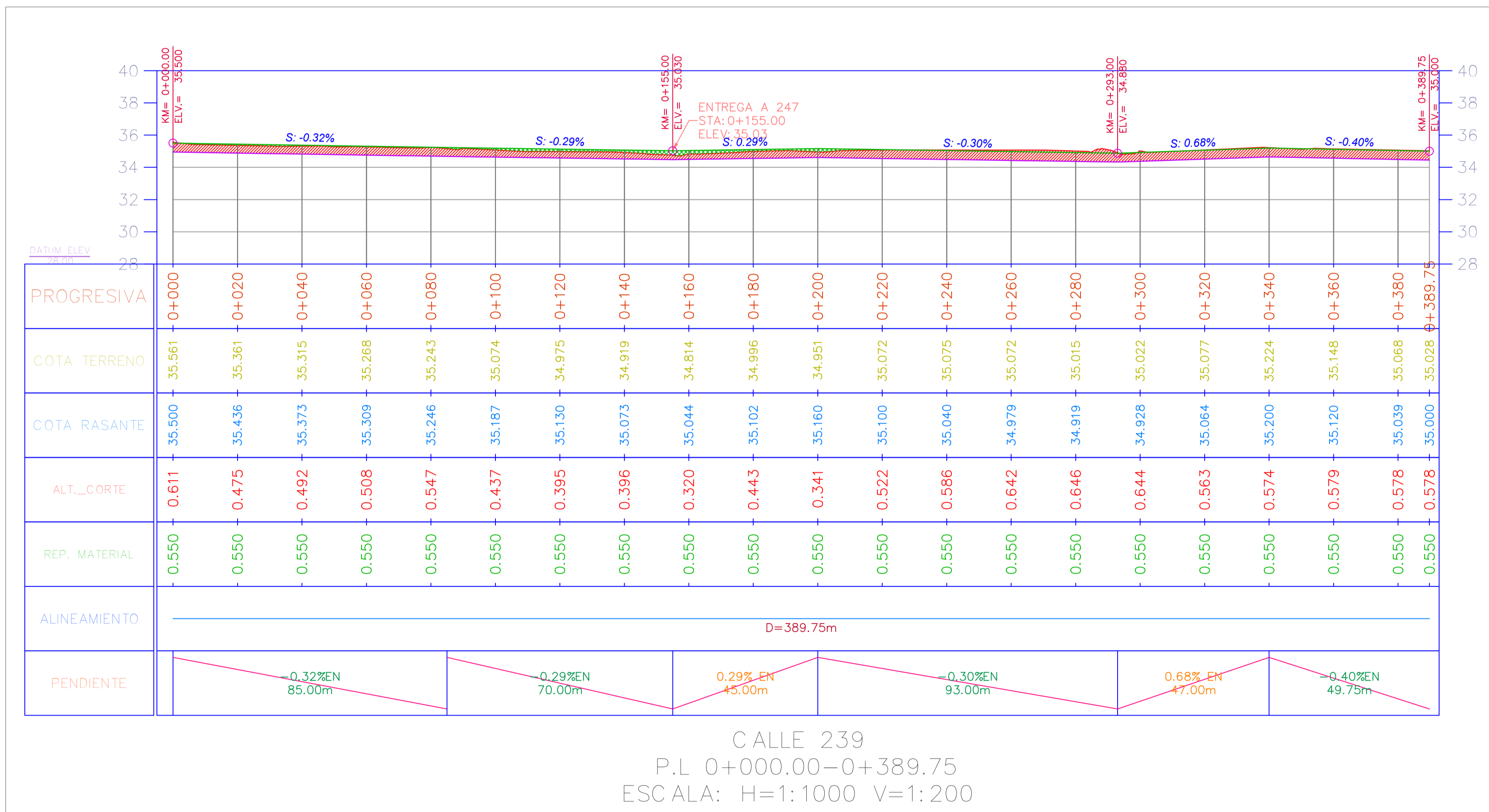
CODIGO: PP-07

7-10

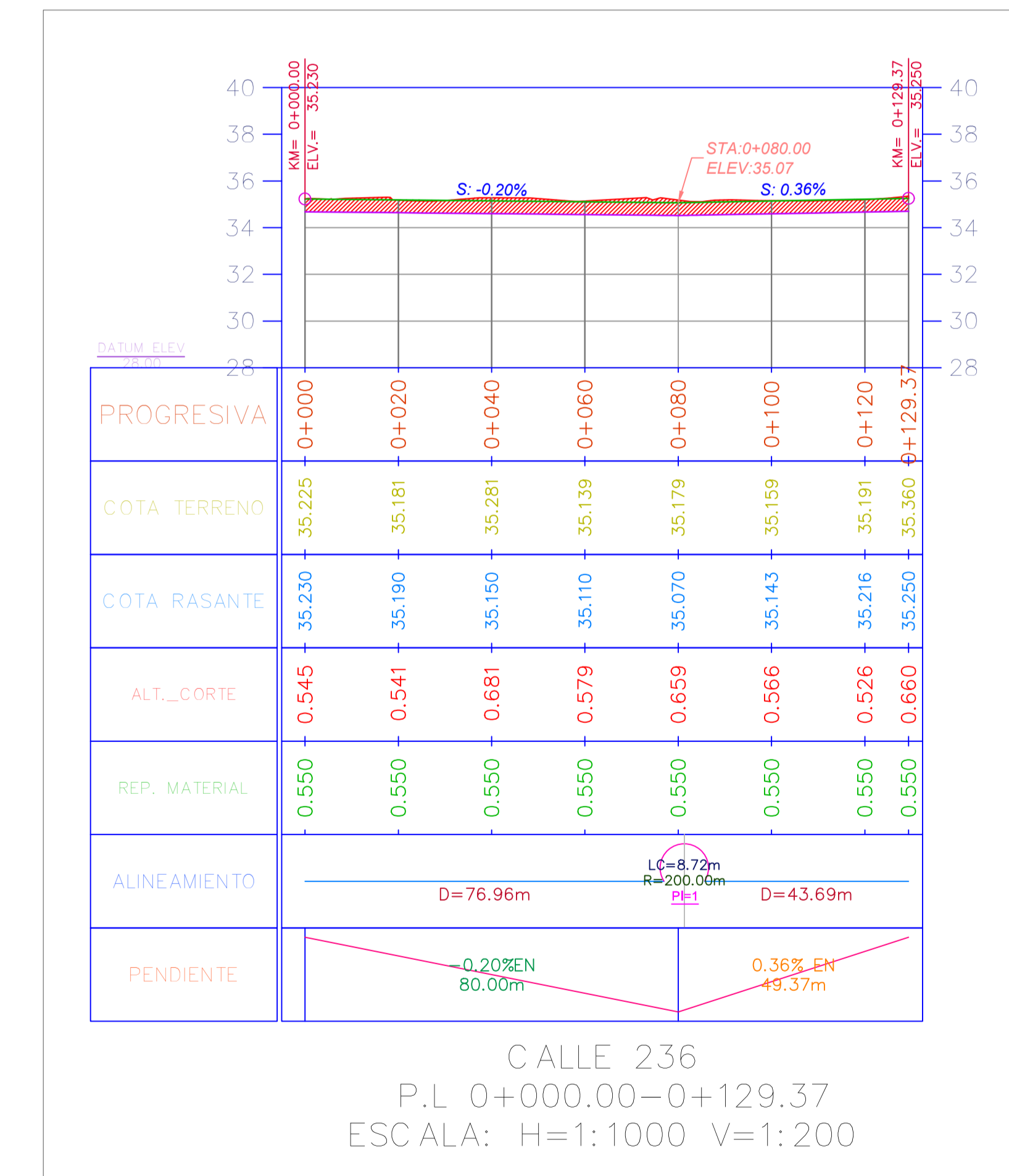


CALLE 237
P.L: 0+000.00
0+149.25

ESCALA:
H=1:1000
V=1:200



CALLE 239
P.L 0+000.00-0+389.75
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



CALLE 236
P.L 0+000.00-0+129.37
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: PLANTA Y PERFIL - CALLE NN-237, NN-239 Y NN-236

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON, MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO | DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO | DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

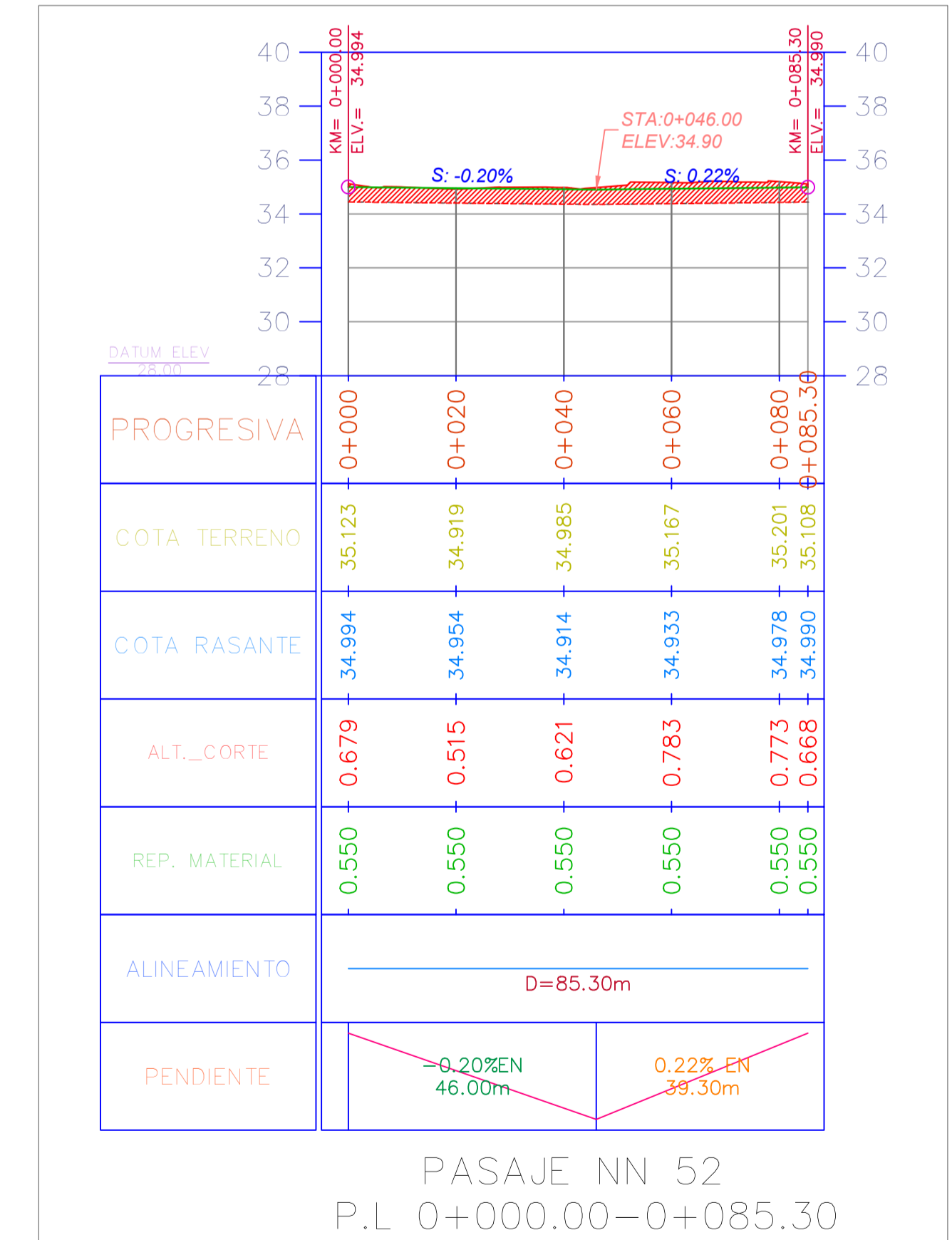
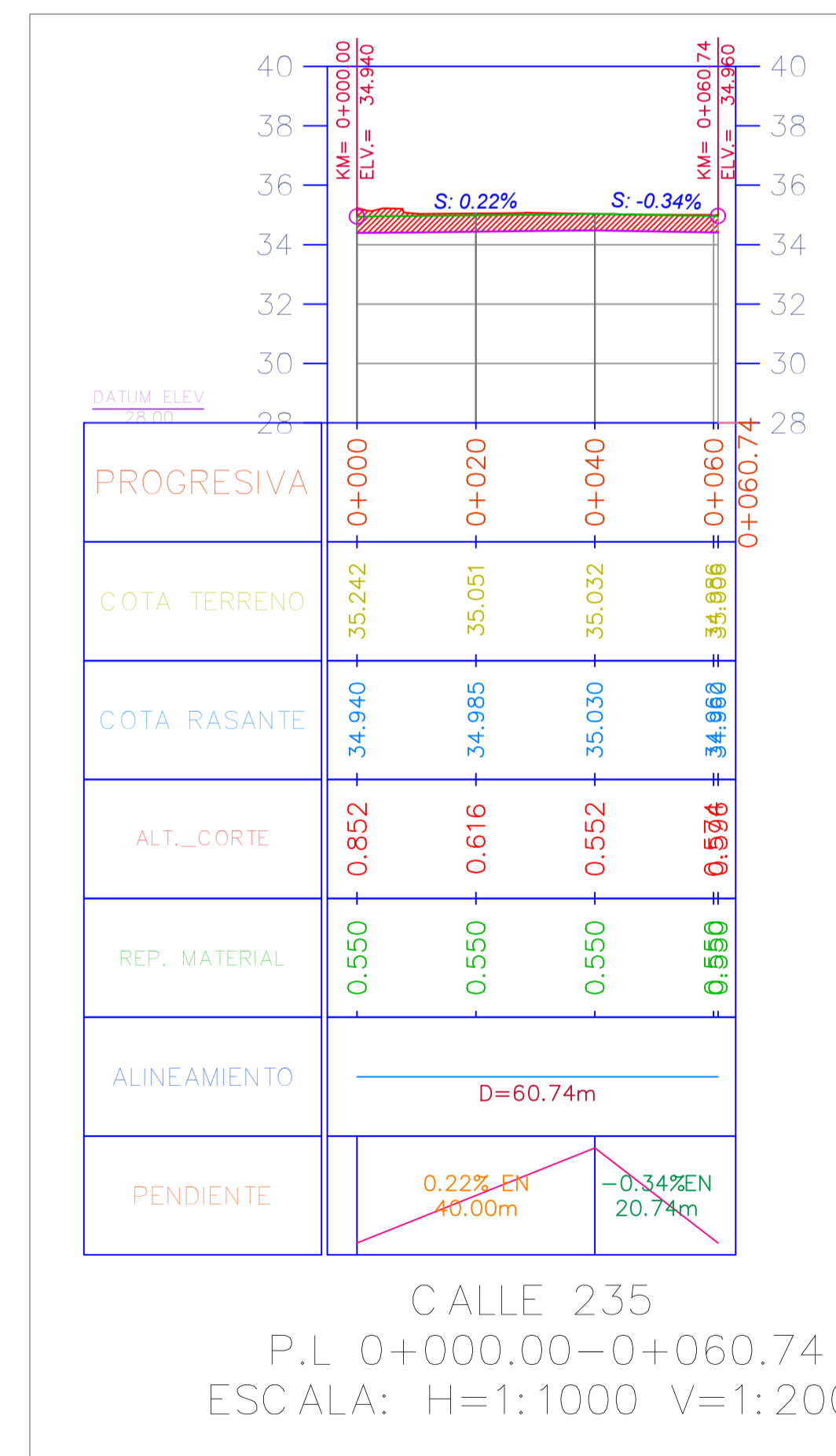
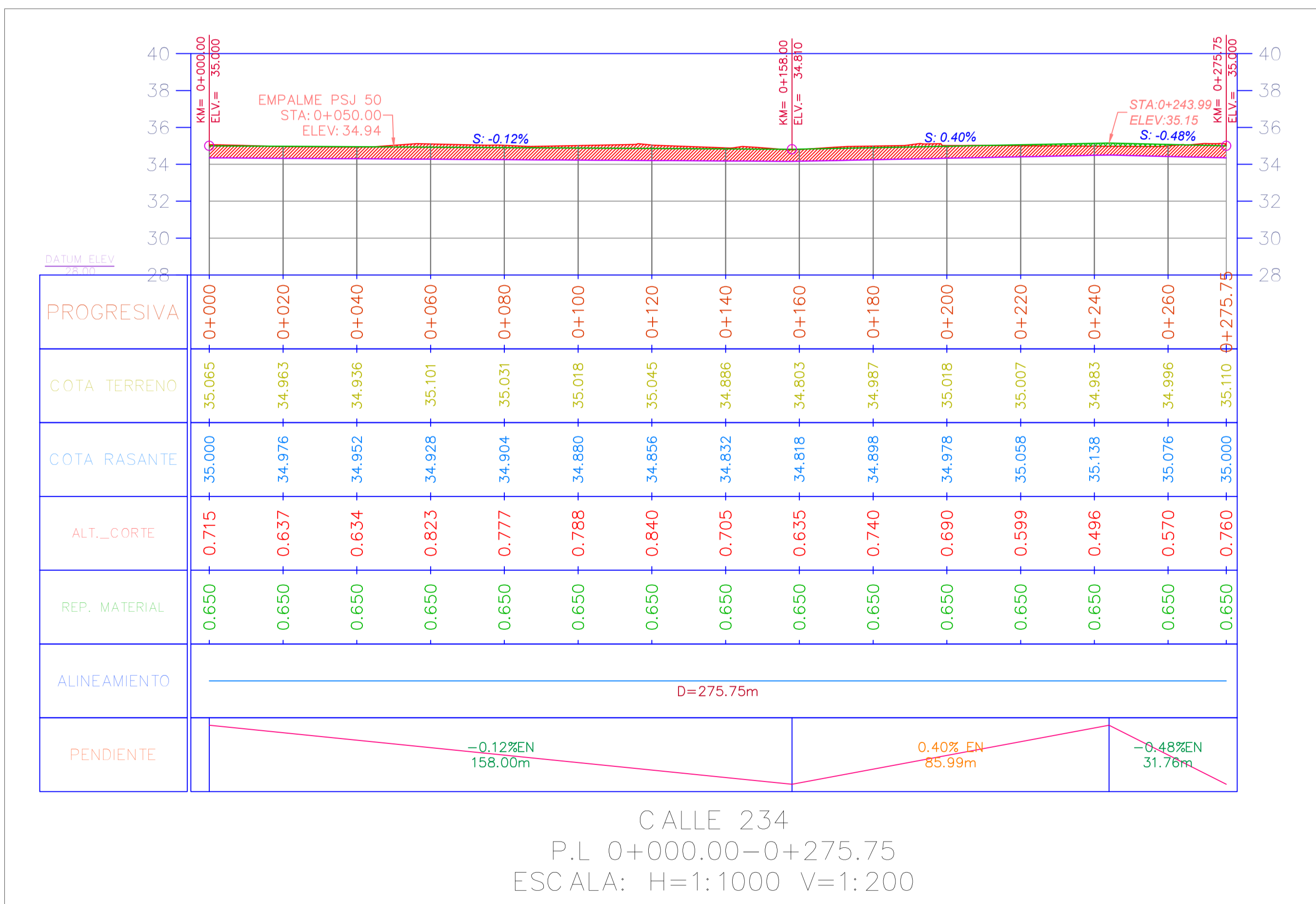
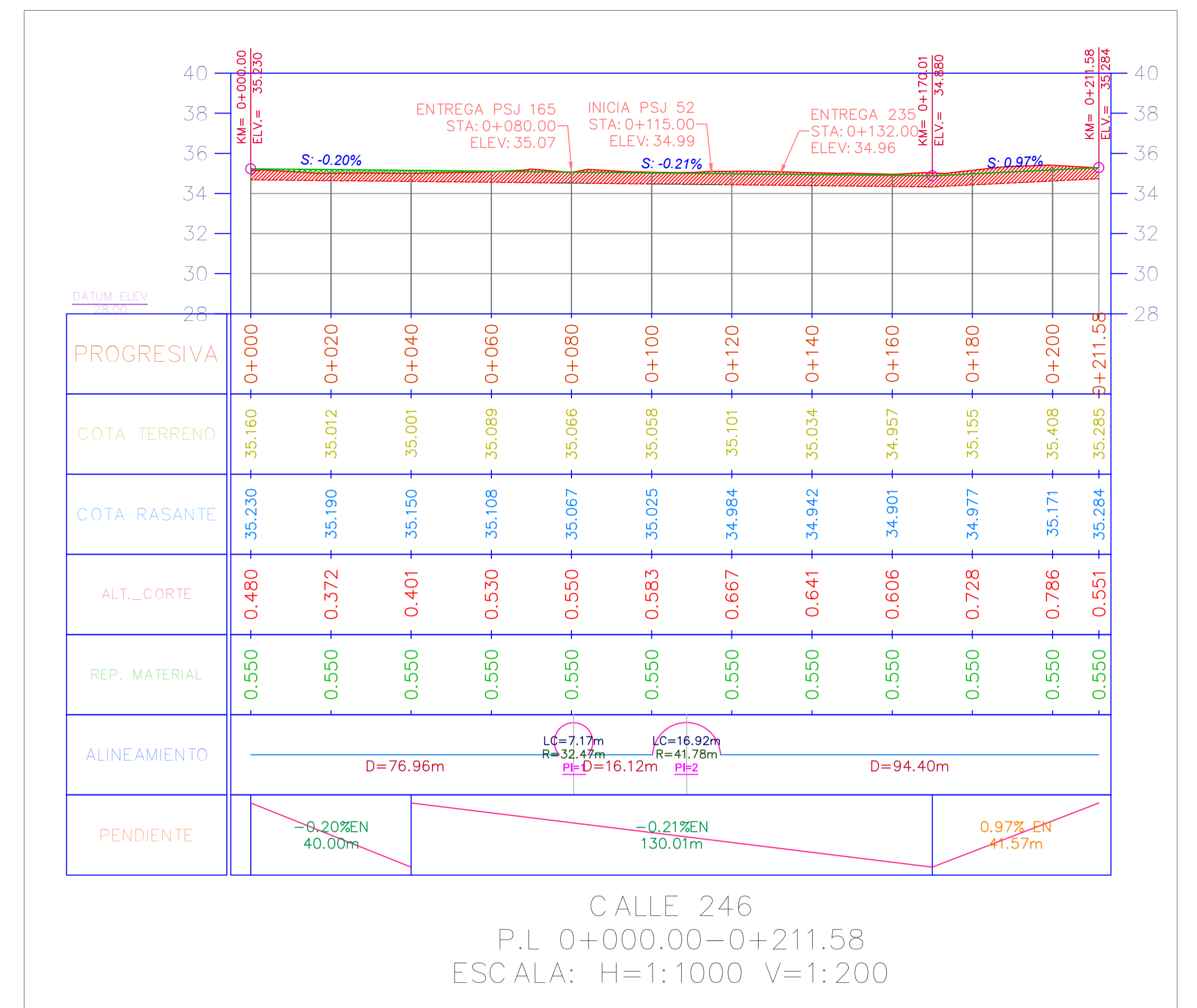
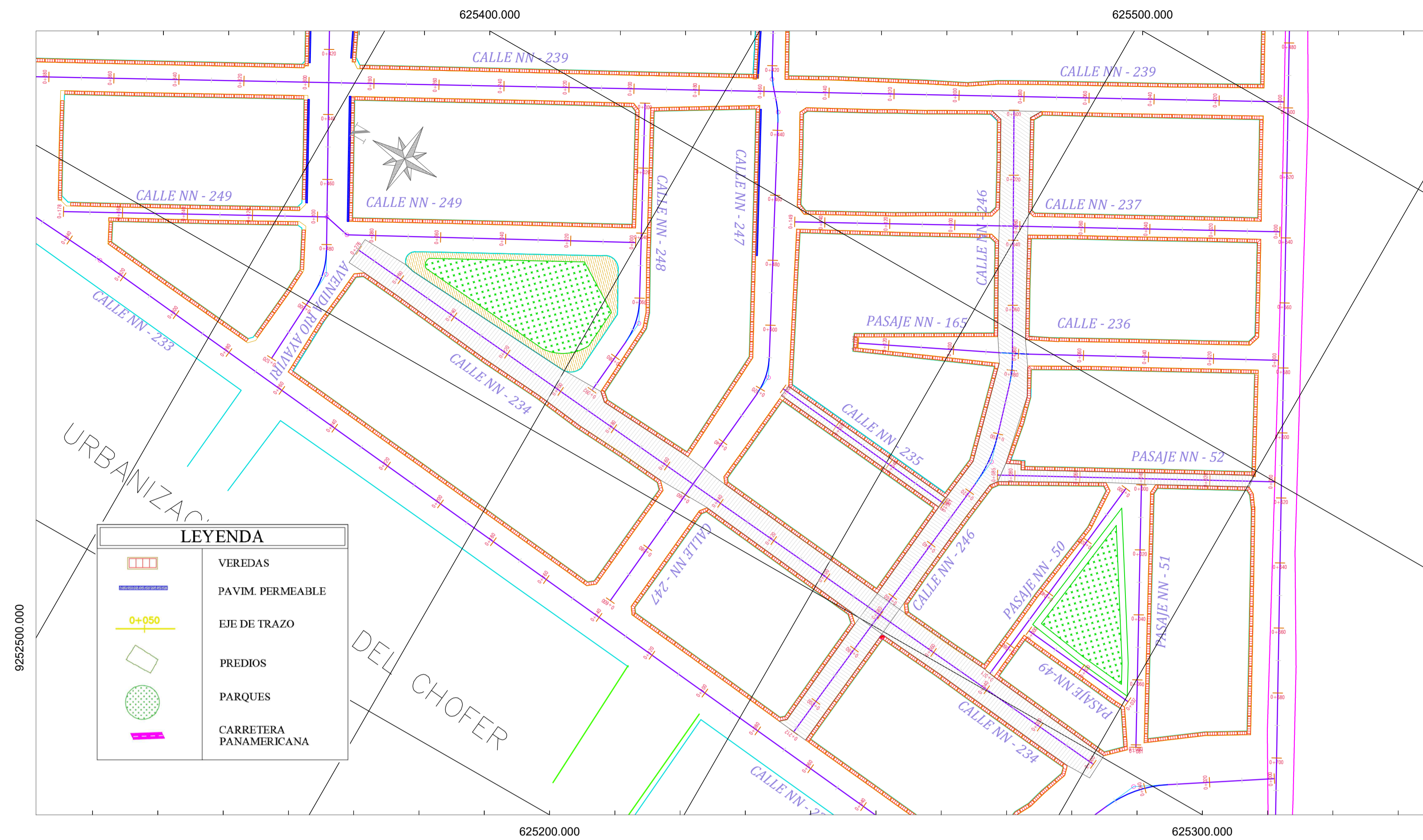
ESCALA: INDICADA

ACOTACIÓN:

FECHA: JUL-2022

CODIGO: PP-08

8-10



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - CALLE NN-246, NN-234, NN-235 Y PASAJE NN-52**

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON, MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

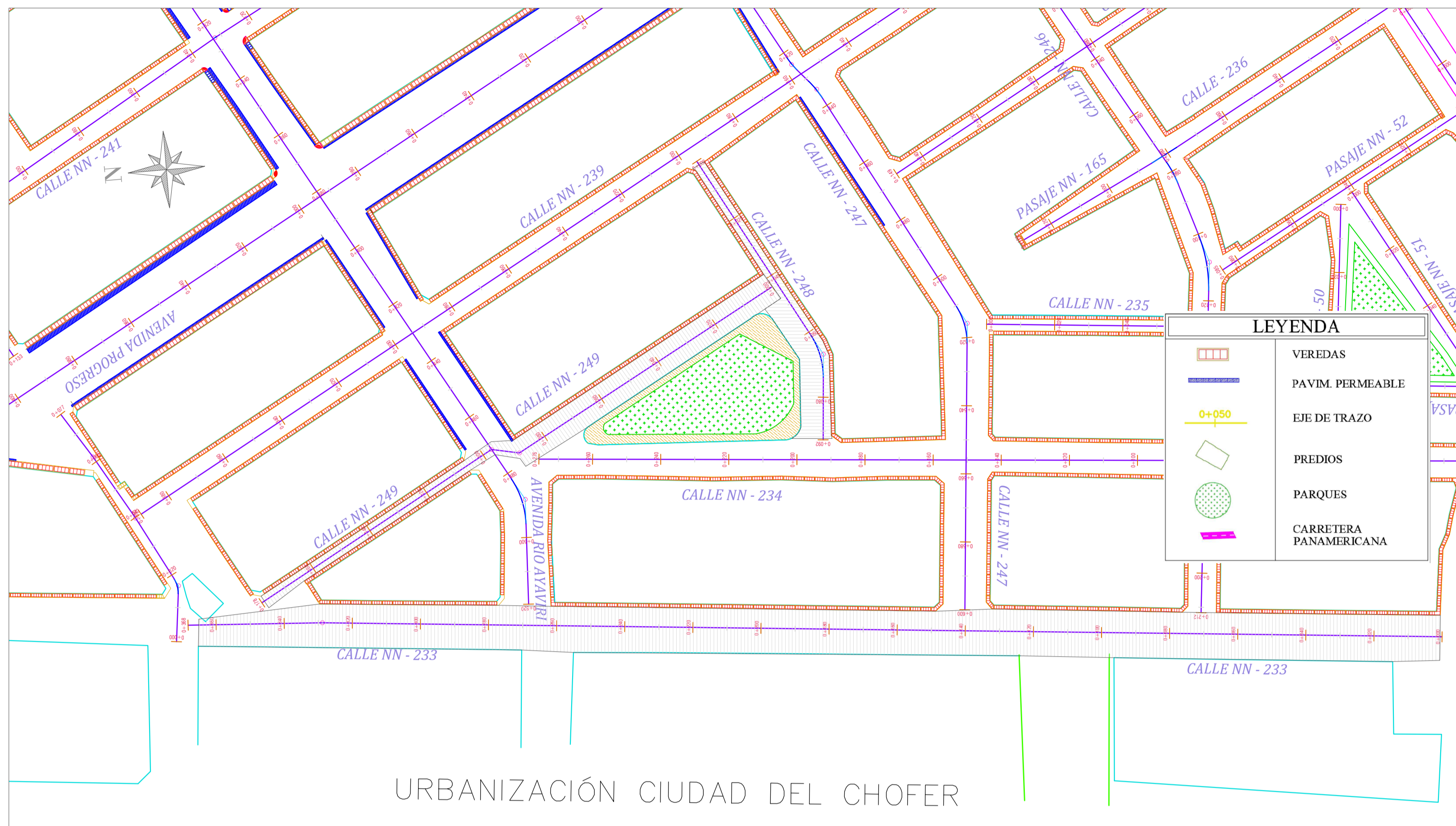
ESCALA: **INDICADA**

ACOTACIÓN:

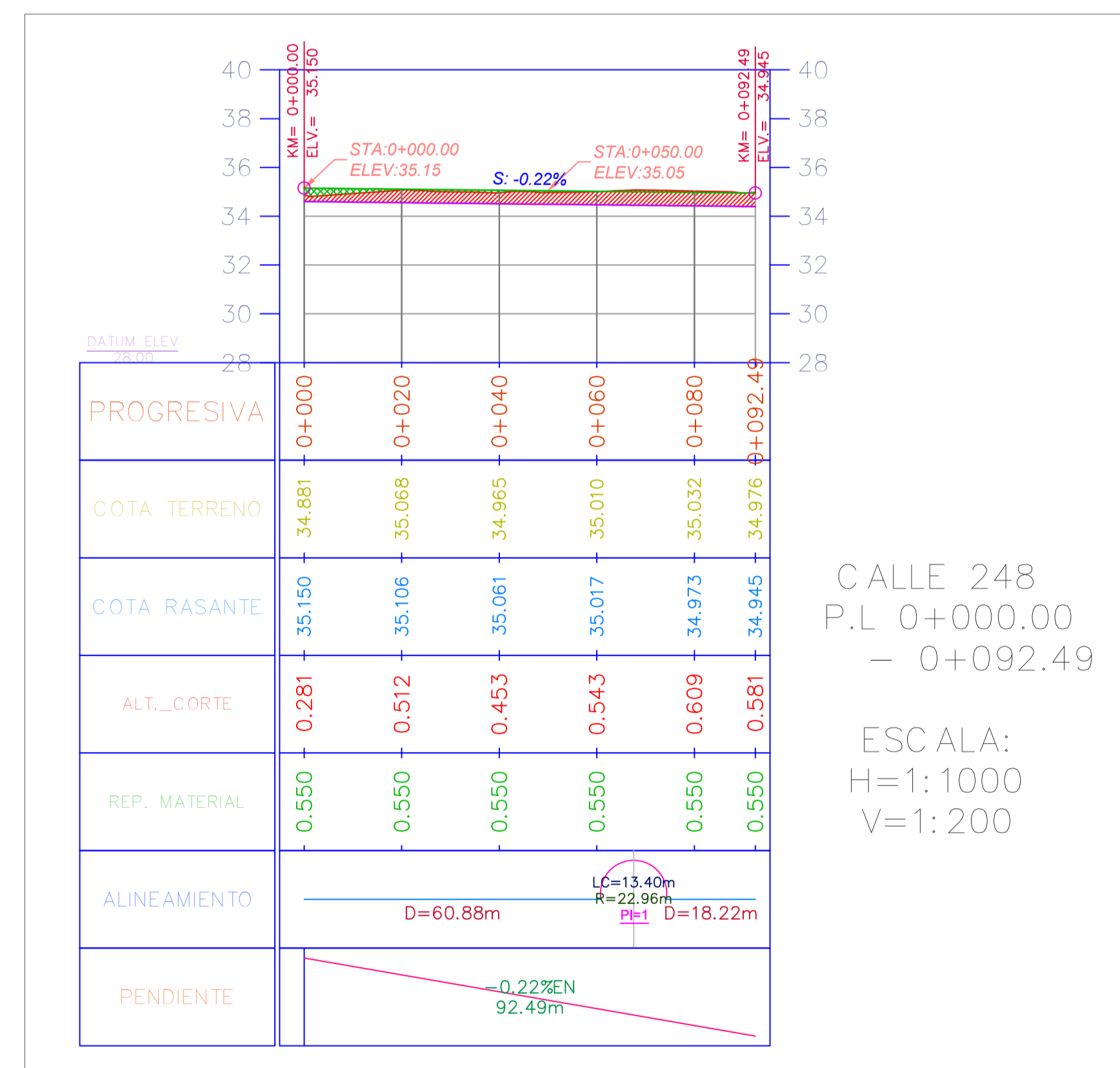
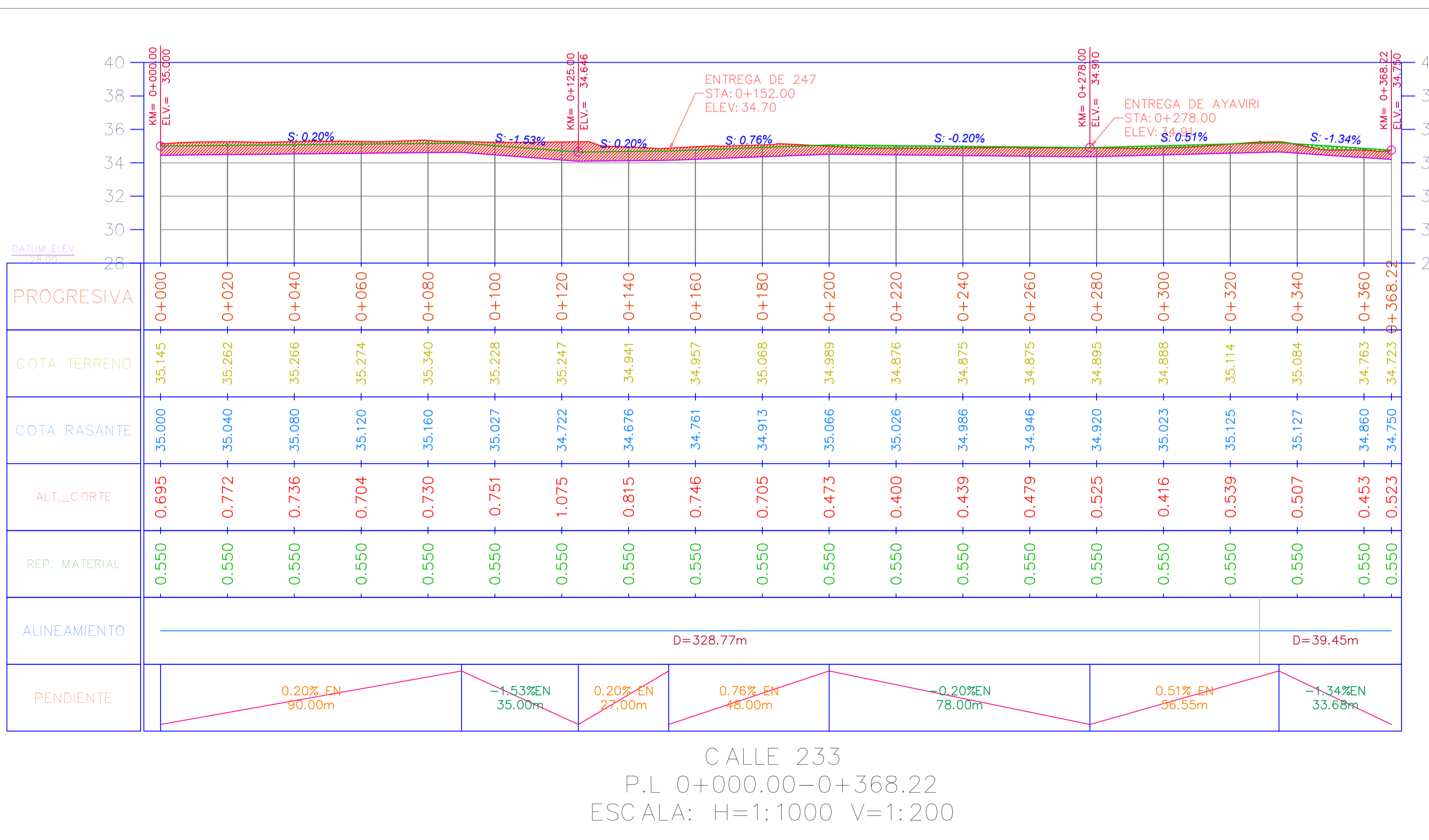
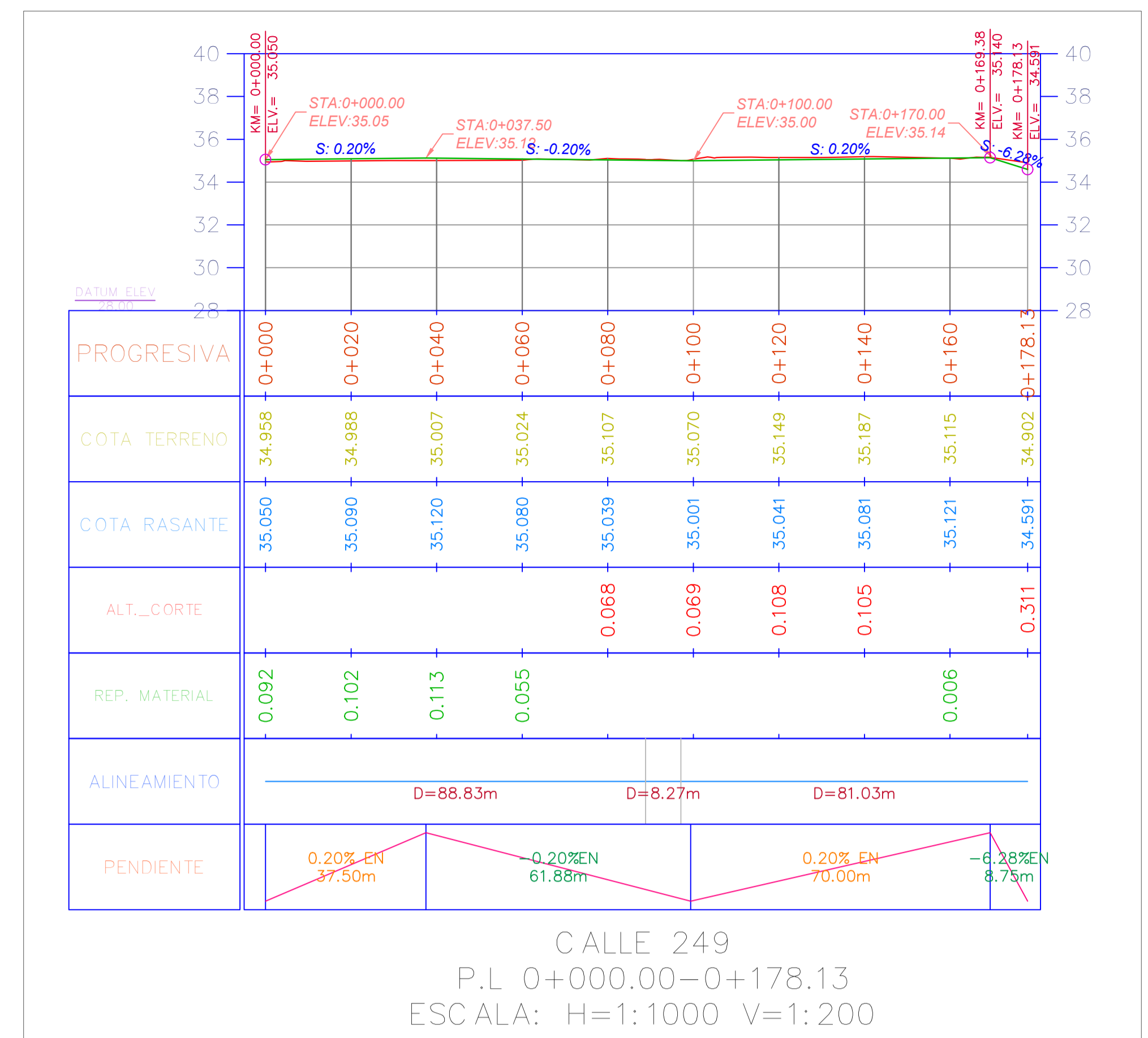
FECHA: **JUL-2022**

CODIGO: **PP-09**

9-10



URBANIZACIÓN CIUDAD DEL CHOFER



UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - CALLE NN-249, NN-233 Y NN-248**

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

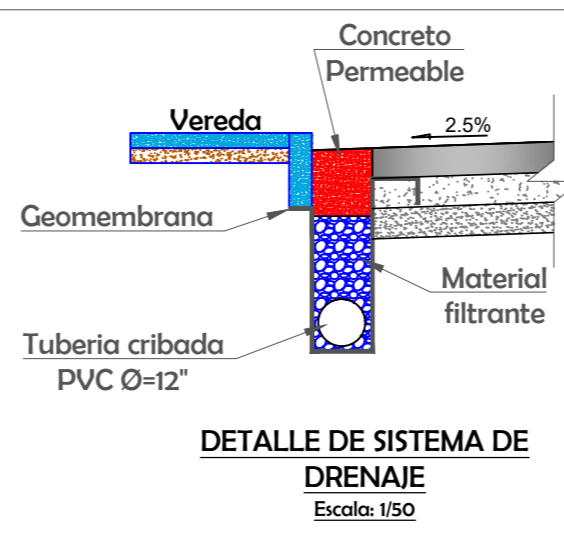
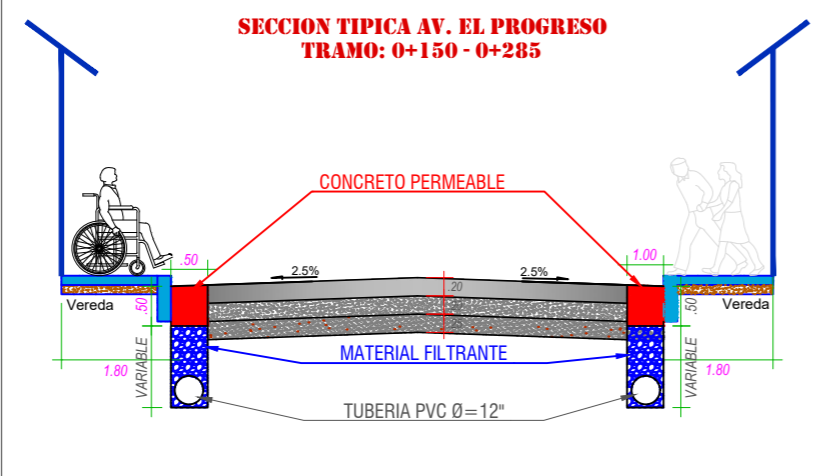
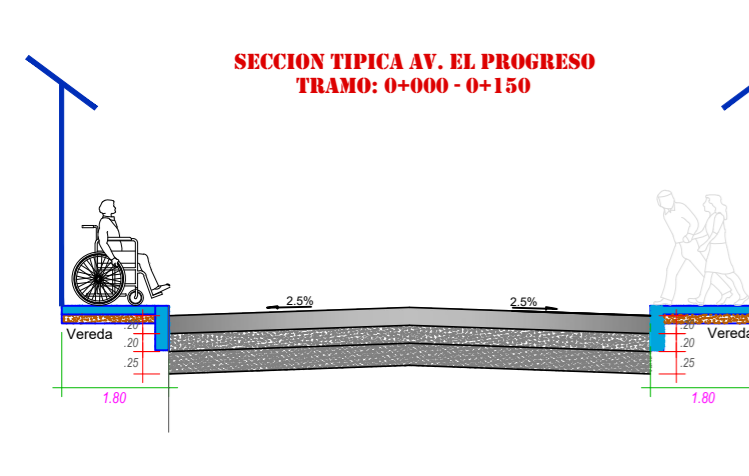
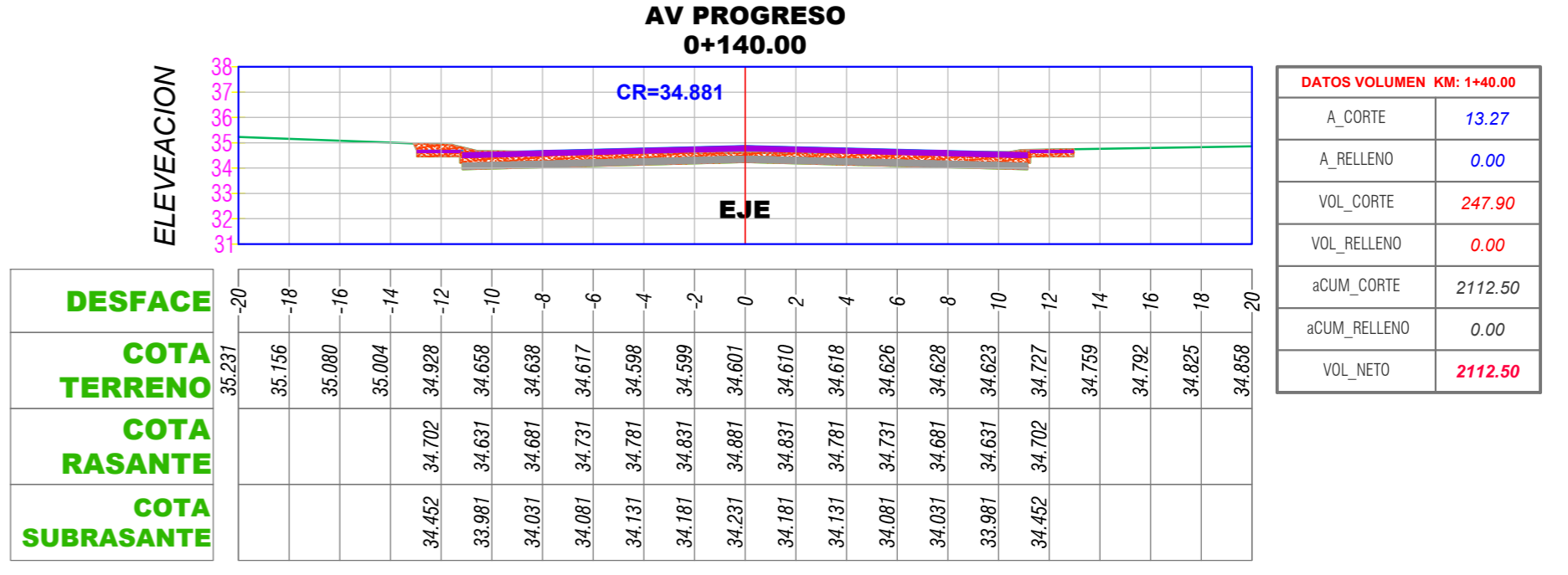
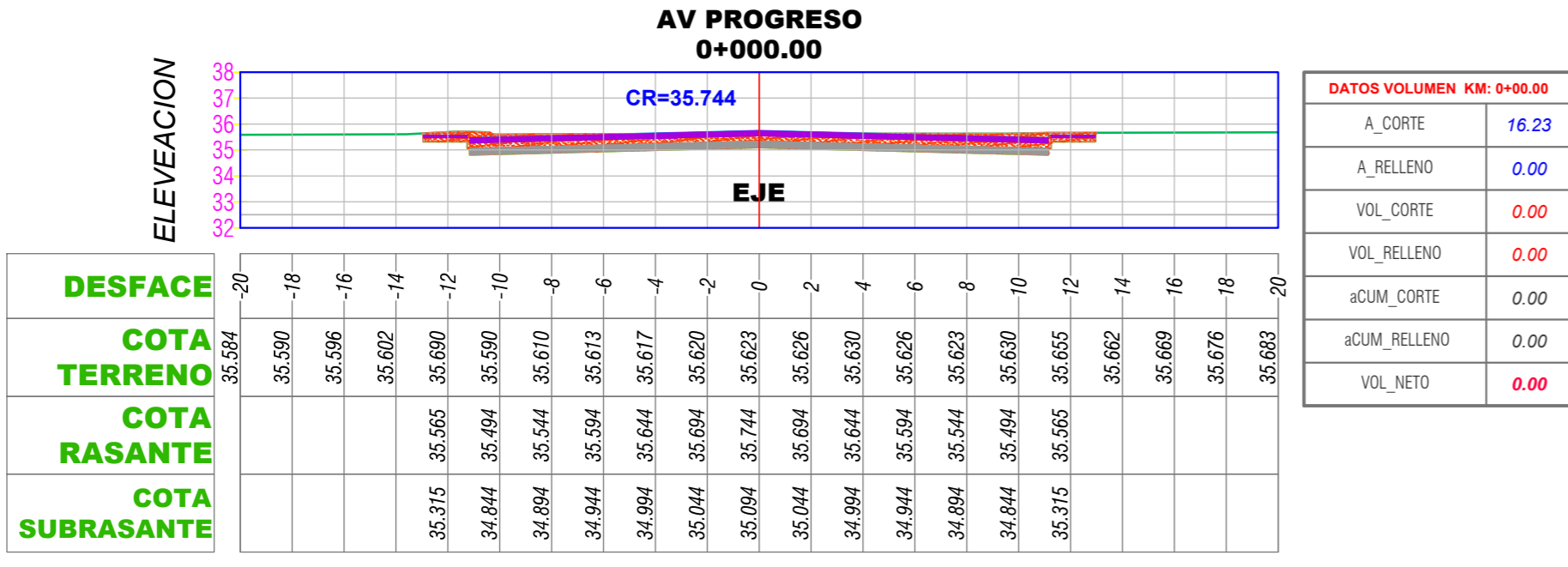
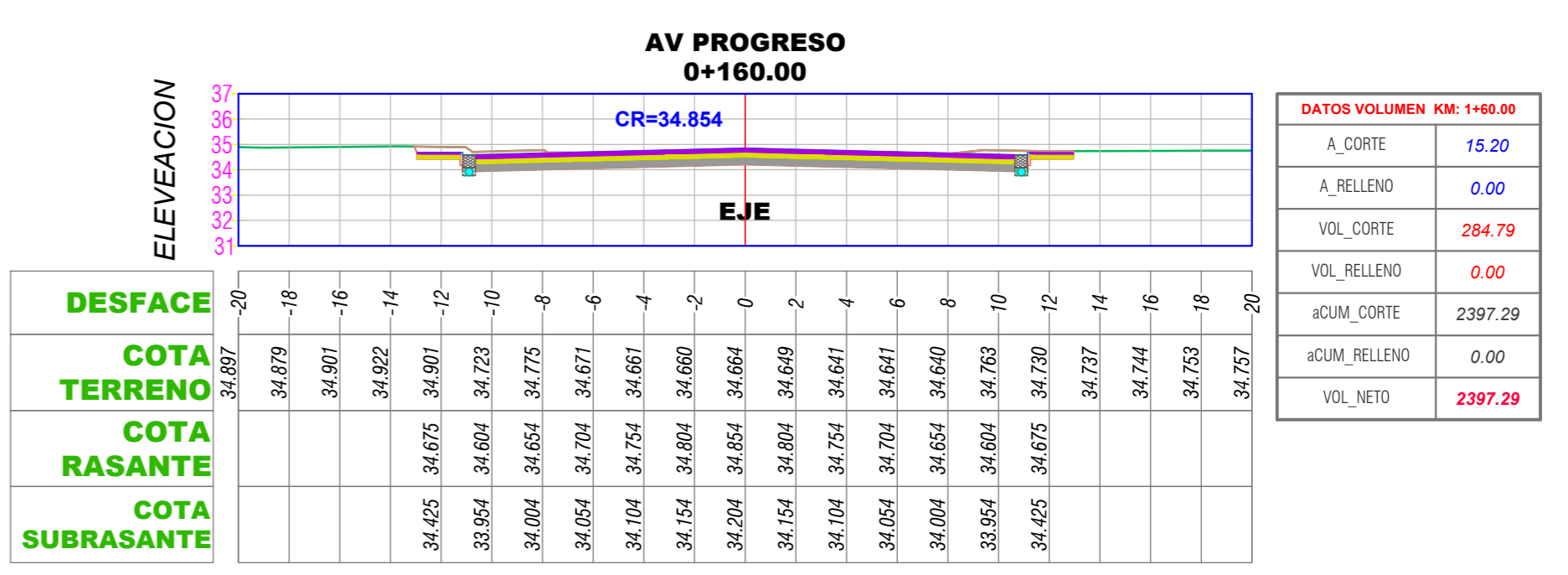
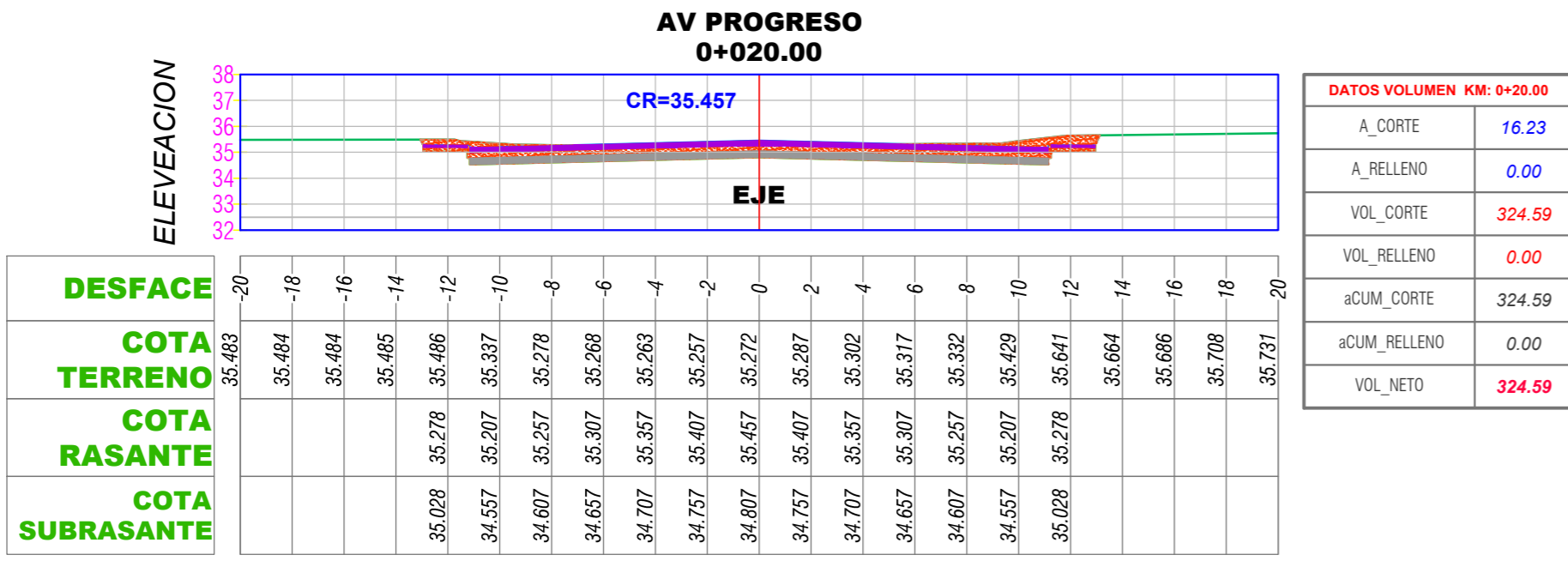
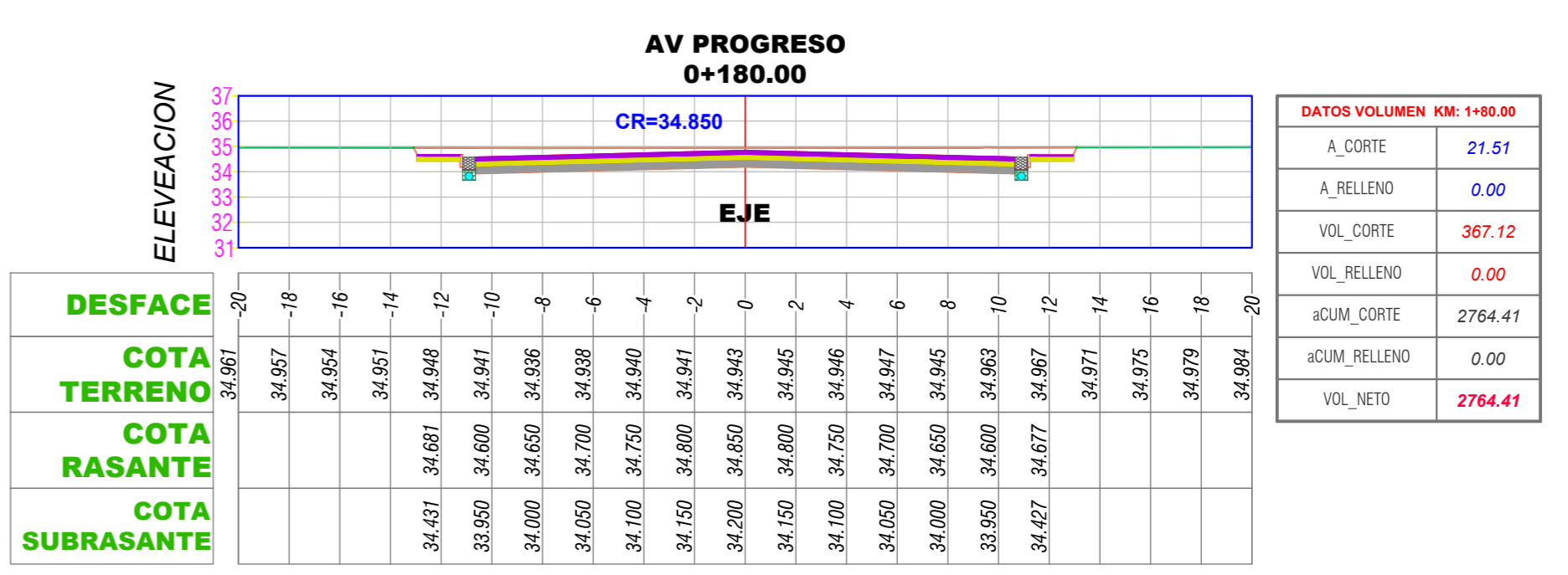
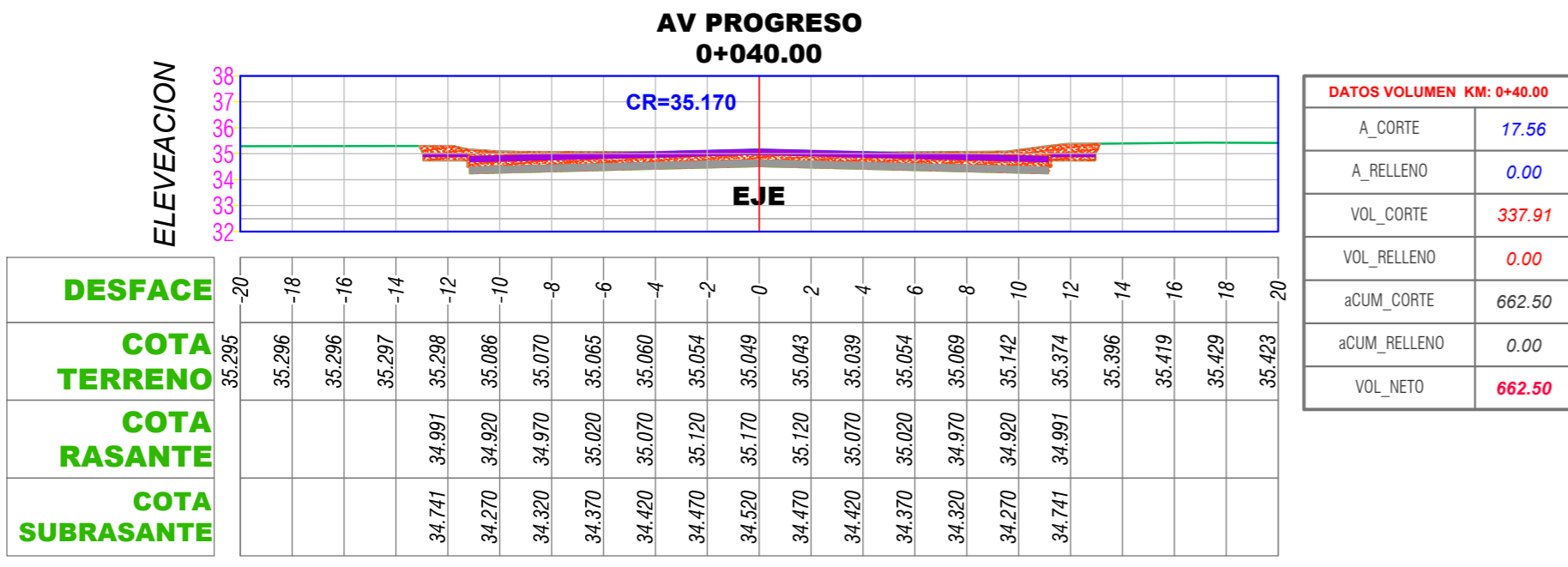
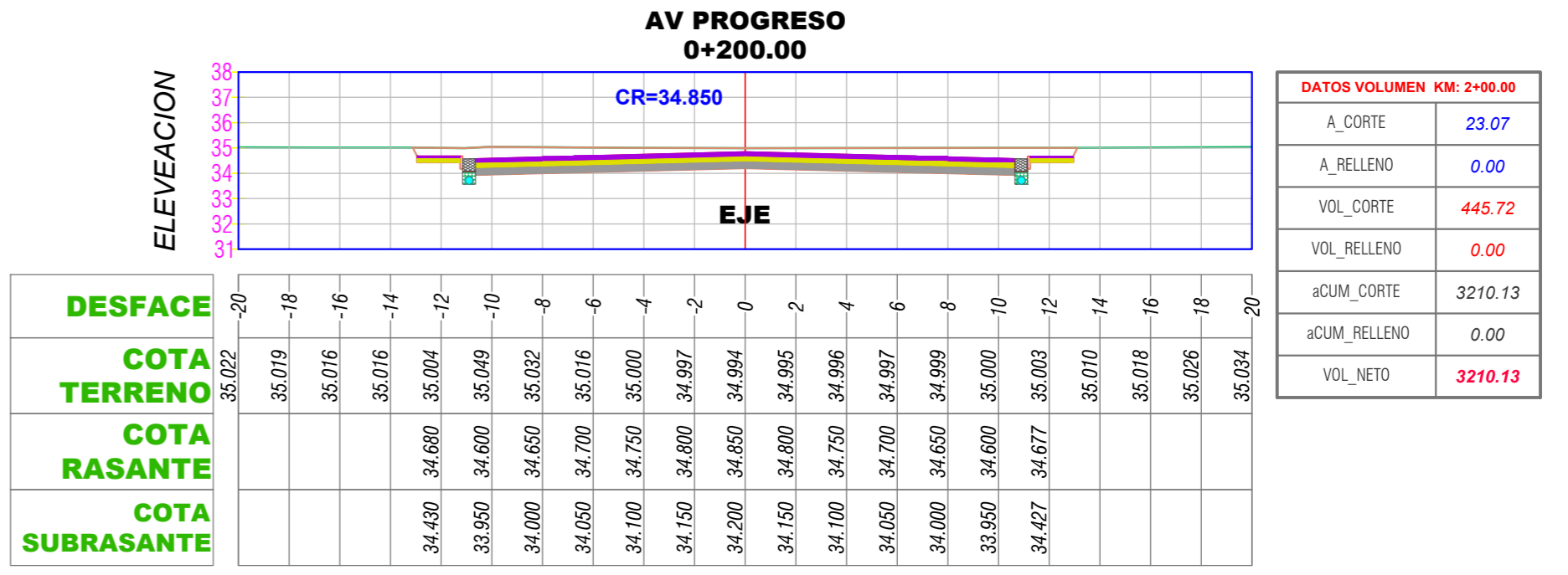
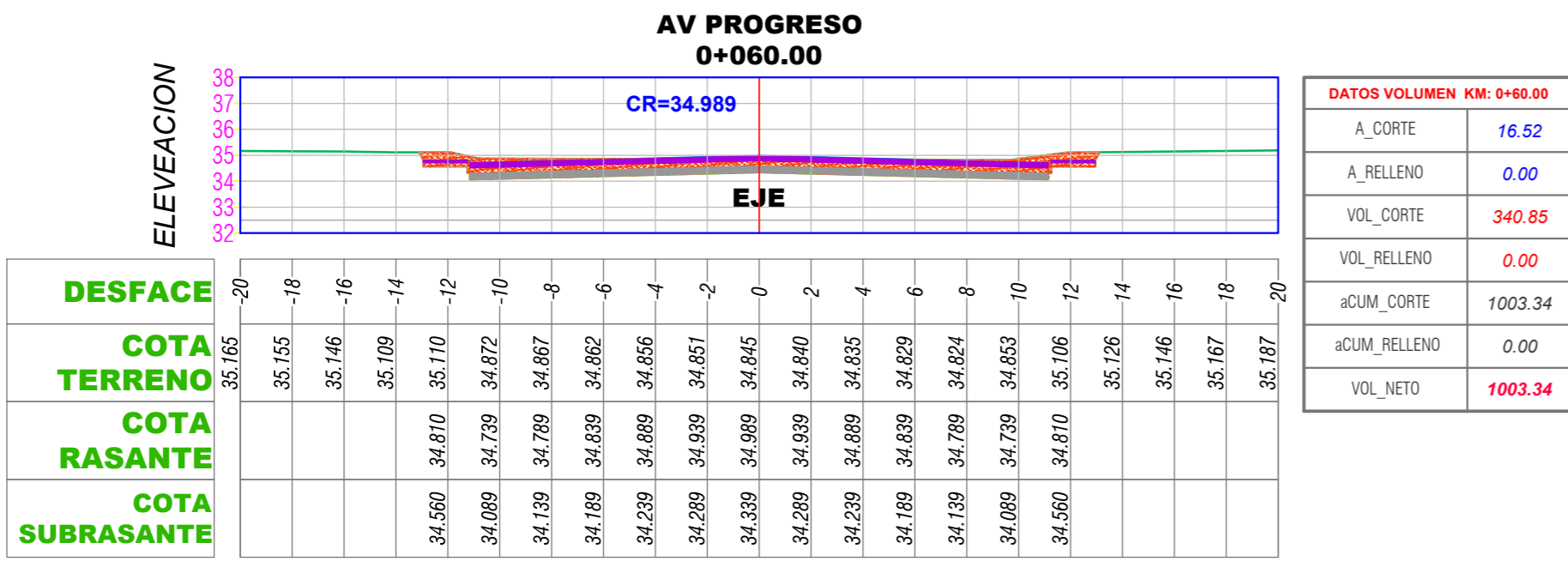
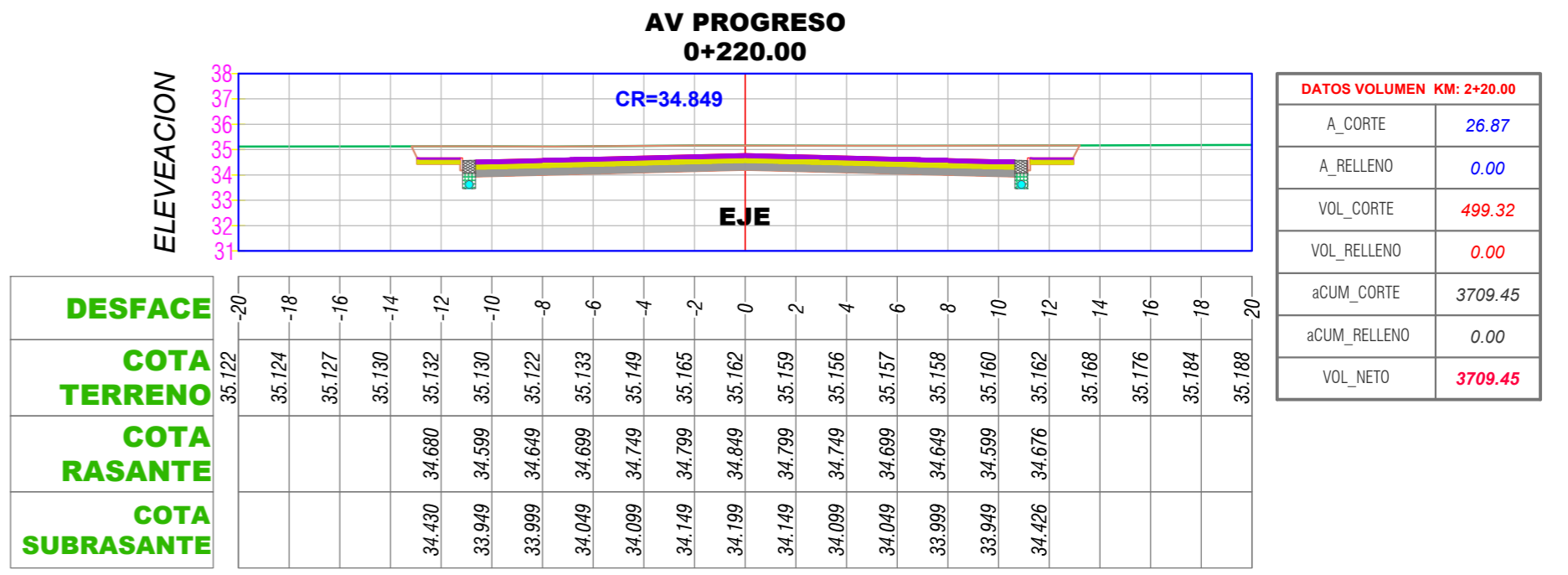
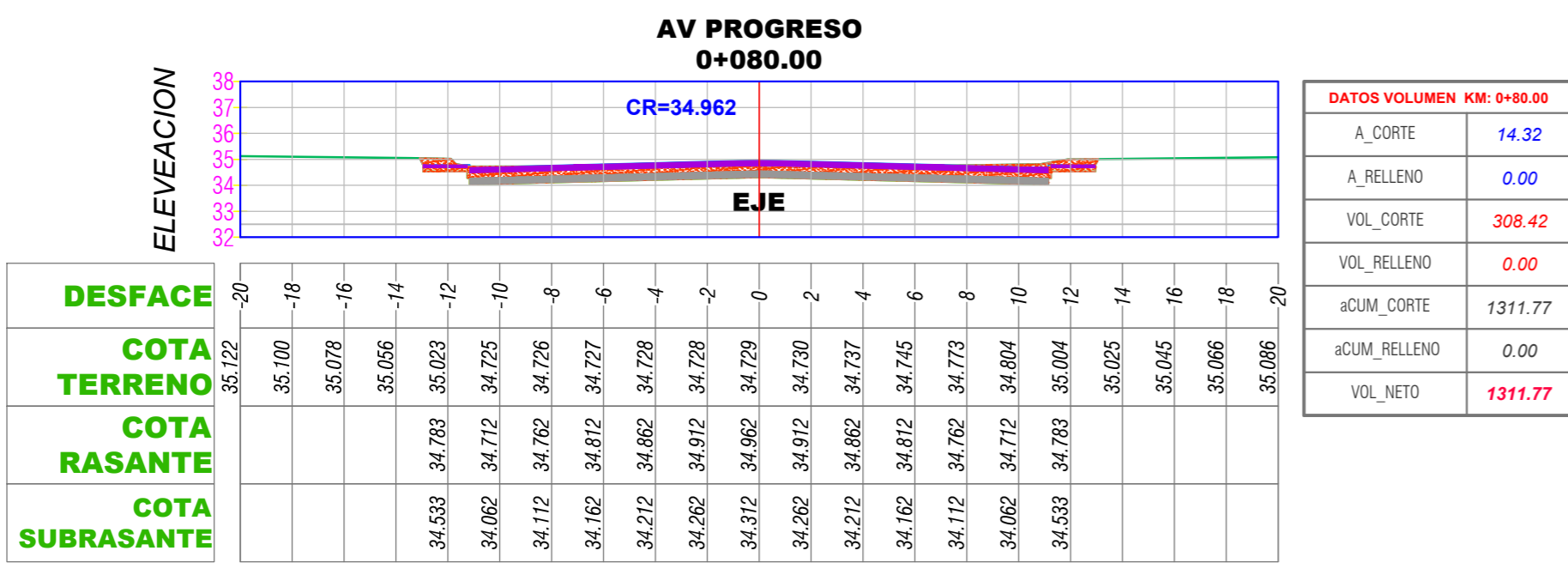
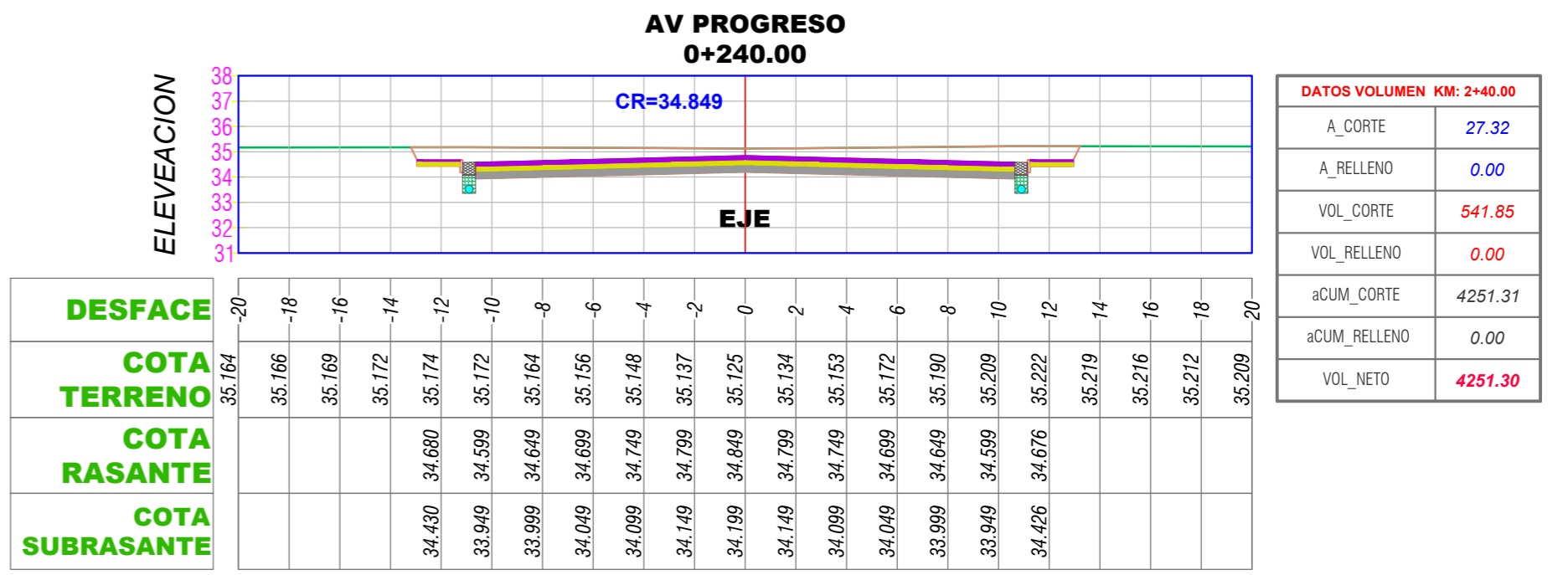
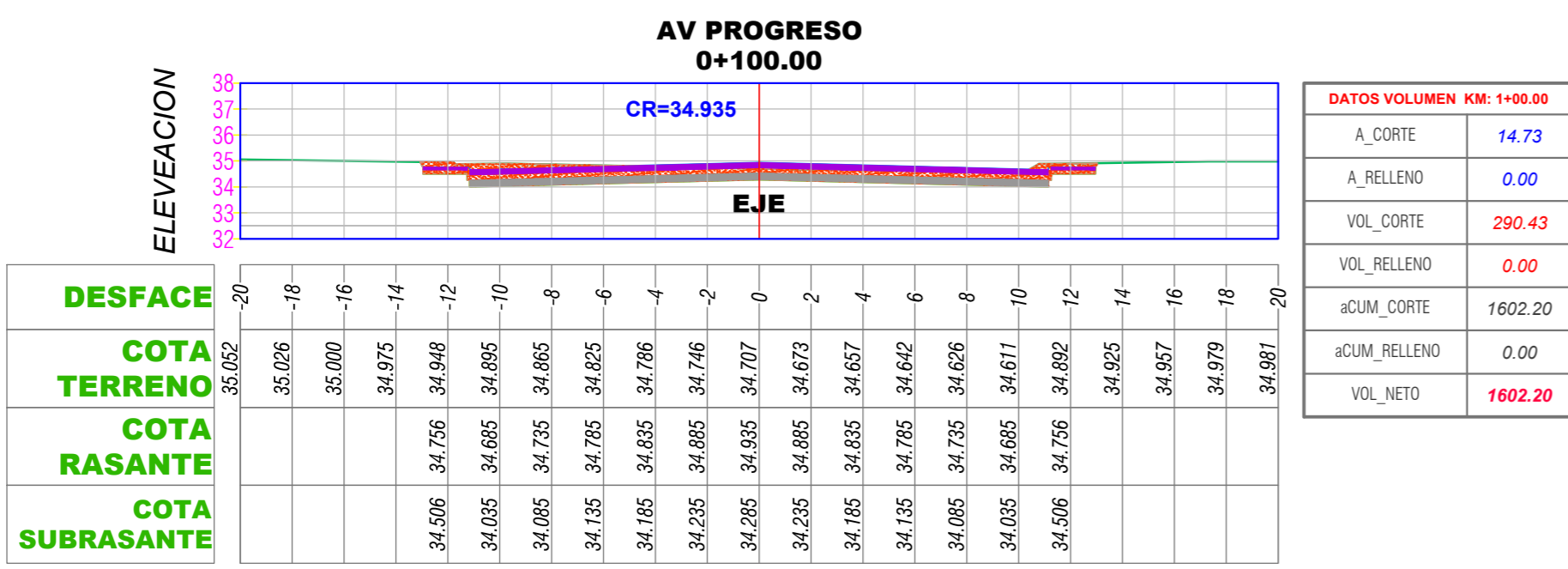
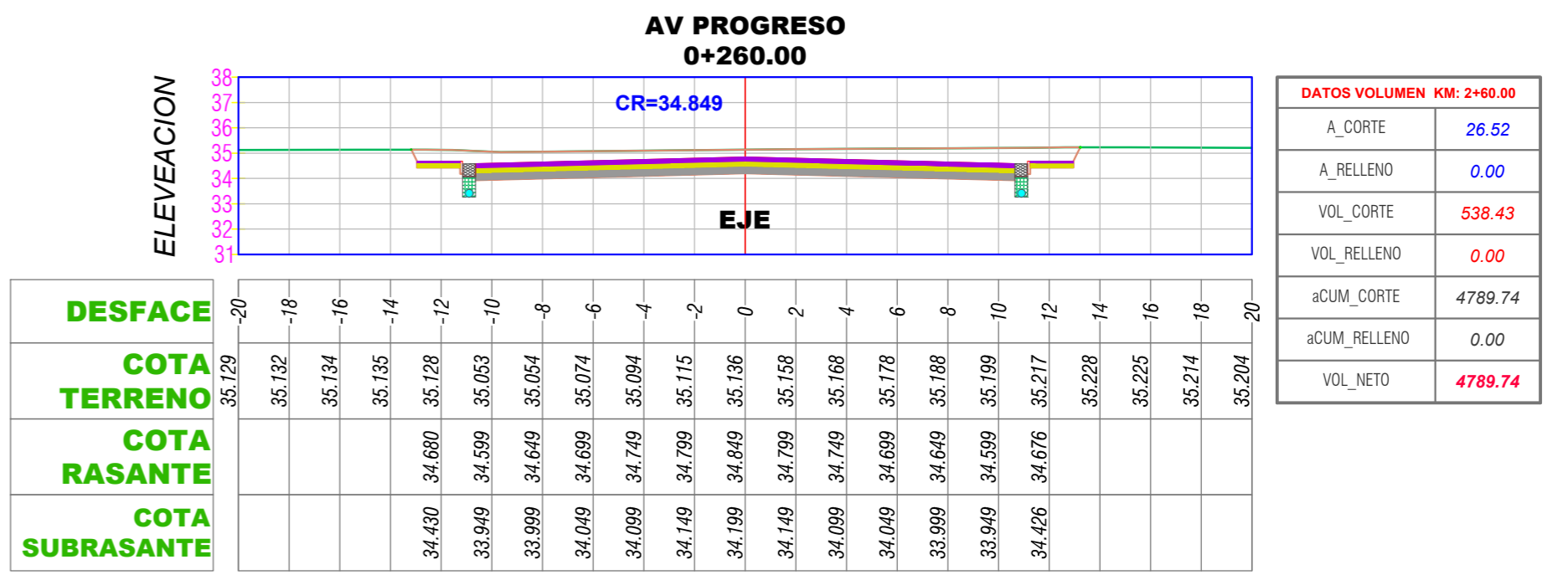
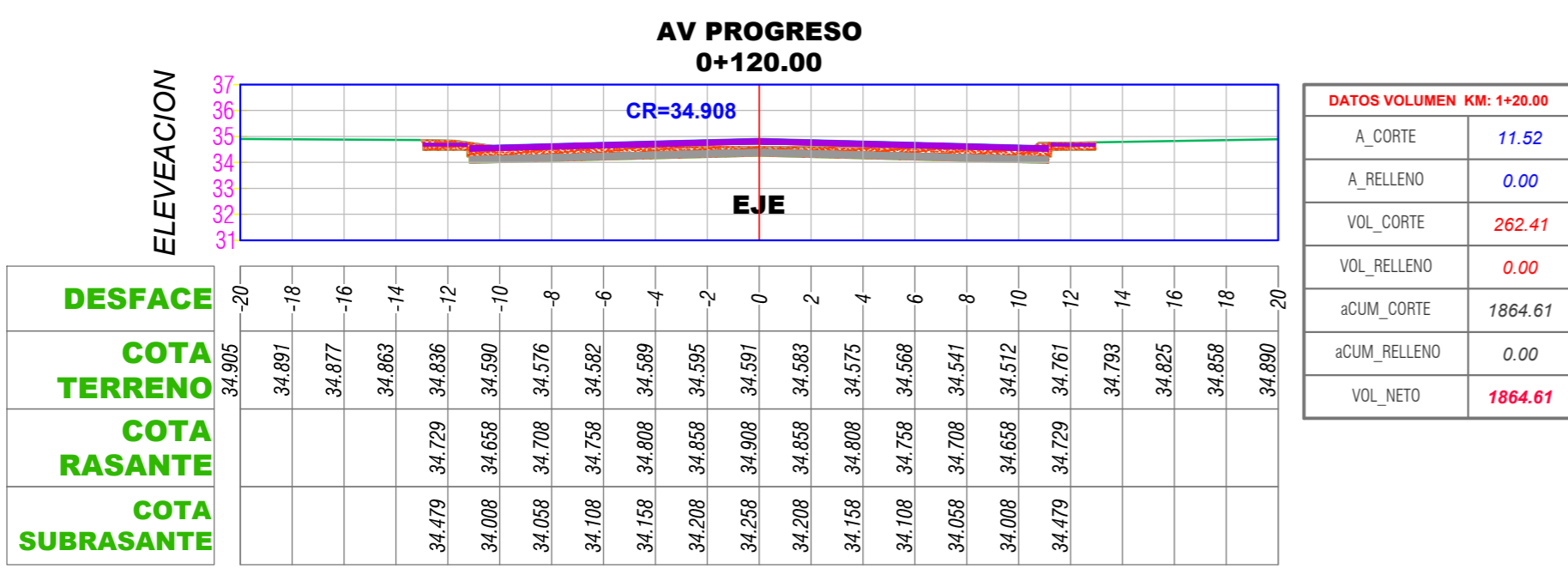
ESCALA: **INDICADA**

ACOTACIÓN:

FECHA: **JUL-2022**

CODIGO: **PP-10**

10-10



UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACION:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES AV. EL PROGRESO

TESTISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON, MIO ALVARADO DARWI

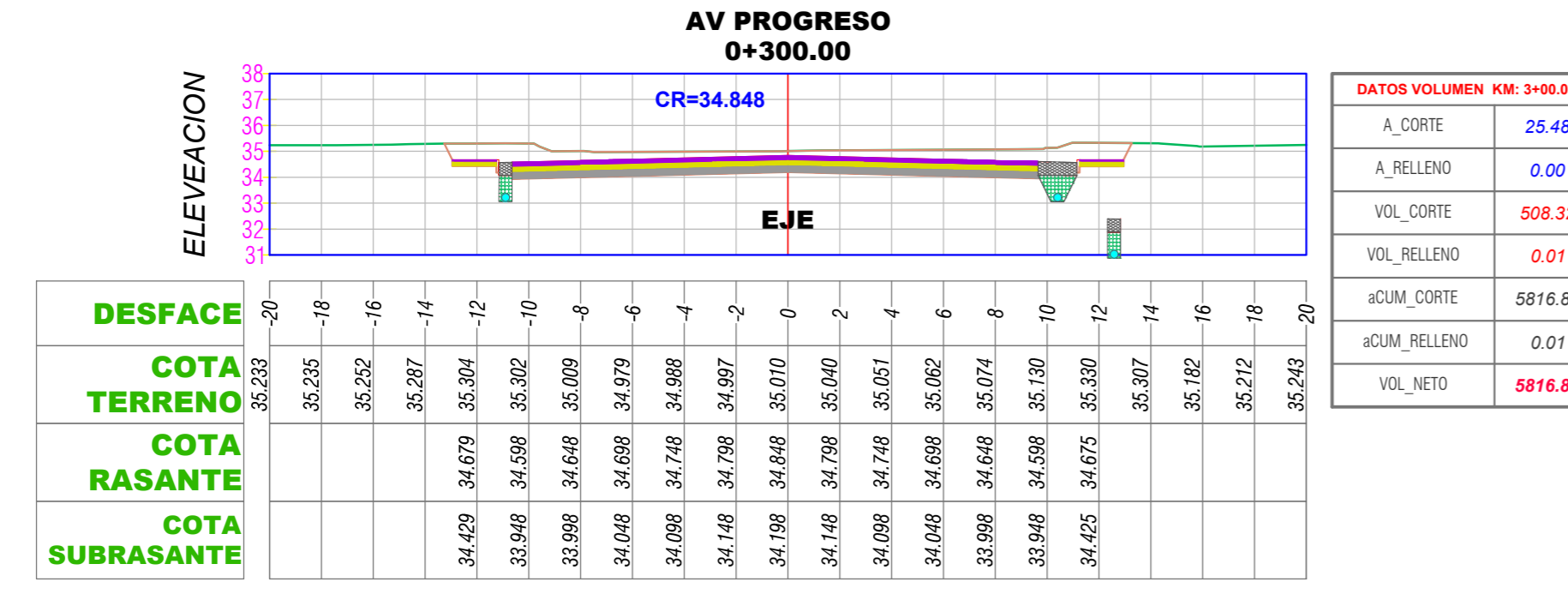
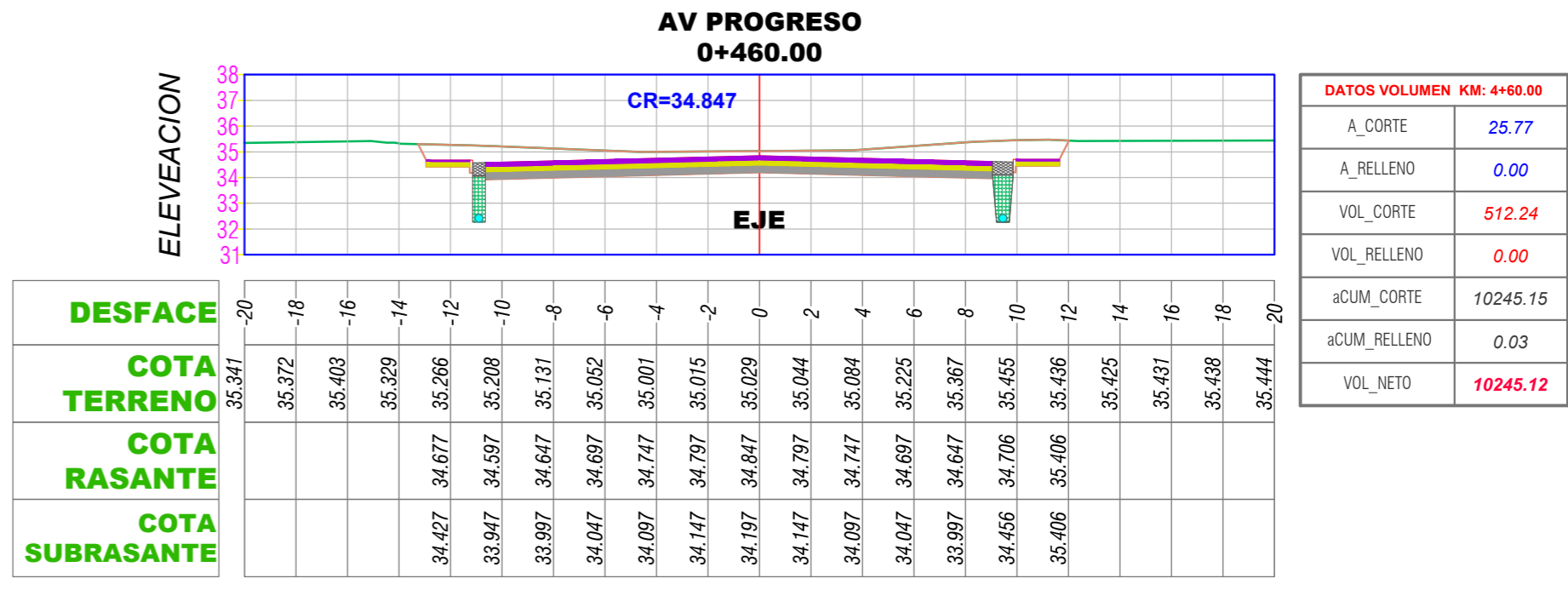
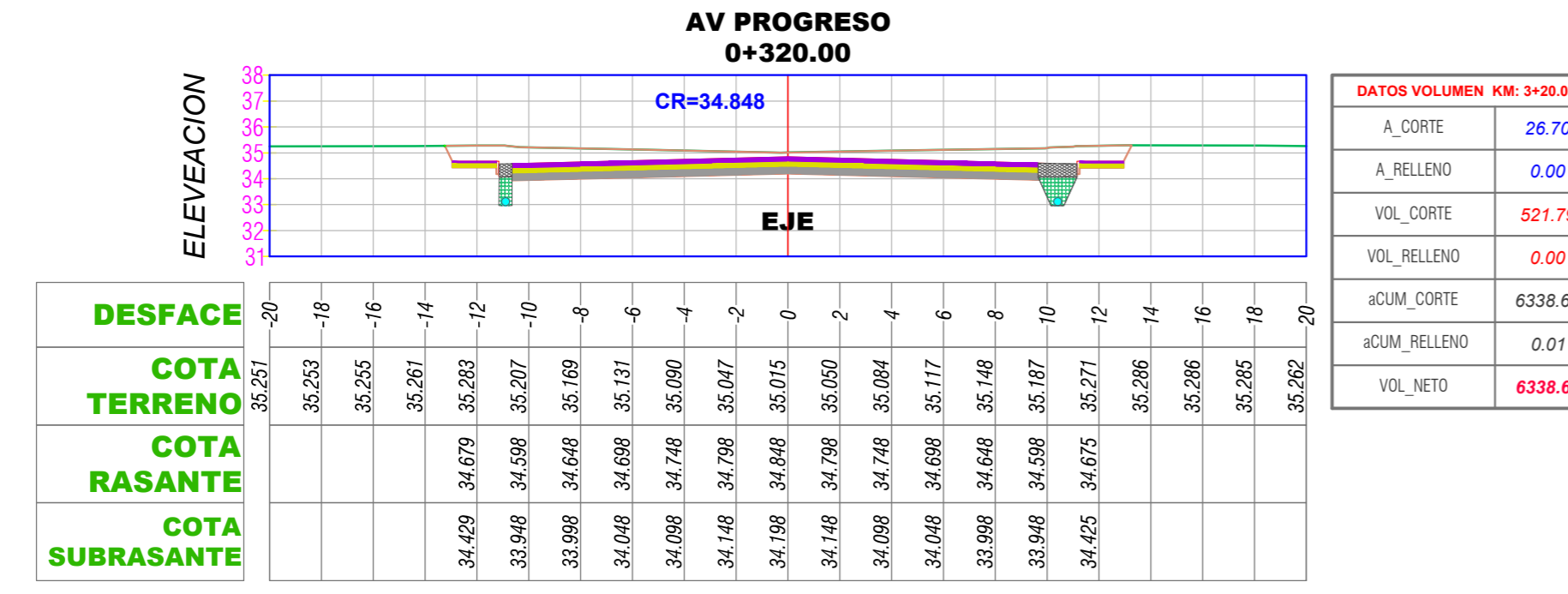
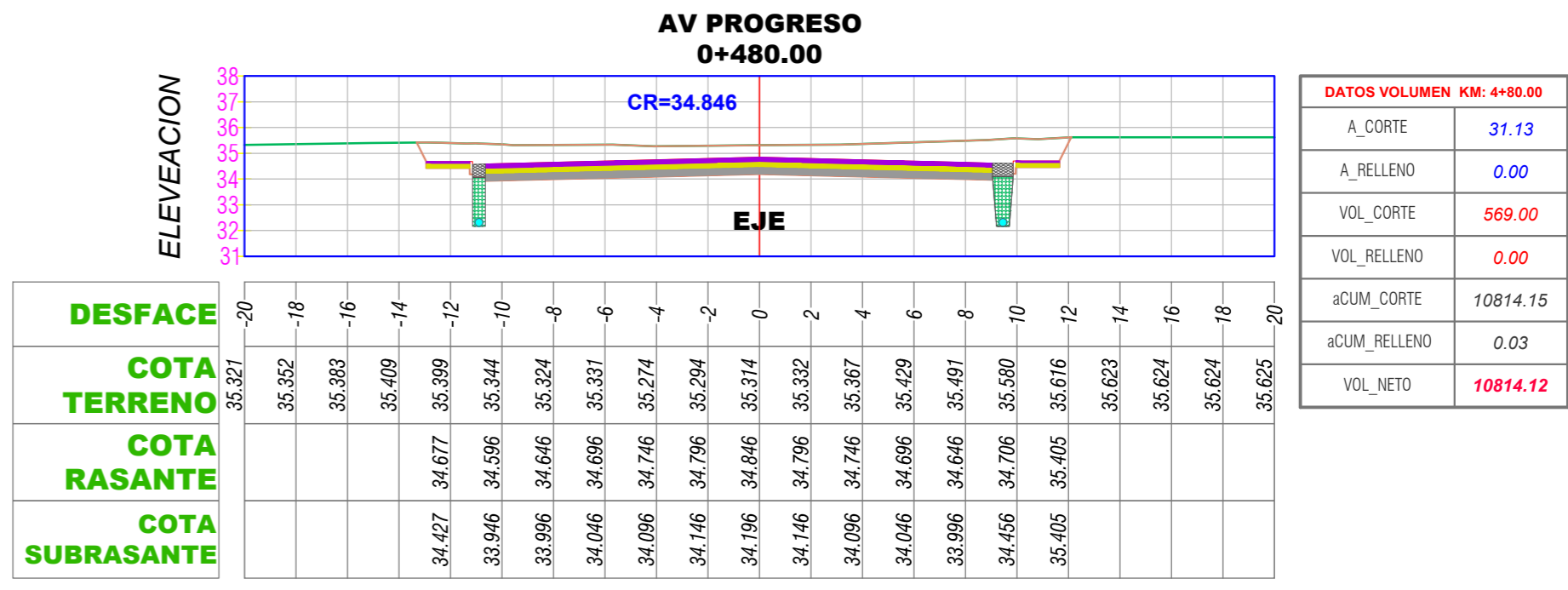
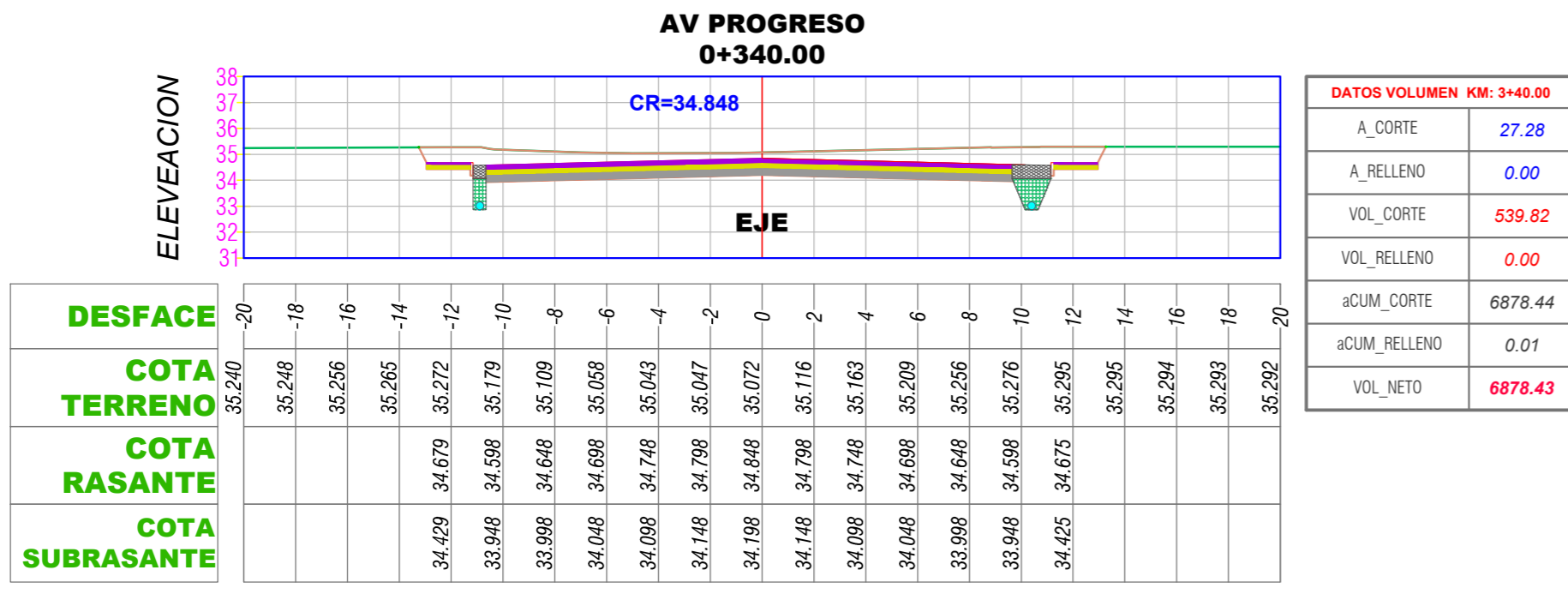
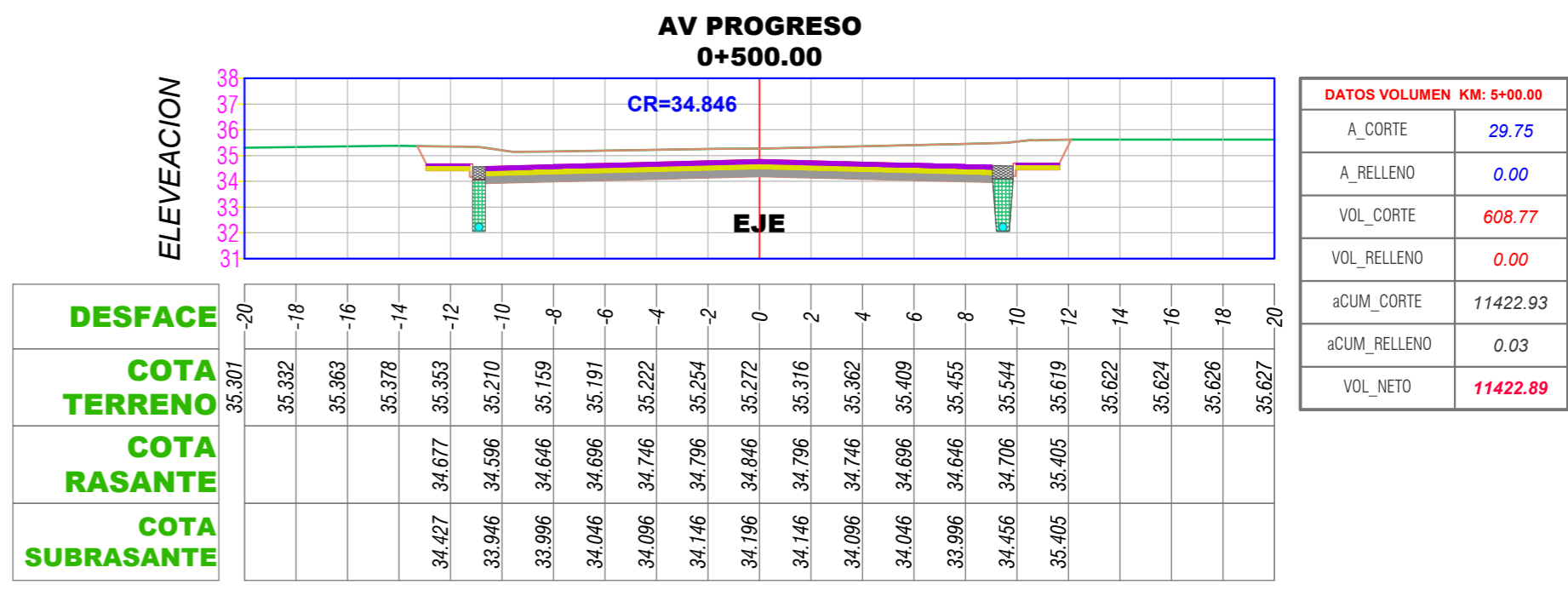
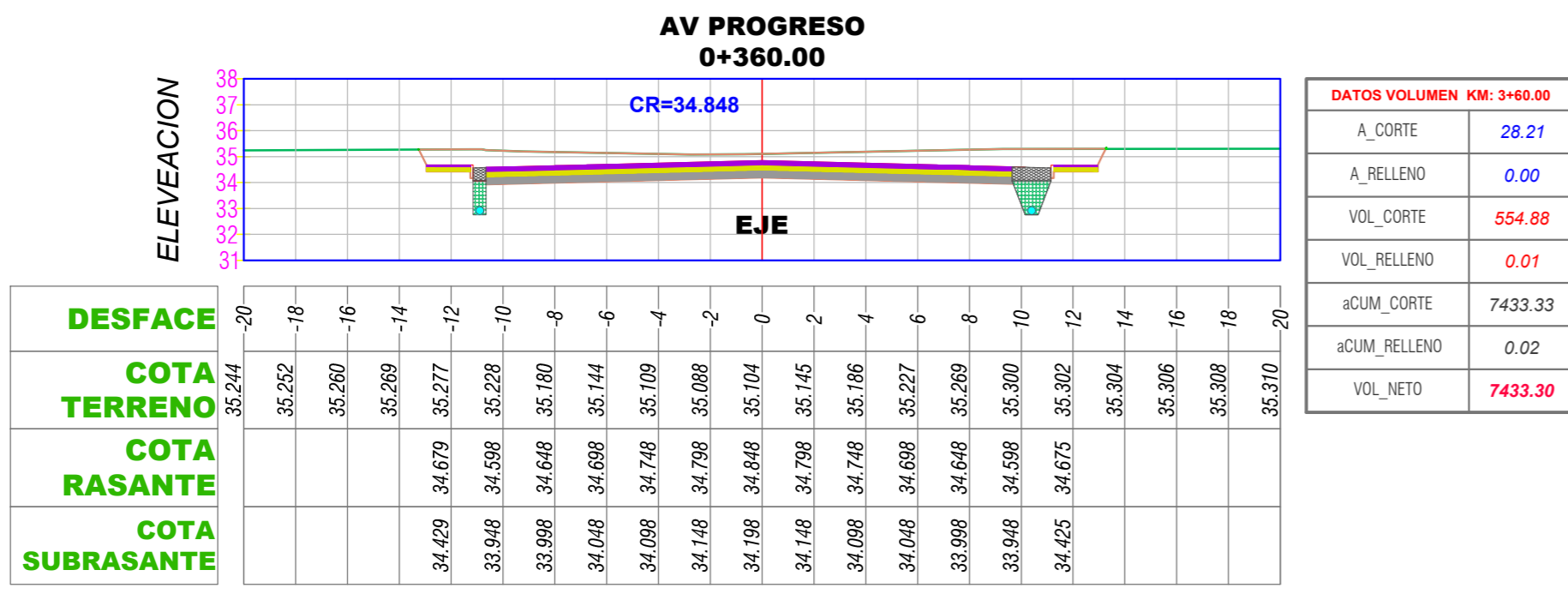
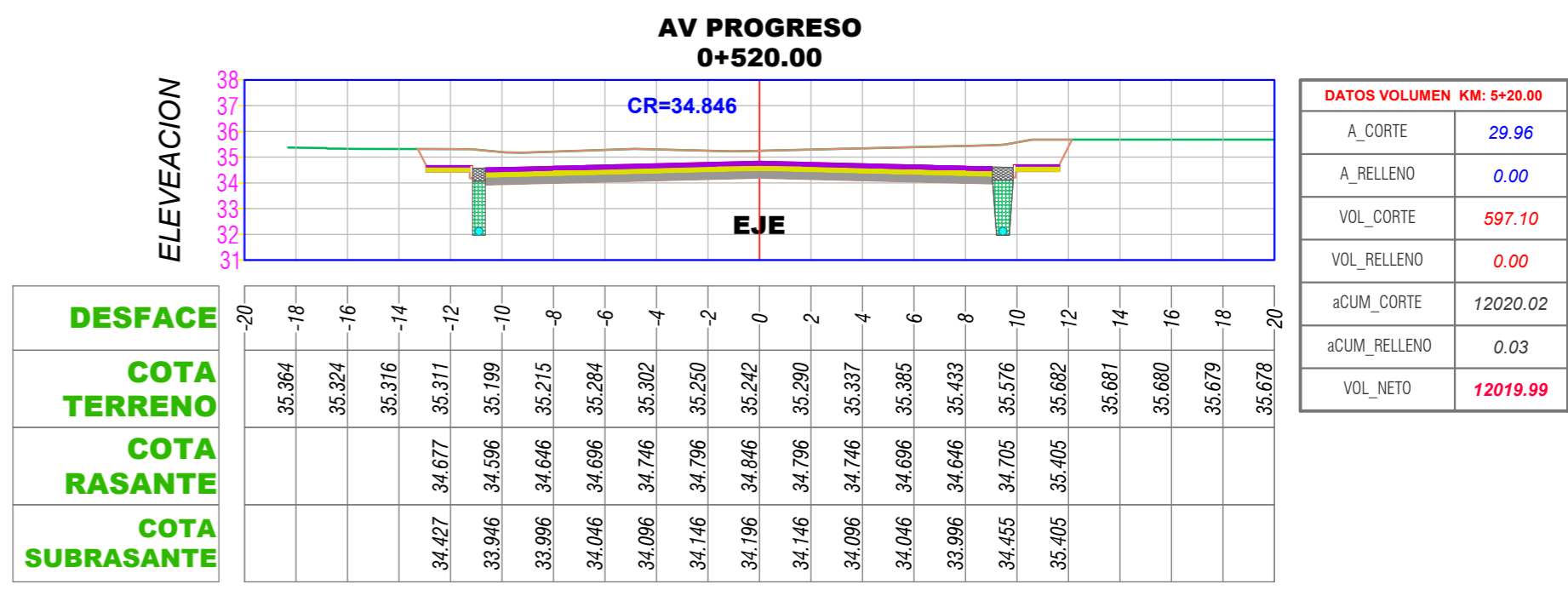
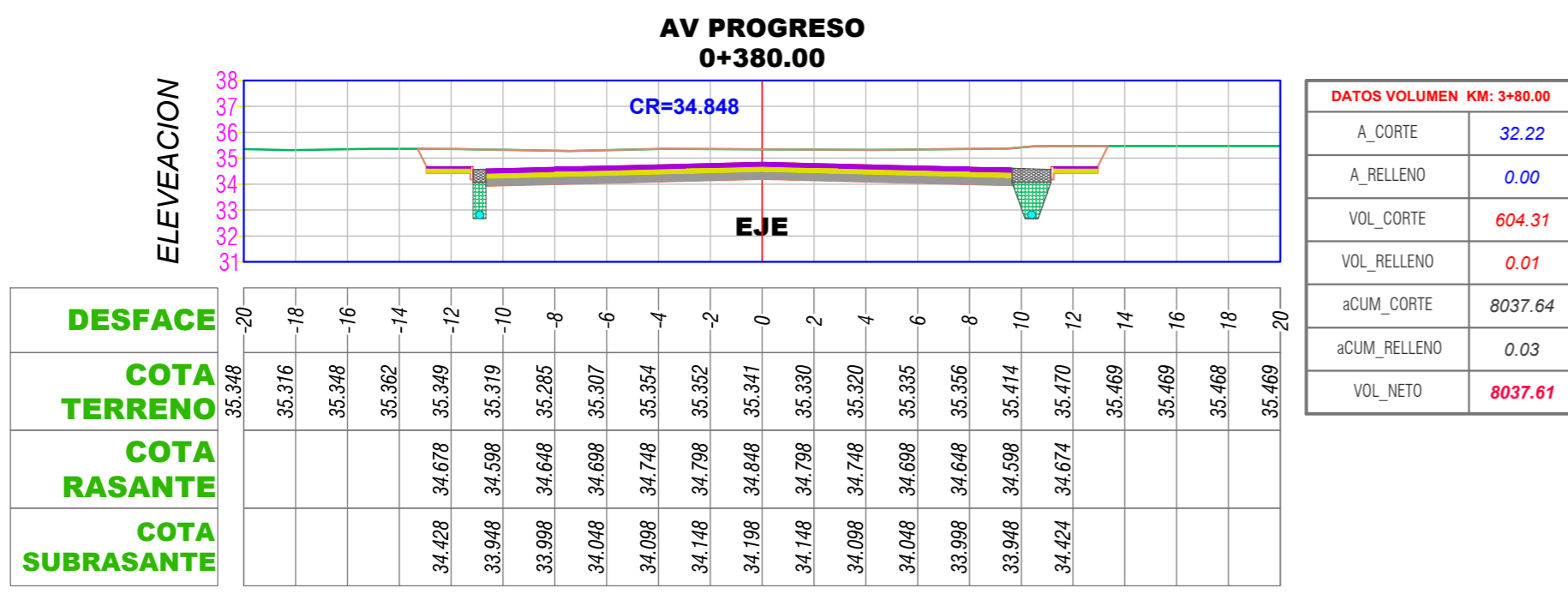
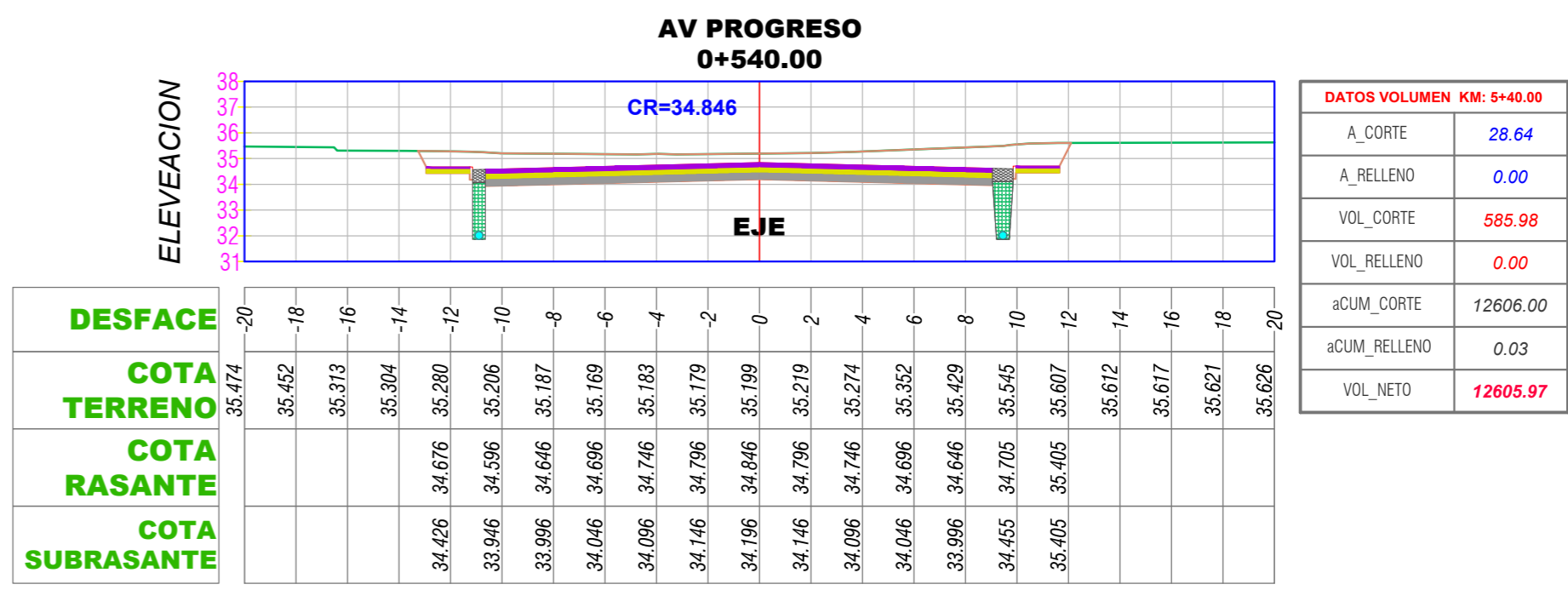
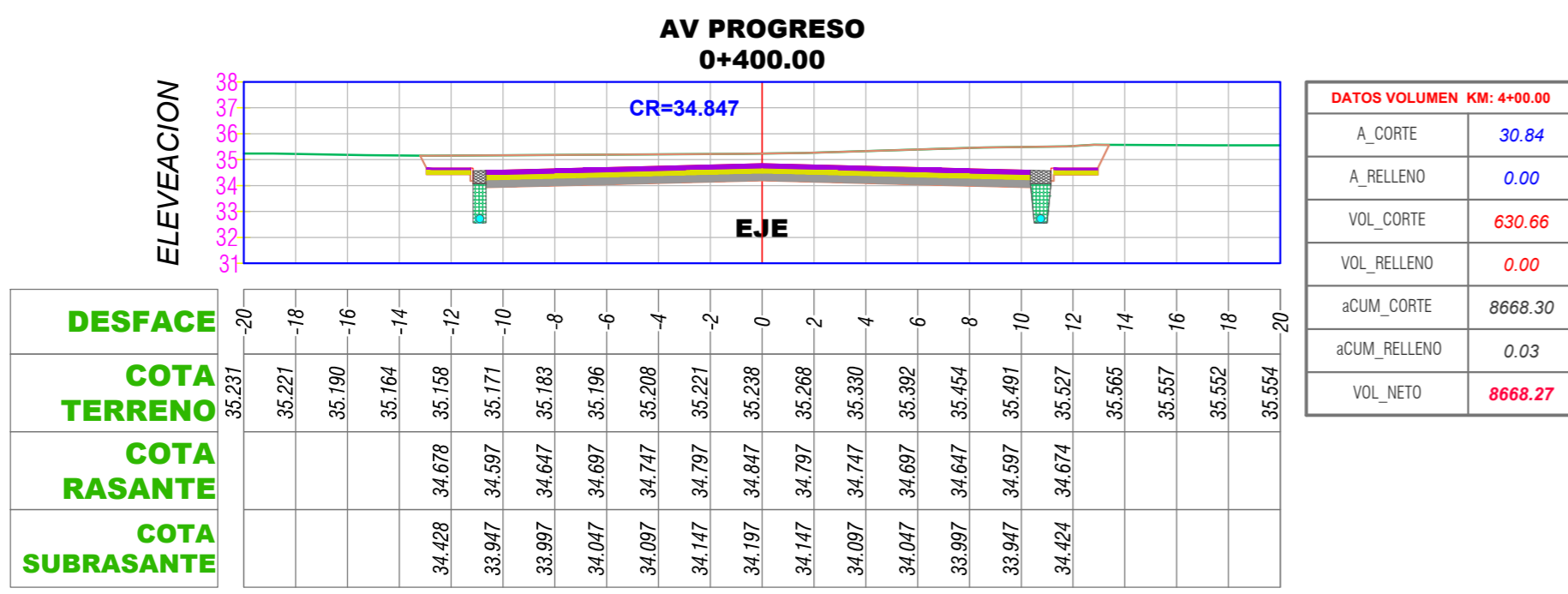
ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

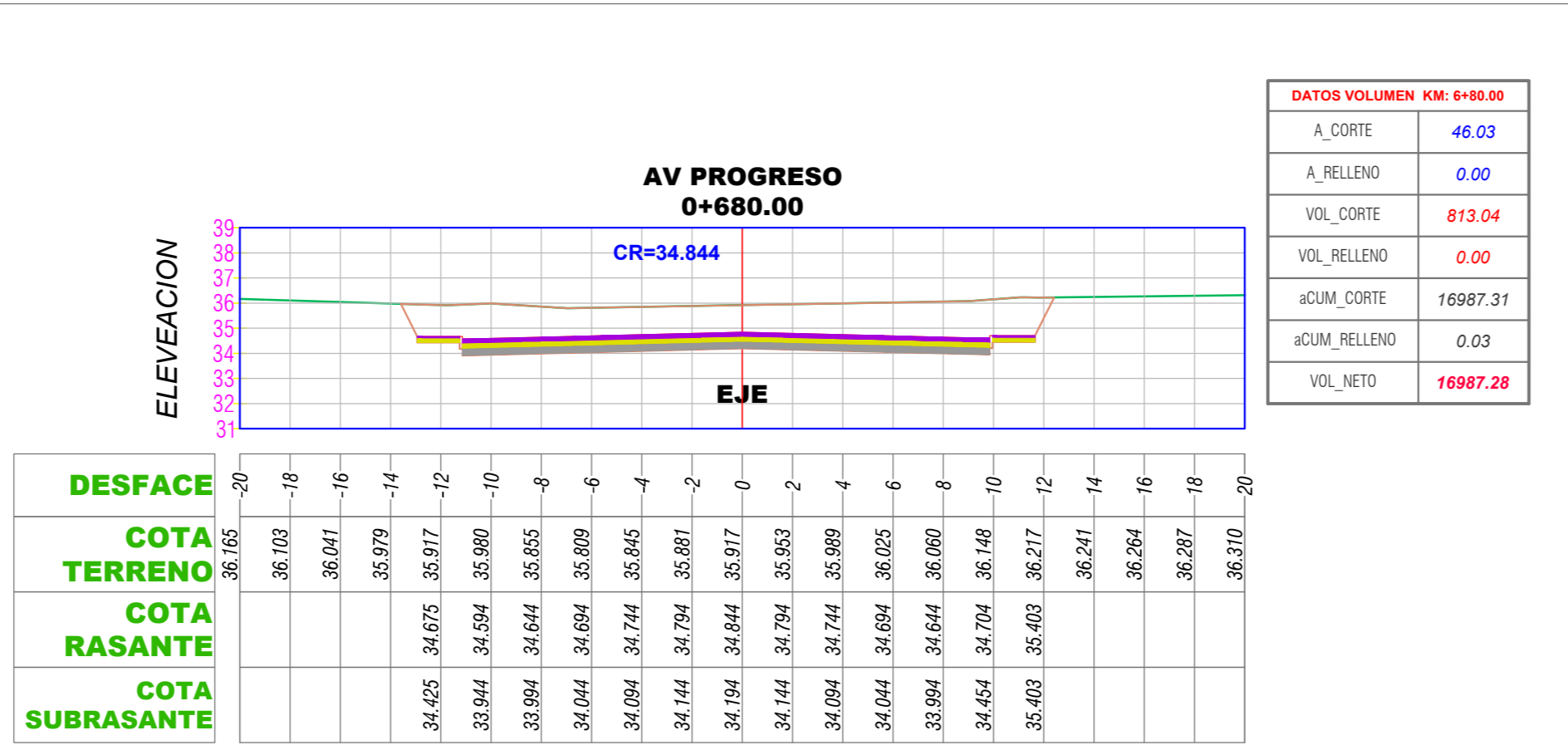
ESCALA: INDICADA

ACOTACION: SEC-01

FECHA: JUL-2022

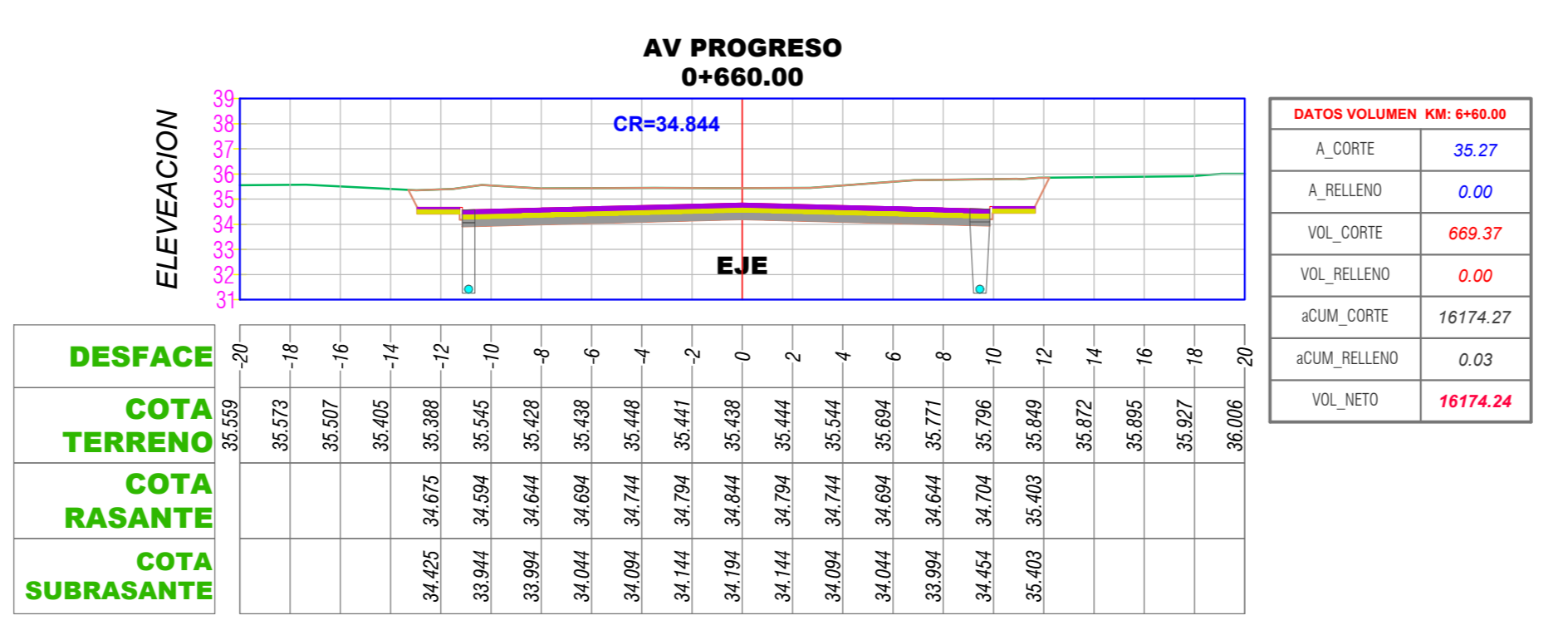
LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO | DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO | DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE





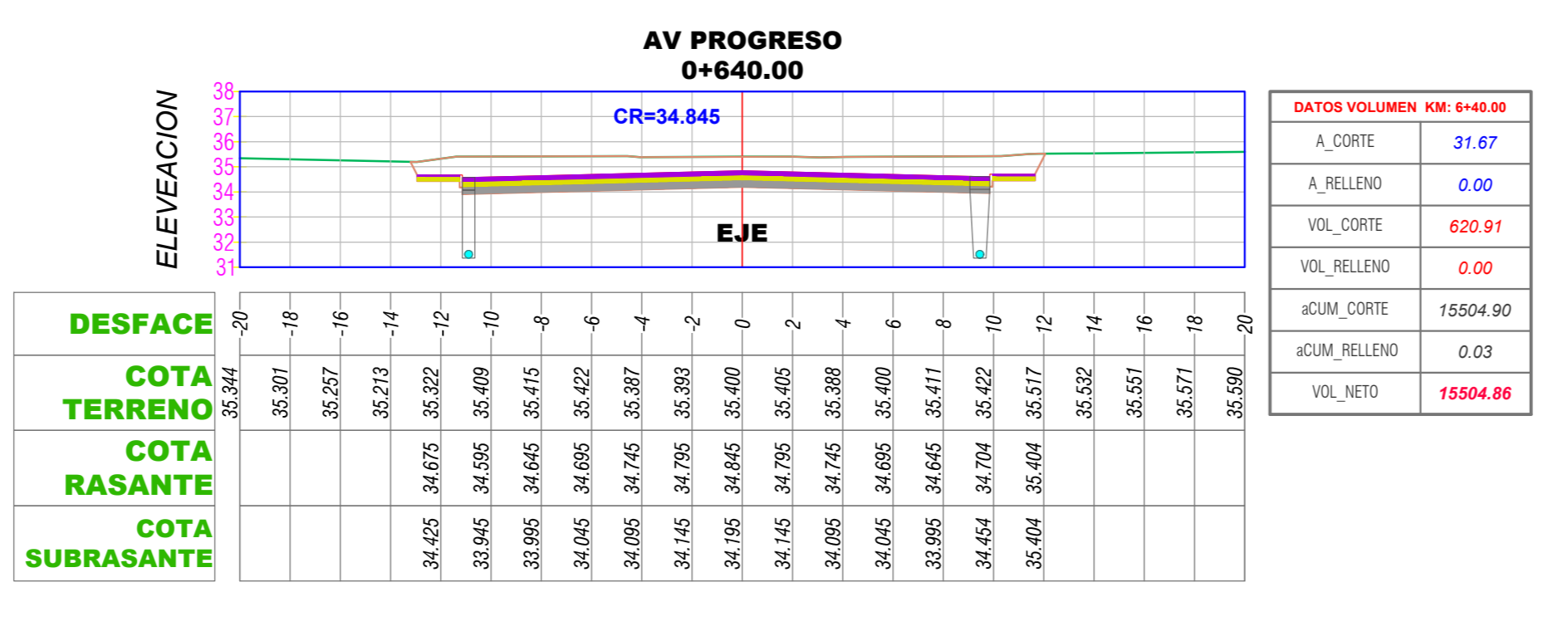
DATOS VOLUMEN KM: 6+80.00

A_CORTE	46.03
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	813.04
VOL_RELLENO	0.00
¡CUM_CORTE	16987.31
¡CUM_RELLENO	0.03
VOL_NETO	16987.28



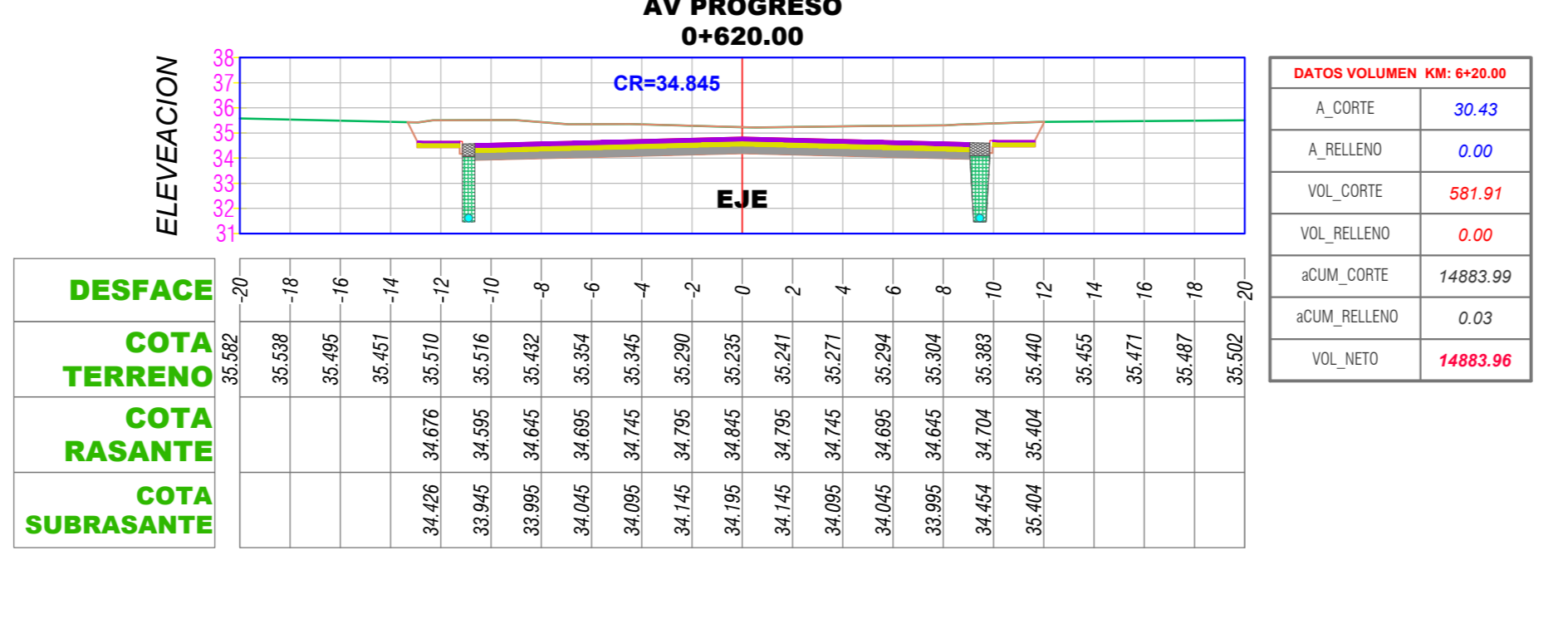
DATOS VOLUMEN KM: 6+60.00

A_CORTE	35.27
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	669.37
VOL_RELLENO	0.00
¡CUM_CORTE	16174.27
¡CUM_RELLENO	0.03
VOL_NETO	16174.24



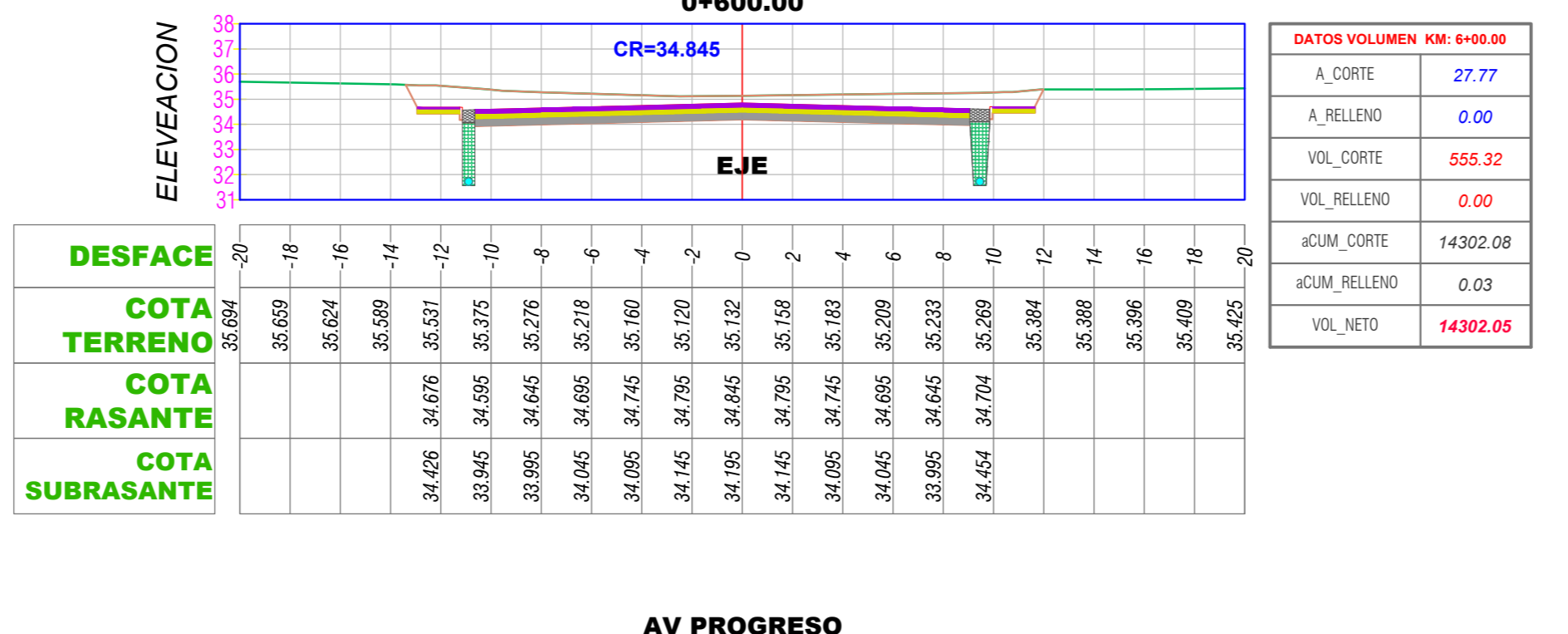
DATOS VOLUMEN KM: 6+40.00

A_CORTE	31.67
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	620.91
VOL_RELLENO	0.00
¡CUM_CORTE	15504.90
¡CUM_RELLENO	0.03
VOL_NETO	15504.86



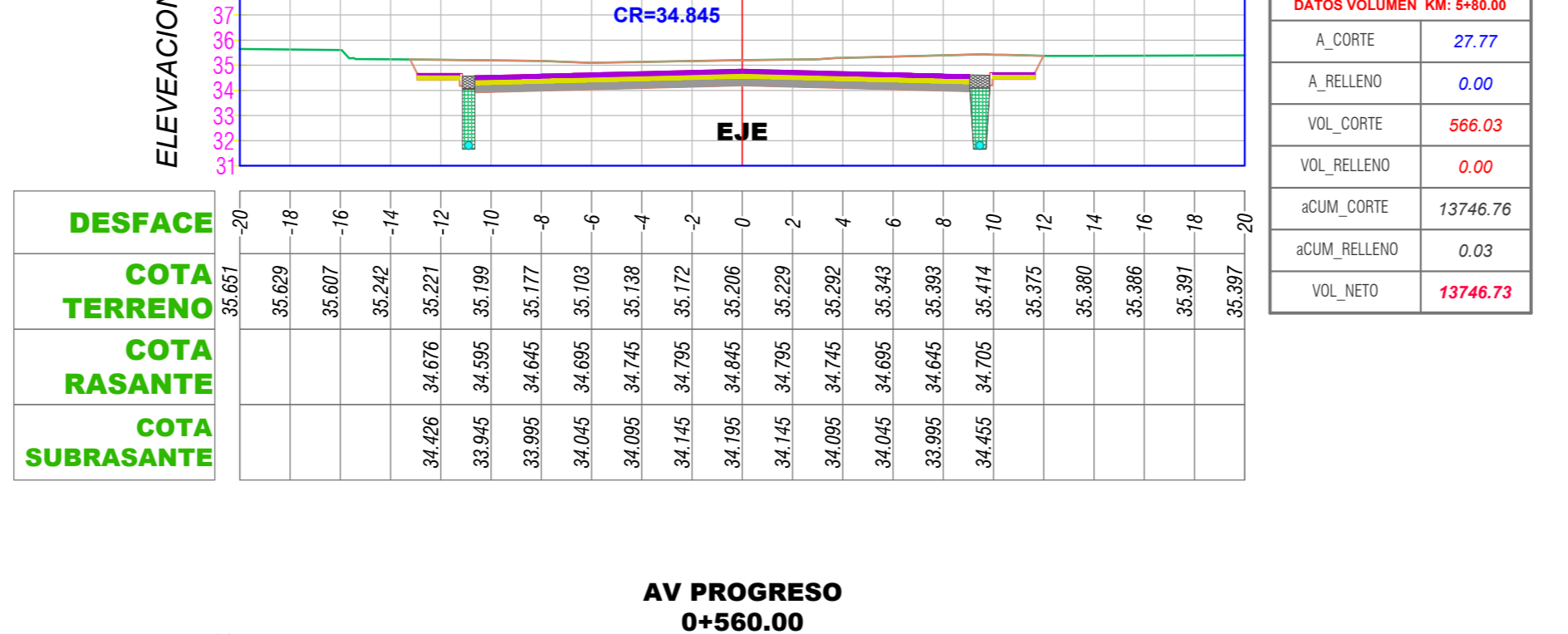
DATOS VOLUMEN KM: 6+20.00

A_CORTE	30.43
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	581.91
VOL_RELLENO	0.00
¡CUM_CORTE	14883.99
¡CUM_RELLENO	0.03
VOL_NETO	14883.96



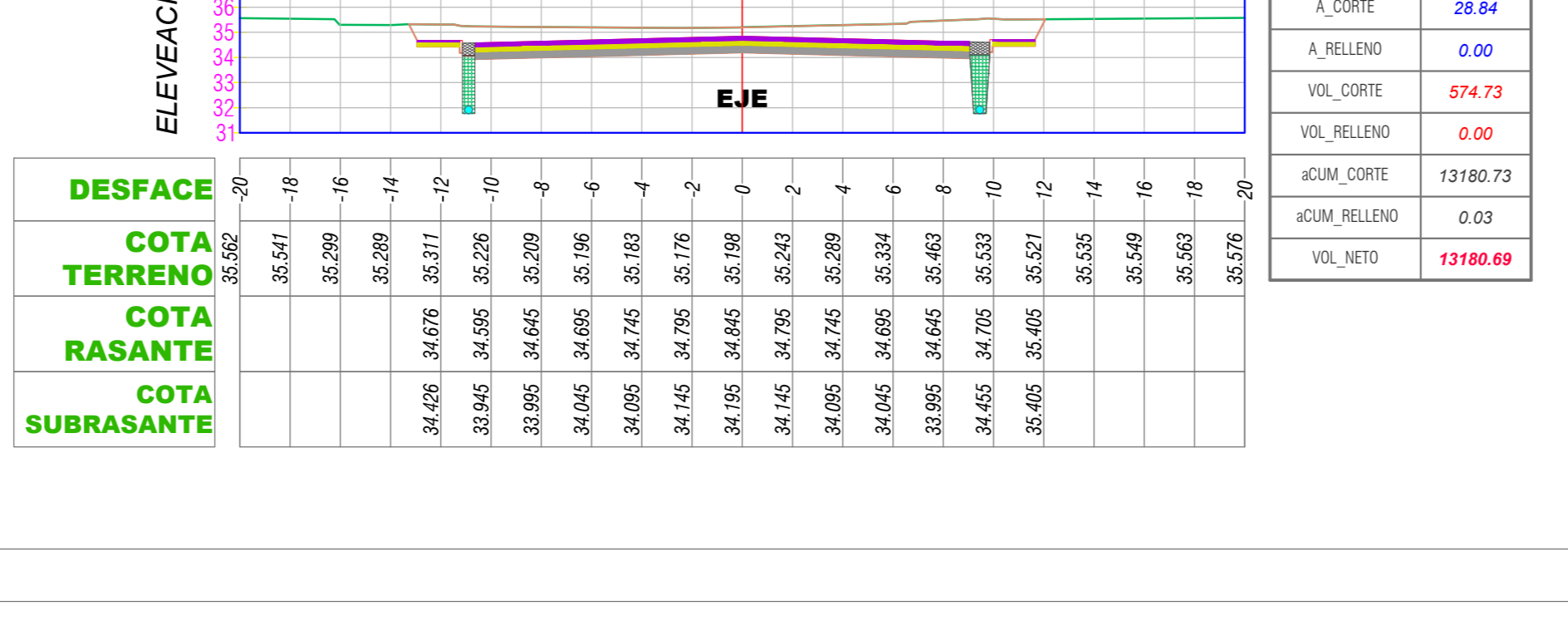
DATOS VOLUMEN KM: 6+00.00

A_CORTE	27.77
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	555.32
VOL_RELLENO	0.00
¡CUM_CORTE	14302.08
¡CUM_RELLENO	0.03
VOL_NETO	14302.05



DATOS VOLUMEN KM: 5+80.00

A_CORTE	27.77
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	566.03
VOL_RELLENO	0.00
¡CUM_CORTE	13746.76
¡CUM_RELLENO	0.03
VOL_NETO	13746.73

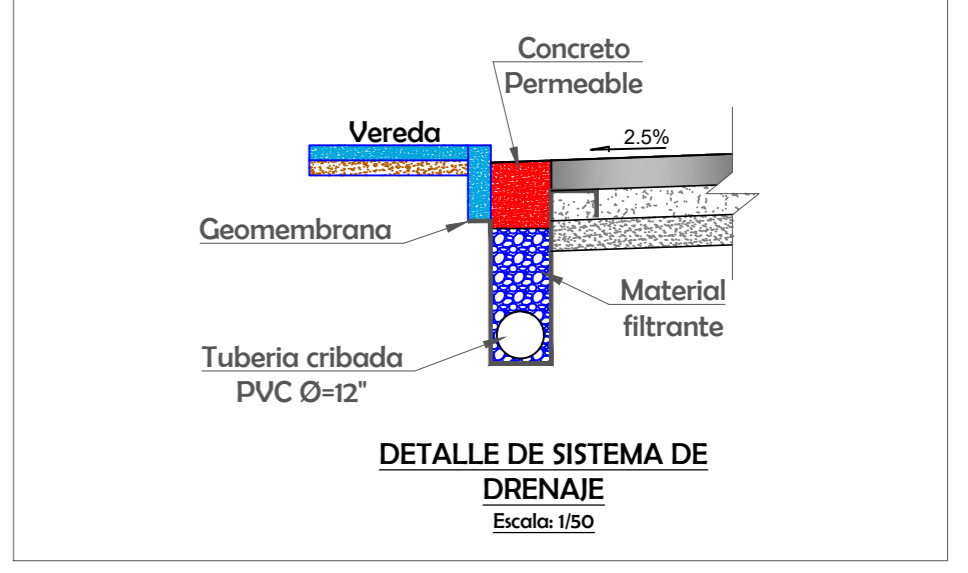
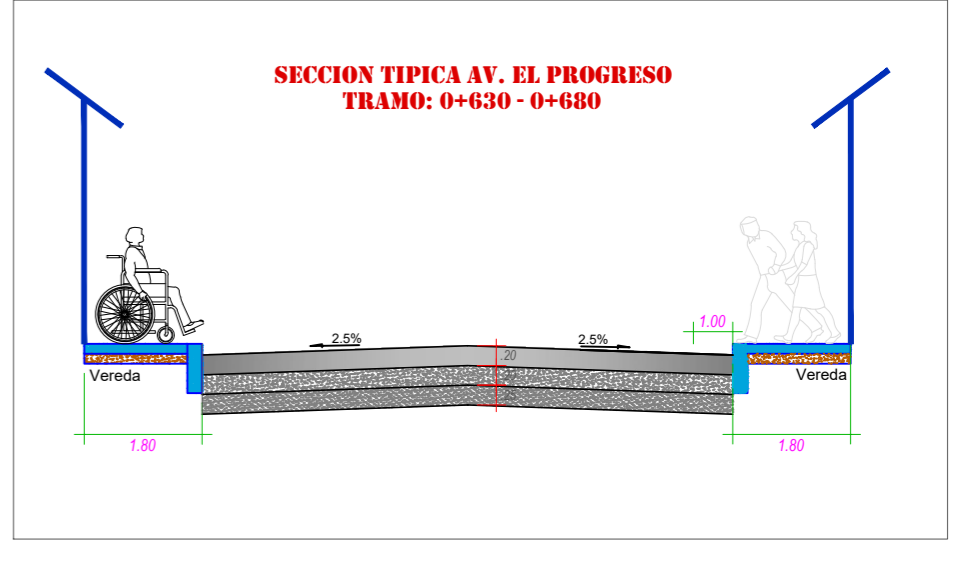
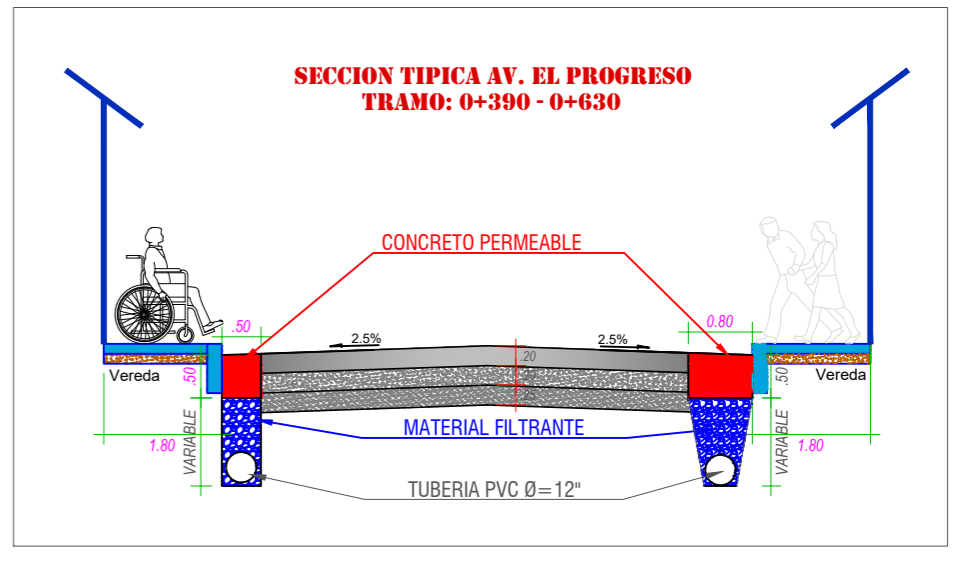
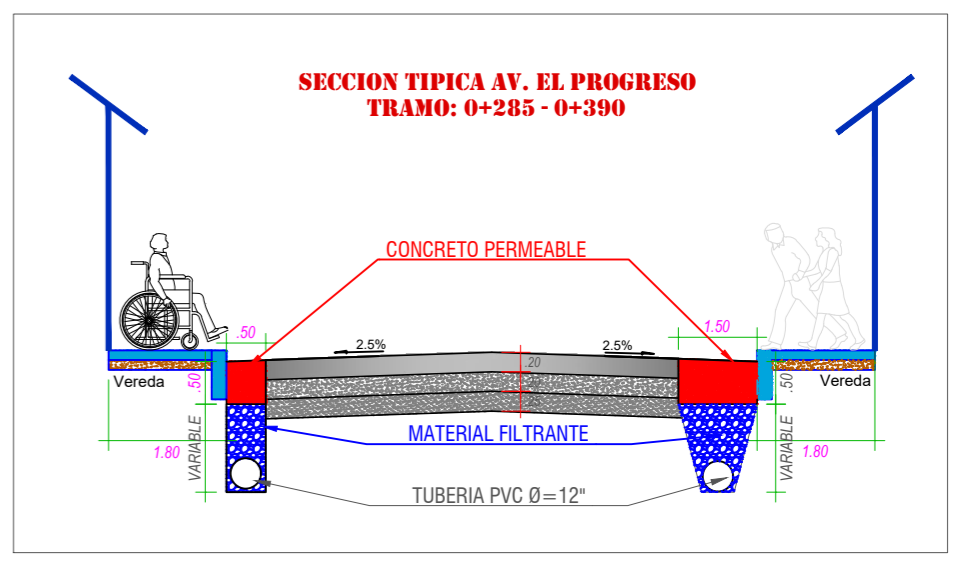


DATOS VOLUMEN KM: 5+60.00

A_CORTE	28.84
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	574.73
VOL_RELLENO	0.00
¡CUM_CORTE	13180.73
¡CUM_RELLENO	0.03
VOL_NETO	13180.69

TABLA DE VOLUMEN AV PROGRESO

PROGRESIVA	AREA DE CORTE	AREA DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOL. ACUM. DE CORTE	VOL. ACUM. RELLENO	VOLUMEN NETO
0+000.00	16.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	16.23	0.00	324.59	0.00	324.59	0.00	324.59
0+040.00	17.95	0.00	317.91	0.00	642.50	0.00	642.50
0+060.00	14.52	0.00	340.86	0.00	983.34	0.00	983.34
0+080.00	14.32	0.00	308.42	0.00	1311.77	0.00	1311.77
0+100.00	14.73	0.00	290.43	0.00	1602.20	0.00	1602.20
0+120.00	11.52	0.00	262.41	0.00	1864.61	0.00	1864.61
0+140.00	13.27	0.00	247.90	0.00	2112.50	0.00	2112.50
0+160.00	15.20	0.00	284.79	0.00	2397.29	0.00	2397.29
0+180.00	21.51	0.00	357.12	0.00	2764.41	0.00	2764.41
0+200.00	23.07	0.00	445.72	0.00	3210.13	0.00	3210.13
0+220.00	26.87	0.00	499.32	0.00	3709.45	0.00	3709.45
0+240.00	27.32	0.00	541.89	0.00	4251.31	0.00	4251.31
0+260.00	25.52	0.00	538.43	0.00	4789.74	0.00	4789.74
0+280.00	25.35	0.00	518.78	0.01	5308.52	0.01	5308.51
0+300.00	25.48	0.00	508.32	0.01	5816.84	0.01	5816.82
0+320.00	26.70	0.00	521.79	0.00	6338.63	0.01	6338.61
0+340.00	27.28	0.00	539.82	0.00	6878.44	0.01	6878.43
0+360.00	28.21	0.00	554.88	0.01	7433.30	0.02	7433.30
0+380.00	32.22	0.00	604.31	0.01	8037.64	0.03	8037.61
0+400.00	30.88	0.00	630.66	0.00	8668.30	0.03	8668.27
0+420.00	25.59	0.00	588.23	0.00	9256.53	0.03	9256.50
0+440.00	25.45	0.00	506.38	0.00	9732.91	0.03	9732.88
0+460.00	25.77	0.00	512.24	0.00	10245.15	0.03	10245.12
0+480.00	31.13	0.00	569.00	0.00	10814.15	0.03	10814.12
0+500.00	29.75	0.00	608.77	0.00	11422.93	0.03	11422.89
0+520.00	29.96	0.00	597.50	0.00	12020.42	0.03	12020.39
0+540.00	28.84	0.00	585.96	0.00	12606.00	0.03	12605.97
0+560.00	28.84	0.00	574.73	0.00	13180.73	0.03	13180.69
0+580.00	27.77	0.00	566.03	0.00	13746.76	0.03	13746.73
0+600.00	27.77	0.00	555.32	0.00	14302.08	0.03	14302.05
0+620.00	30.43	0.00	581.91	0.00	14883.99	0.03	14883.96
0+640.00	31.67	0.00	620.91	0.00	15504.90	0.03	15504.86
0+660.00	35.27	0.00	669.37	0.00	16174.27	0.03	16174.24
0+680.00	46.03	0.00	813.04	0.00	16987.31	0.03	16987.28



UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACION:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES AV. EL PROGRESO

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

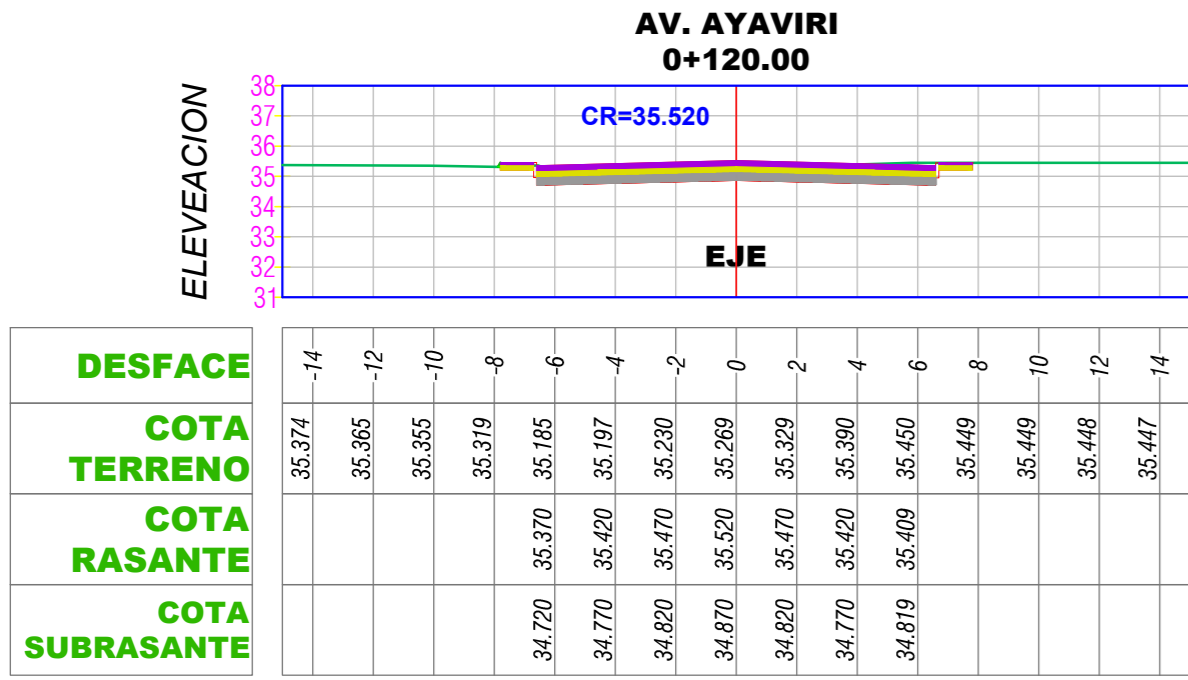
TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

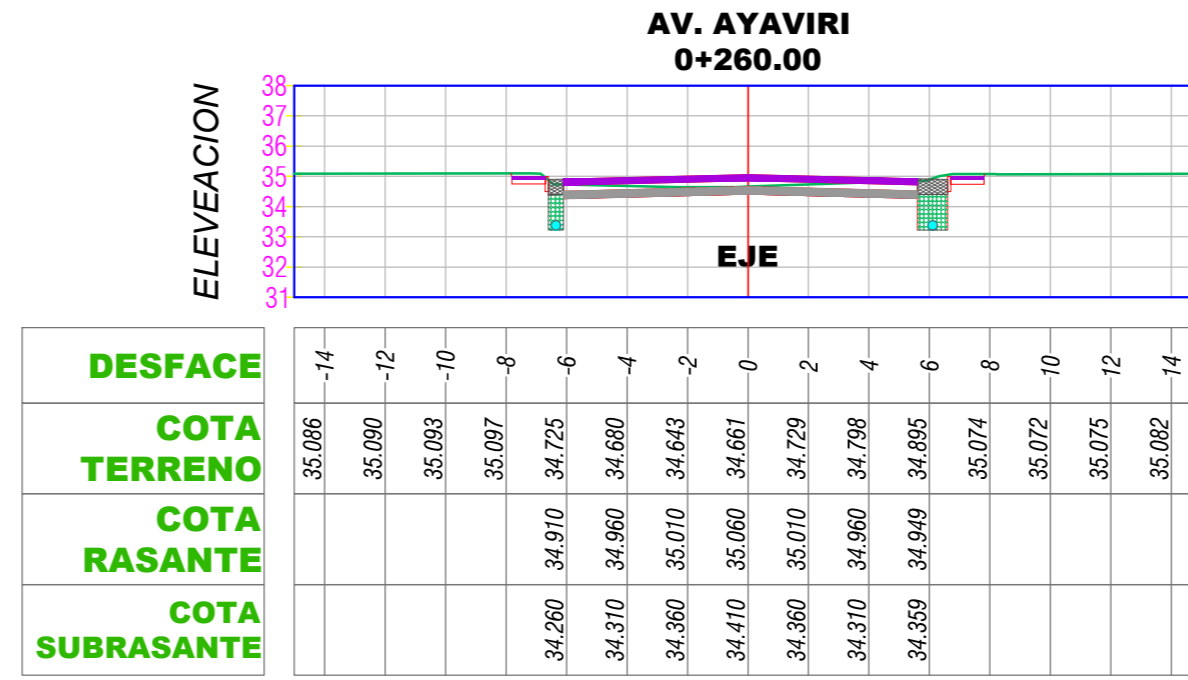
ESCALA: INDICADA CODIGO: SEC-03

ACOTACION:

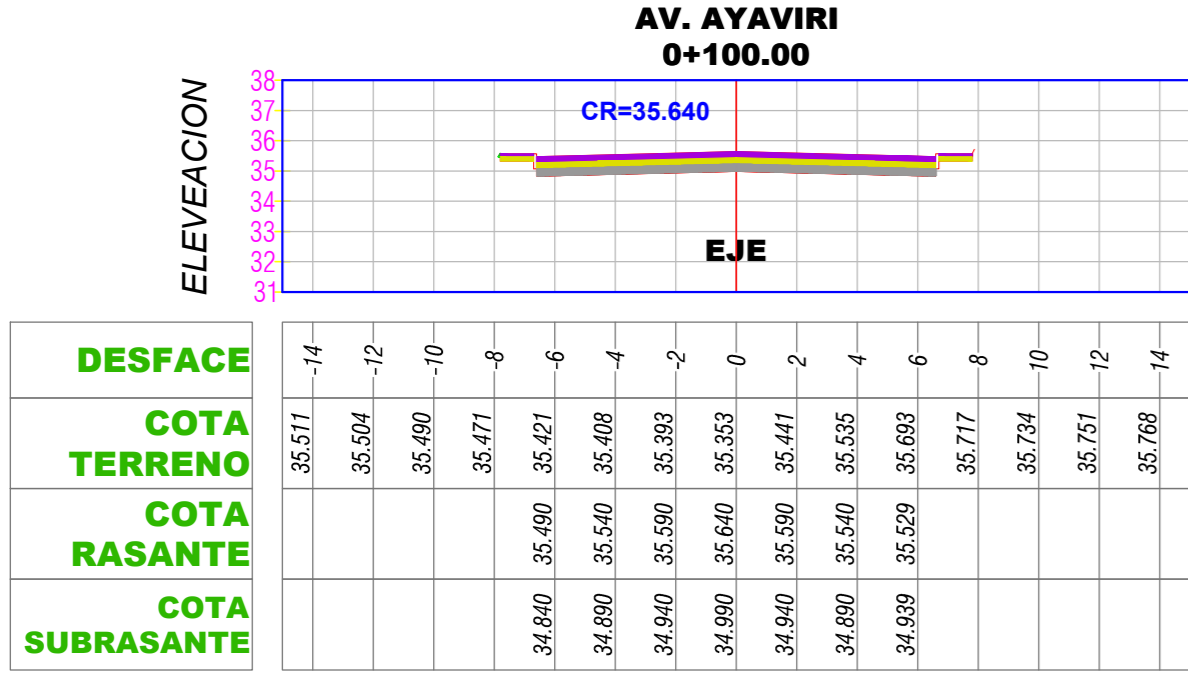
FECHA: JUL-2022



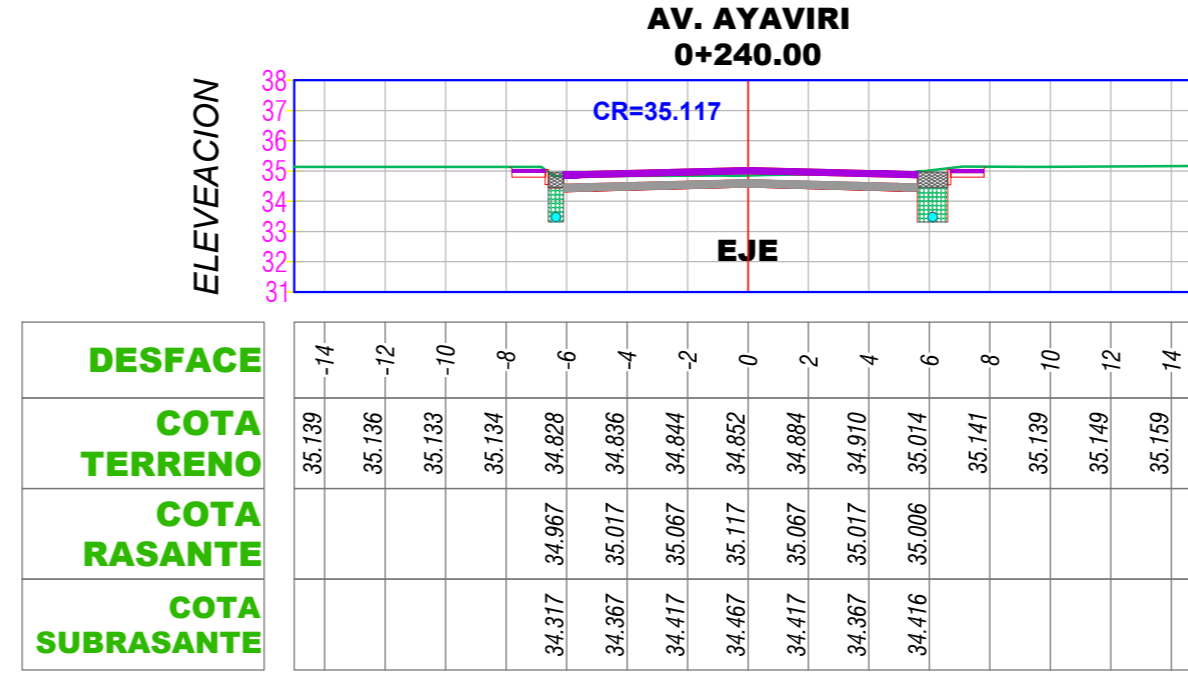
DATOS VOLUMEN KM: 1+20.00	
A_CORTE	7.00
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	146.92
VOL_RELLENO	0.08
ΣCUM_CORTE	1226.21
ΣCUM_RELLENO	0.10
VOL_NETO	1226.11



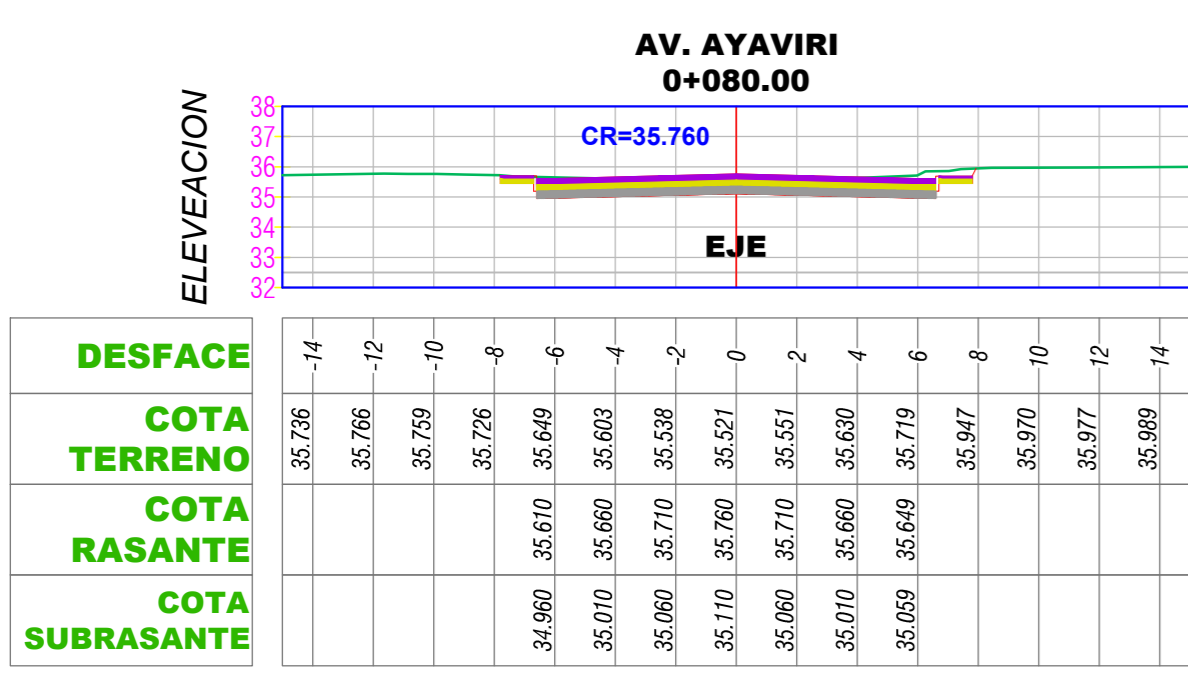
DATOS VOLUMEN KM: 2+40.00	
A_CORTE	5.97
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	131.21
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	2243.93
ΣCUM_RELLENO	0.23
VOL_NETO	2243.70



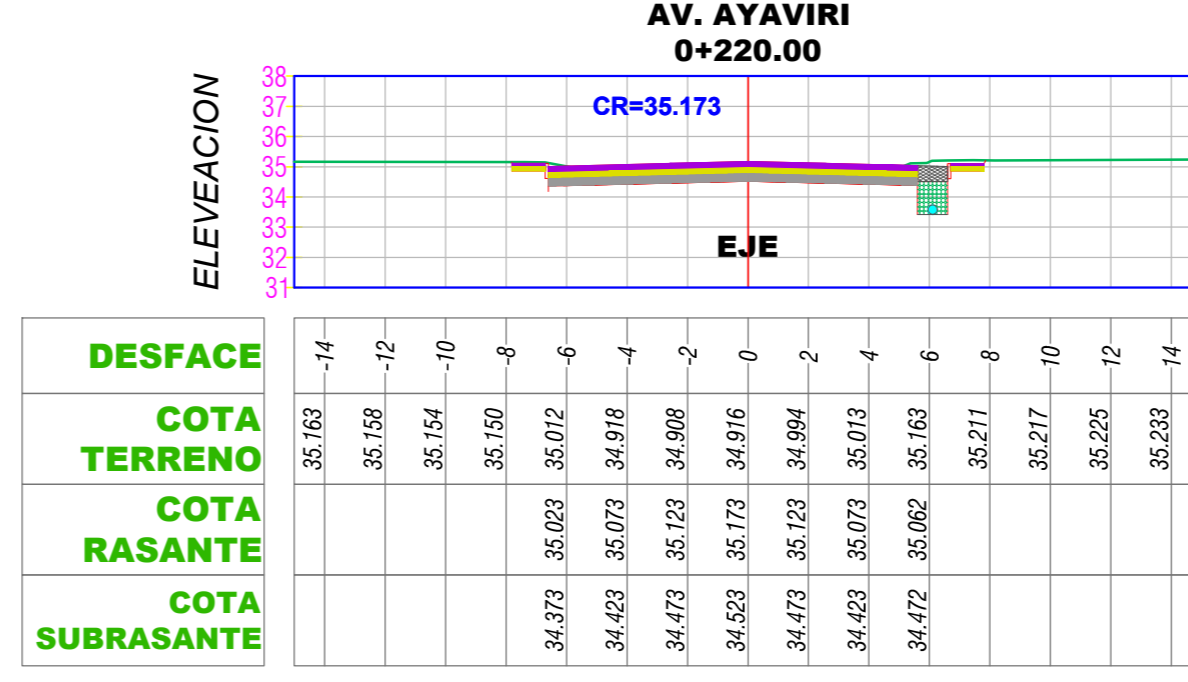
DATOS VOLUMEN KM: 1+00.00	
A_CORTE	7.69
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	159.36
VOL_RELLENO	0.03
ΣCUM_CORTE	1079.29
ΣCUM_RELLENO	0.03
VOL_NETO	1079.27



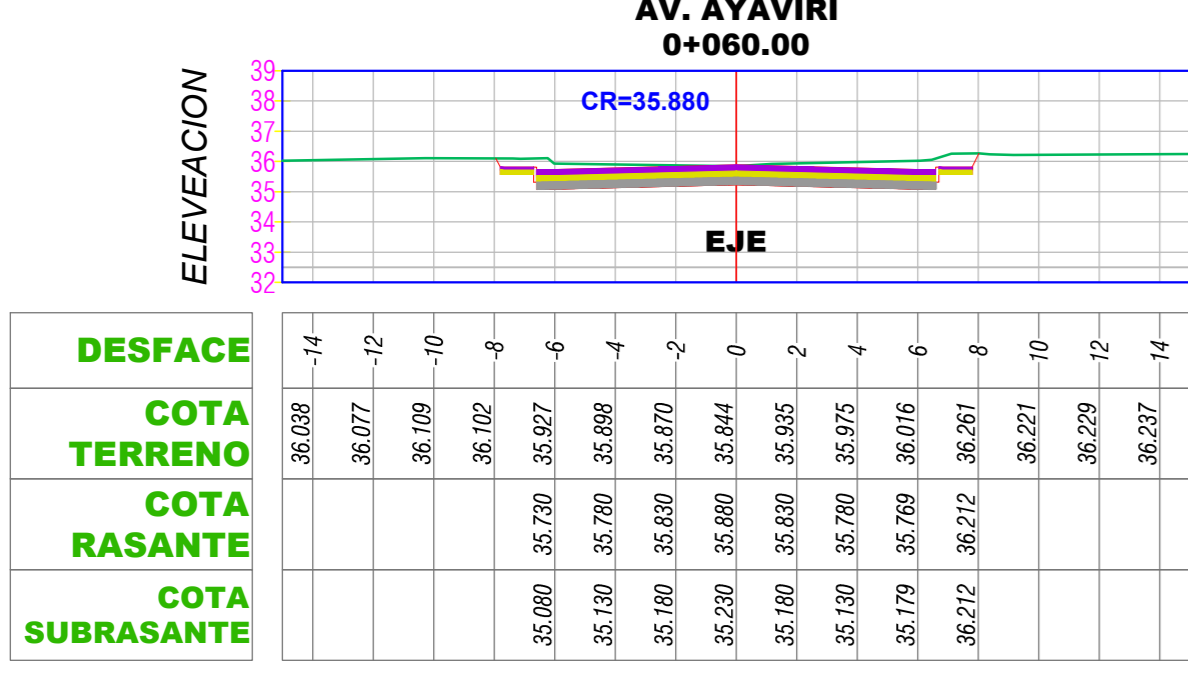
DATOS VOLUMEN KM: 2+40.00	
A_CORTE	7.15
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	148.30
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	2112.72
ΣCUM_RELLENO	0.23
VOL_NETO	2112.49



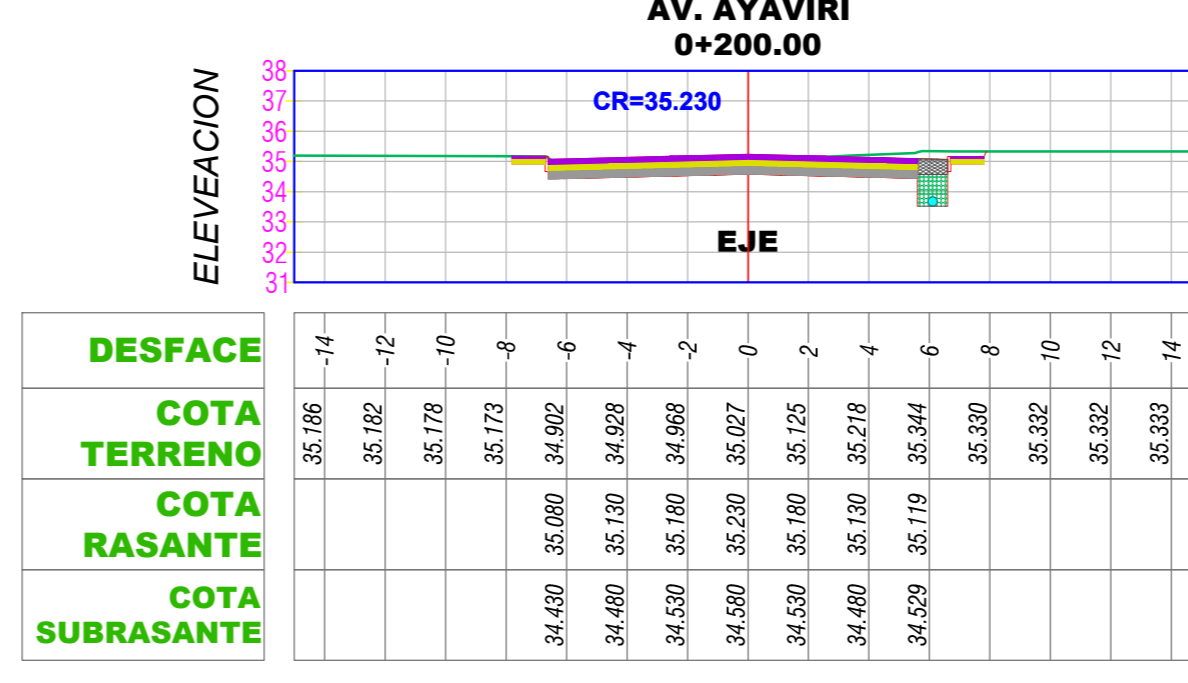
DATOS VOLUMEN KM: 0+80.00	
A_CORTE	8.24
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	199.26
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	919.93
ΣCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	919.93



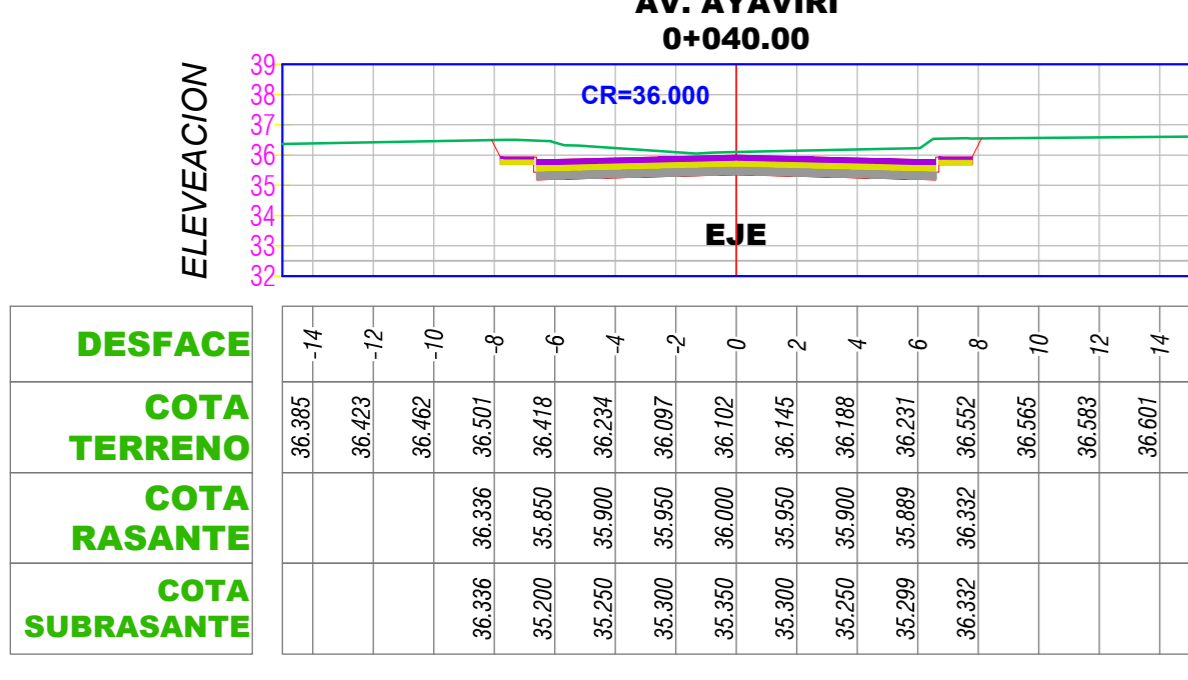
DATOS VOLUMEN KM: 2+20.00	
A_CORTE	7.68
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	158.98
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	1964.42
ΣCUM_RELLENO	0.23
VOL_NETO	1964.18



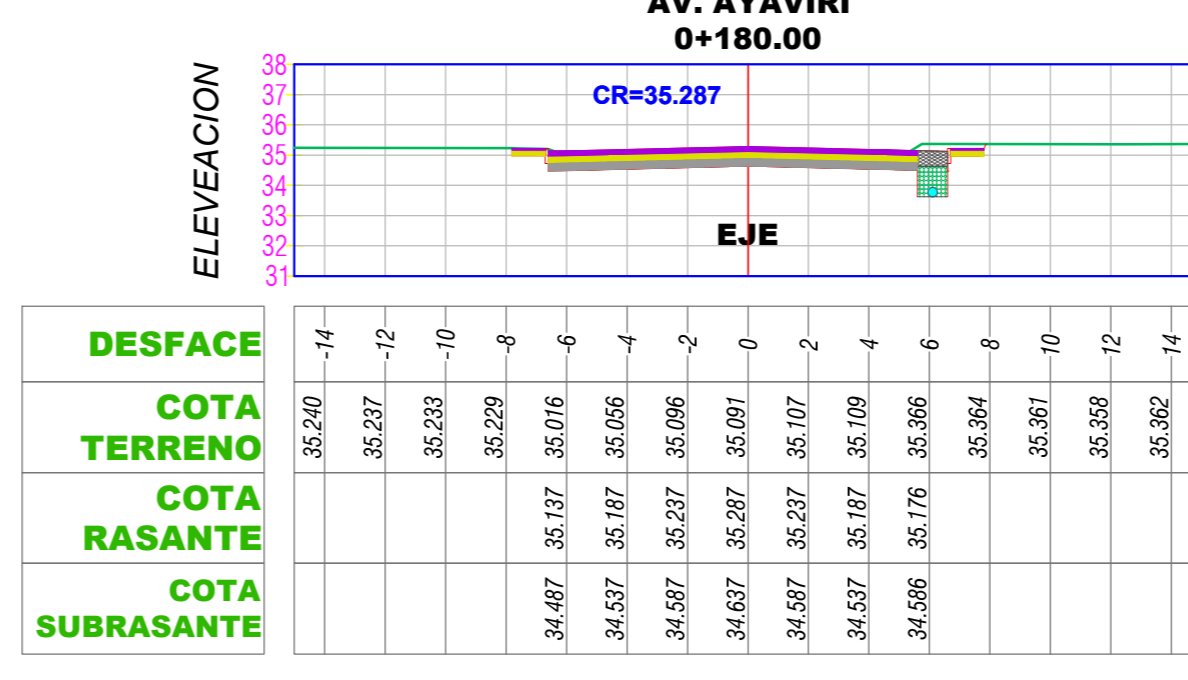
DATOS VOLUMEN KM: 0+60.00	
A_CORTE	11.68
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	260.12
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	720.67
ΣCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	720.67



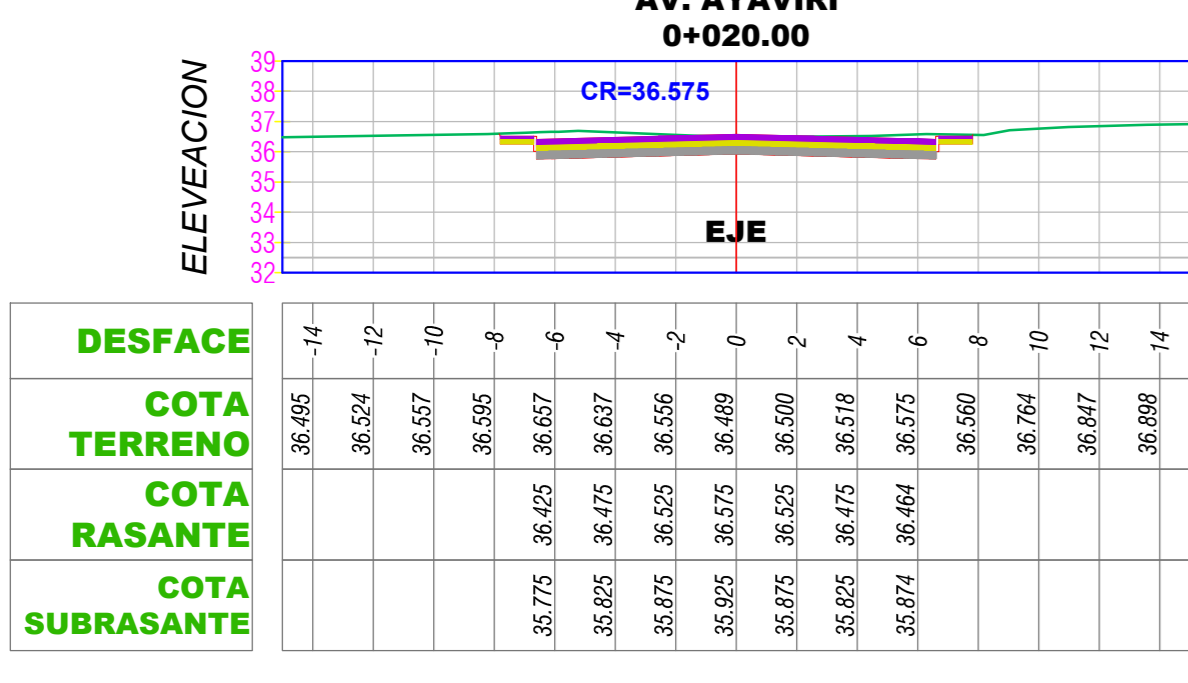
DATOS VOLUMEN KM: 2+00.00	
A_CORTE	8.21
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	161.61
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	1805.44
ΣCUM_RELLENO	0.23
VOL_NETO	1805.21



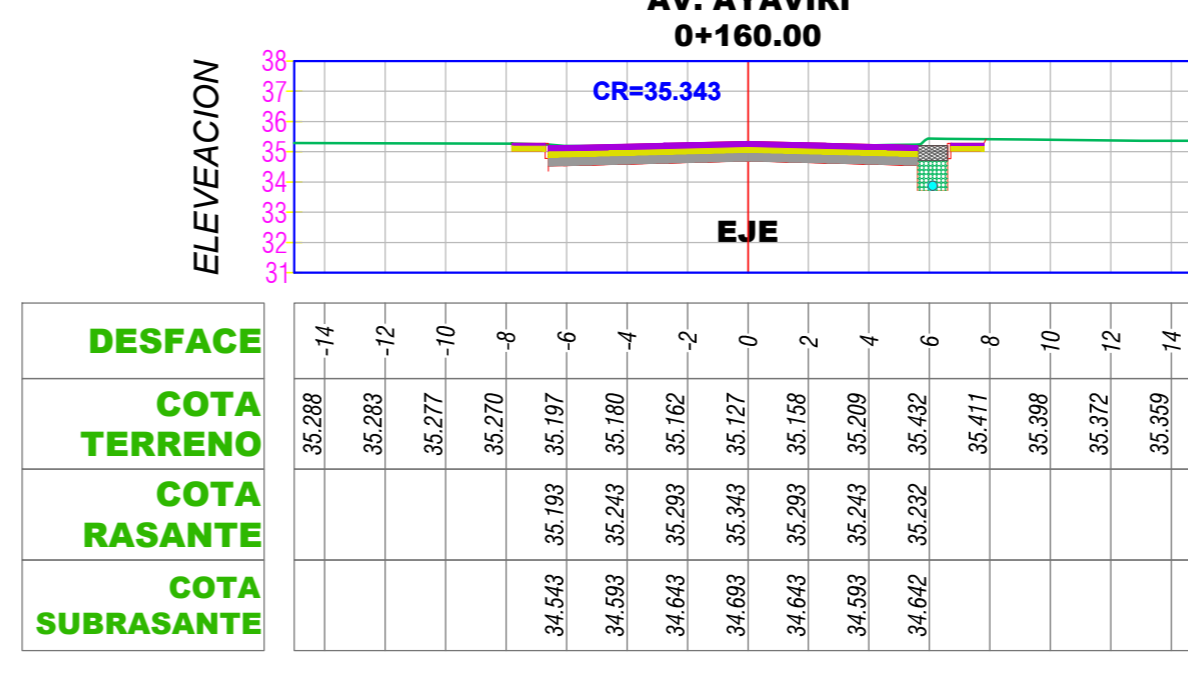
DATOS VOLUMEN KM: 0+40.00	
A_CORTE	14.33
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	244.71
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	460.55
ΣCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	460.55



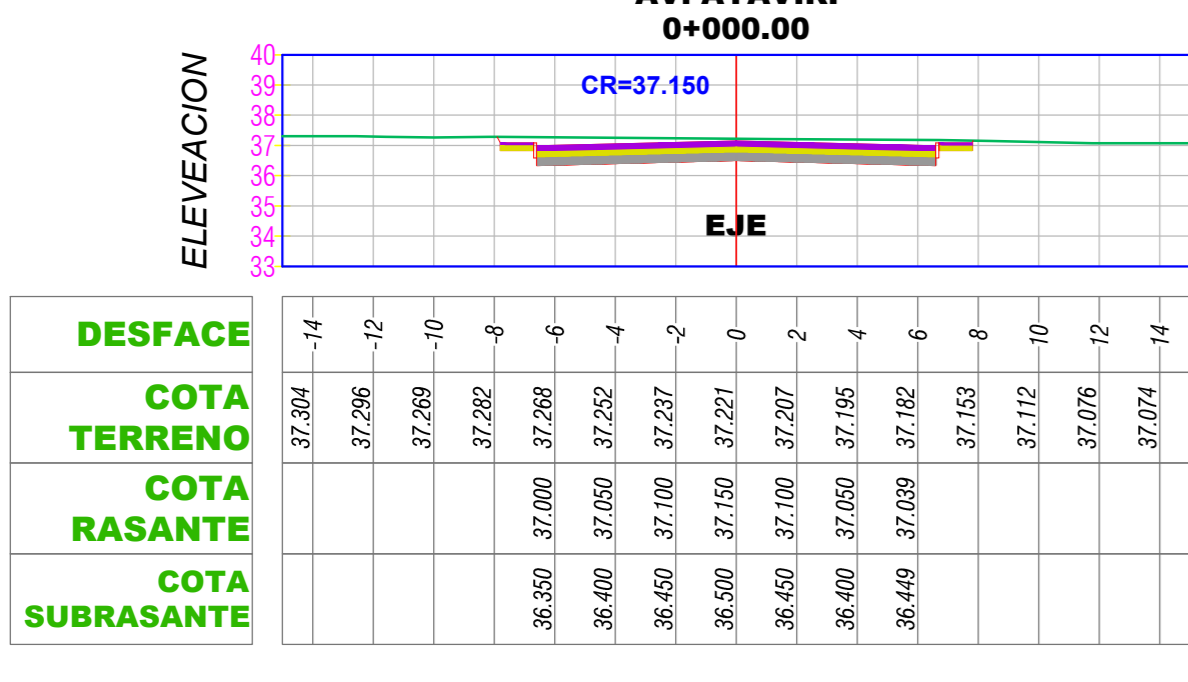
DATOS VOLUMEN KM: 1+80.00	
A_CORTE	7.95
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	162.21
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	1643.83
ΣCUM_RELLENO	0.23
VOL_NETO	1643.60



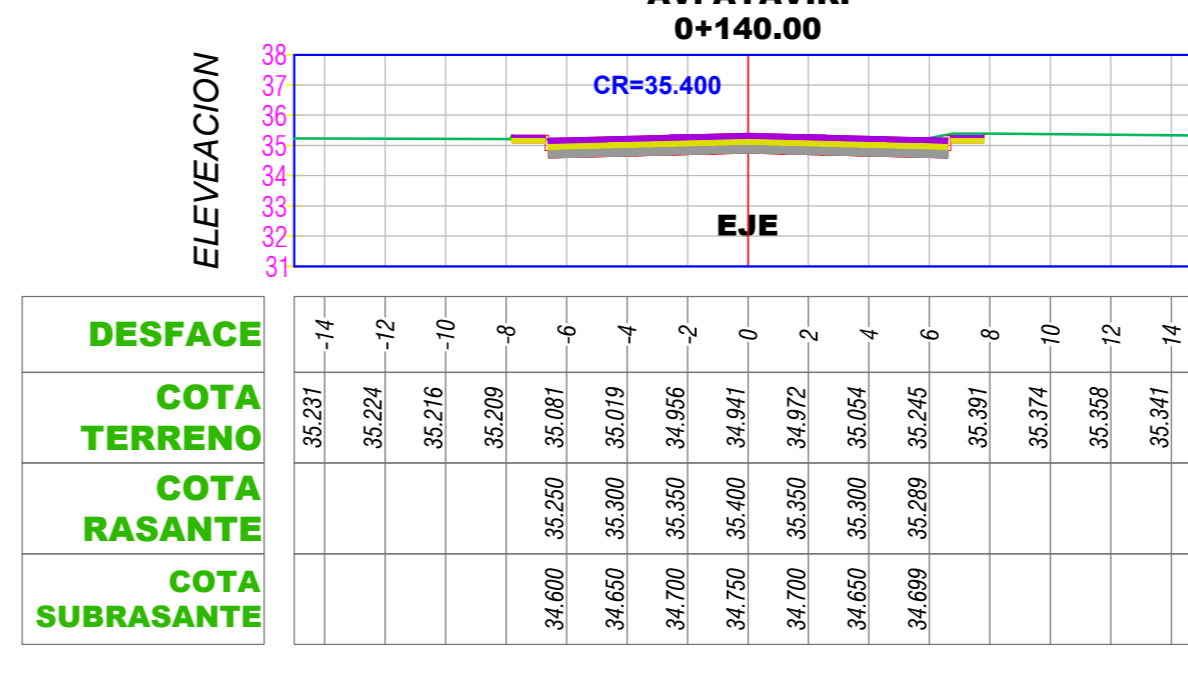
DATOS VOLUMEN KM: 0+20.00	
A_CORTE	10.14
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	215.83
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	215.83
ΣCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	215.83



DATOS VOLUMEN KM: 1+60.00	
A_CORTE	8.27
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	134.09
VOL_RELLENO	0.04
ΣCUM_CORTE	1481.62
ΣCUM_RELLENO	0.23
VOL_NETO	1481.39

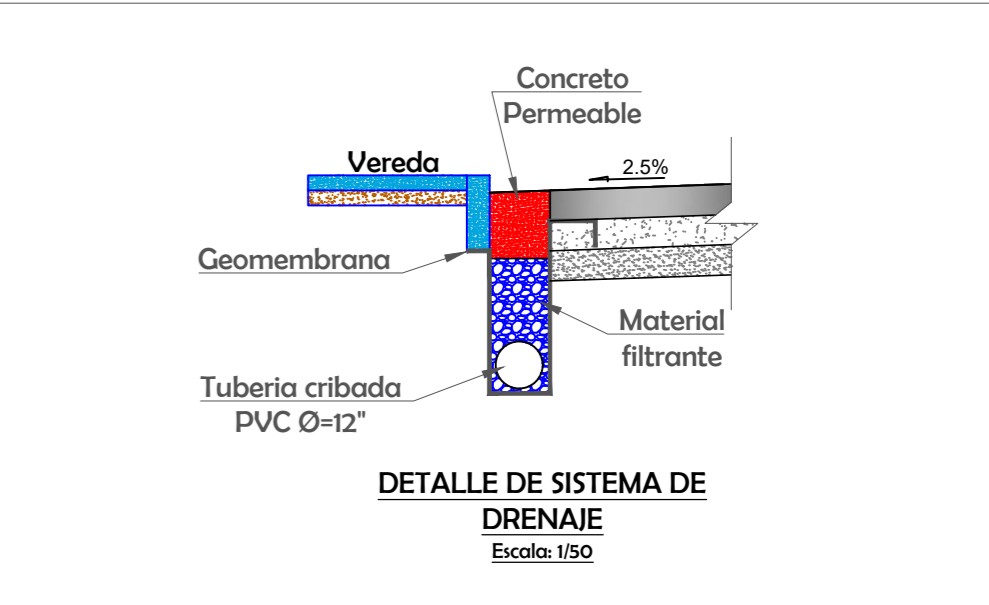
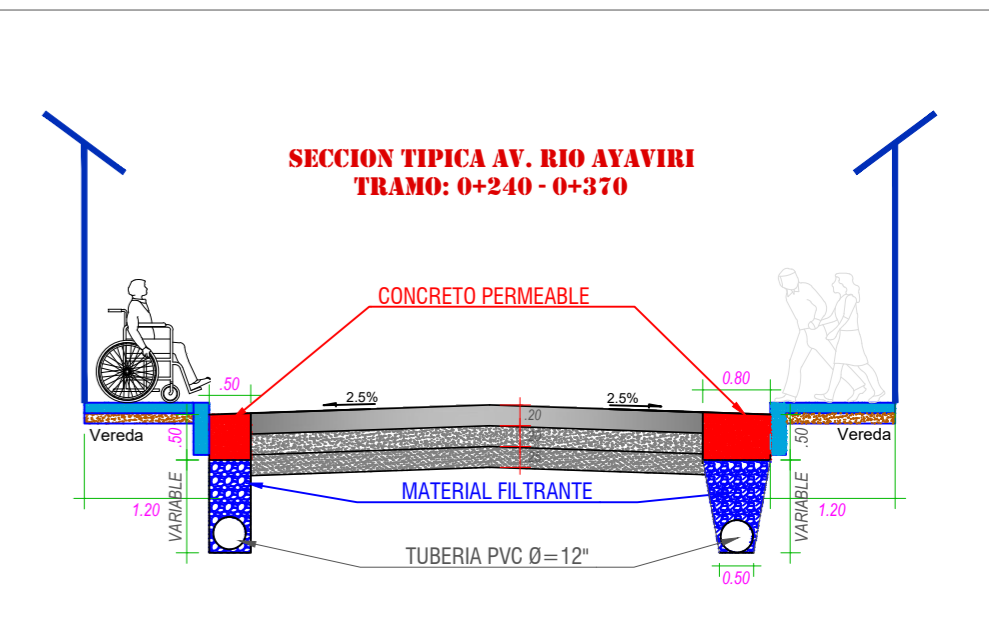
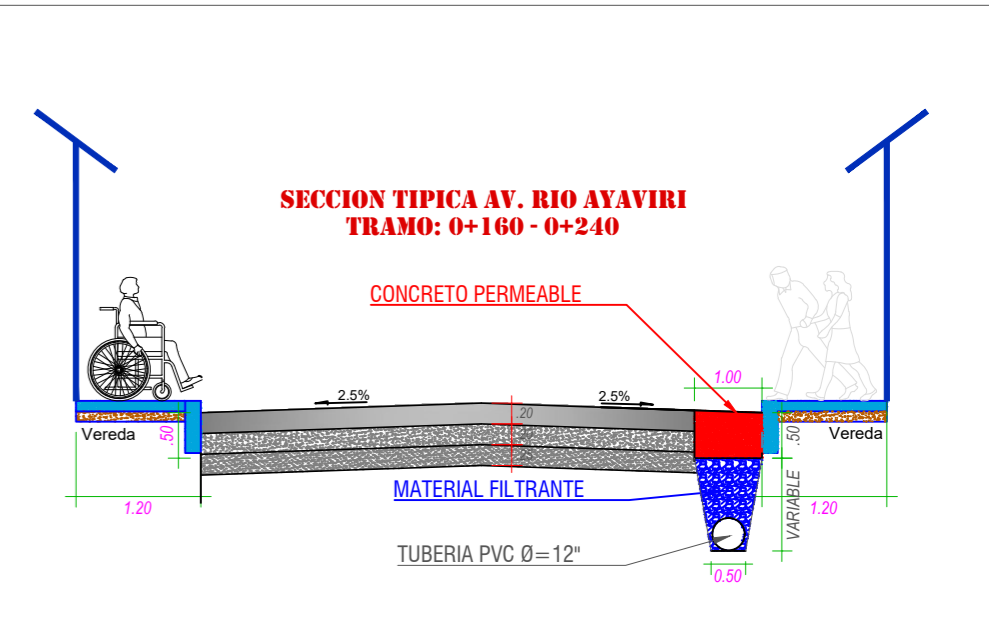
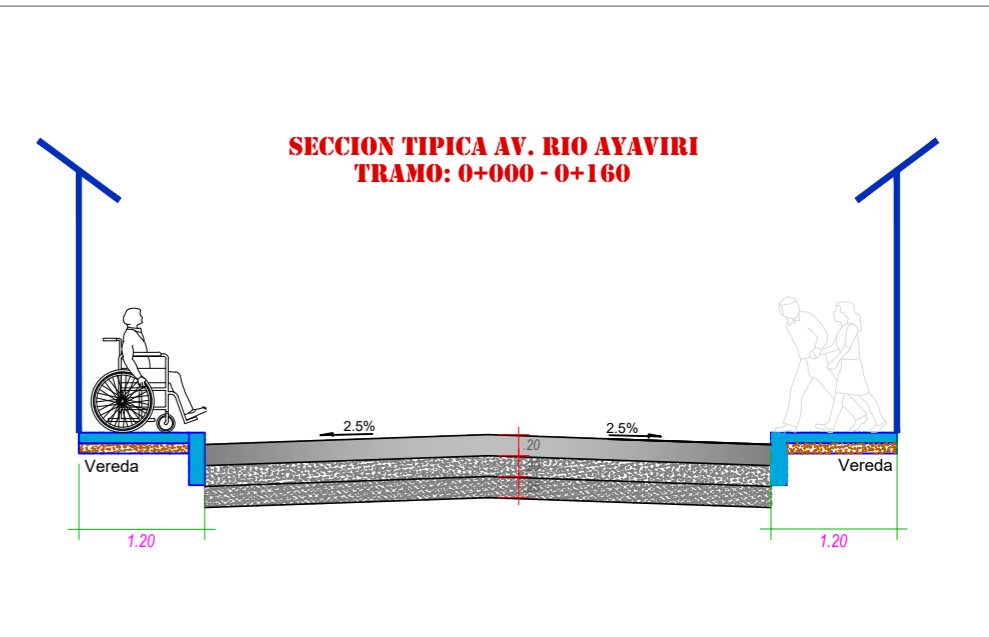


DATOS VOLUMEN KM: 0+00.00	
A_CORTE	11.44
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	0.00
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	0.00
ΣCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	0.00

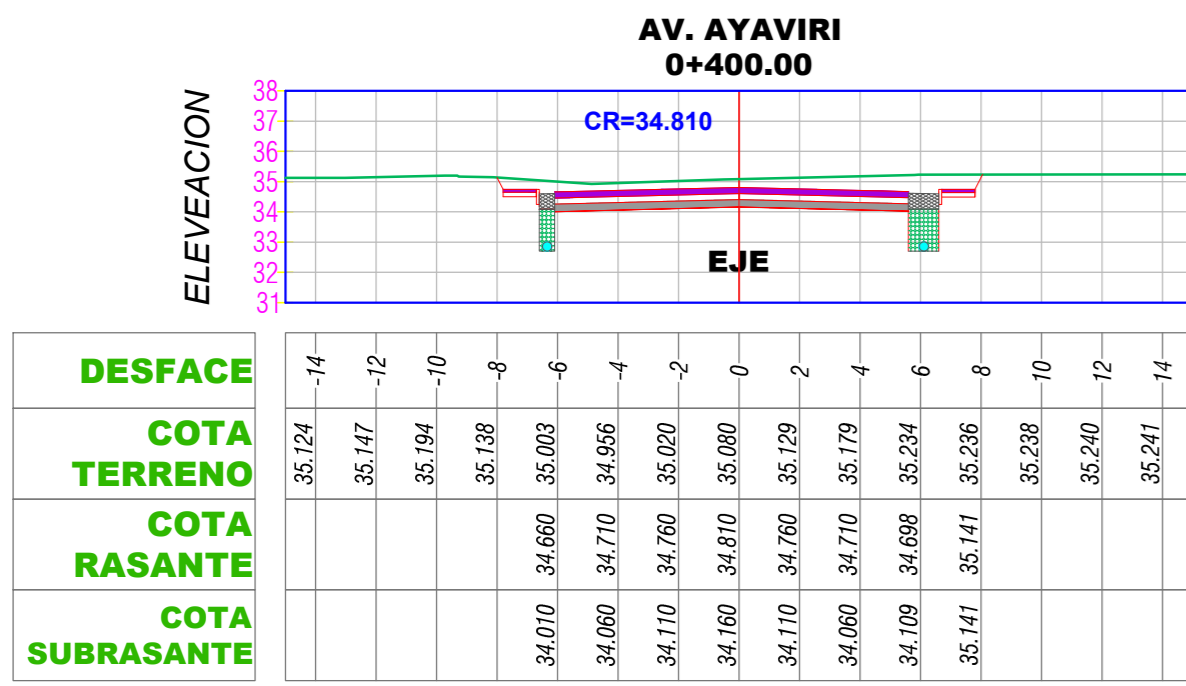


DATOS VOLUMEN KM: 1+40.00	
A_CORTE	5.13
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	121.33
VOL_RELLENO	0.09
ΣCUM_CORTE	1347.54
ΣCUM_RELLENO	0.19
VOL_NETO	1347.34

TABLA DE VOLUMEN AV. AYAVIRI						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE	AREA DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOL ACUM. DE CORTE	VOLUMEN NETO
0+000.00	11.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	10.14	0.00	215.83	0.00	215.83	215.83
0+040.00	14.33	0.00	244.71	0.00	460.55	460.55
0+060.00	11.68	0.00	260.12	0.00	720.67	720.67
0+080.00	8.24	0.00	199.26	0.00	919.93	919.93
0+100.00	7.69	0.00	159.36	0.03	1079.29	1079.27
0+120.00	7.00	0.00	146.92	0.08	1226.21	1226.13
0+140.00	5.13	0.00	121.33	0.09	1347.54	1347.34
0+160.00	8.27	0.00	134.09	0.04	1481.62	1481.39
0+180.00	7.95	0.00	162.21	0.00	1643.83	1643.60
0+200.00	8.21	0.00	161.61	0.00	1805.44	1805.21
0+220.00	7.68	0.00	158.98	0.00	1964.42	1964.18
0+240.00	5.97	0.00	131.21	0.00	2243.93	2243.70
0+260.00	8.07	0.00	140.41	0.05	2384.34	2384.29
0+280.00	8.38	0.00	164.43	0.05	2548.77	2548.53
0+300.00	35.68	0.00	190.57	0.00	2739.34	2739.25
0+320.00	14.82	0.00	292.96	0.00	2932.30	2932.06
0+340.00	16.09	0.00	307.04	0.00	3239.34	3239.12
0+360.00	13.88	0.00	299.64	0.00	3539.01	3538.76
0+380.00	14.81	0.00	286.30	0.00	3825.31	3825.06
0+400.00	12.41	0.00	272.28	0.00	4097.59	4097.34
0+420.00	12.38	0.00	247.82	0.00	4345.41	4345.16
0+440.00	11.25	0.00	236.30	0.00	4581.71	4581.46
0+460.00	12.26	0.00	235.11	0.00	4816.82	4816.57
0+480.00	12.60	0.00	247.92	0.00	5064.74	5064.49



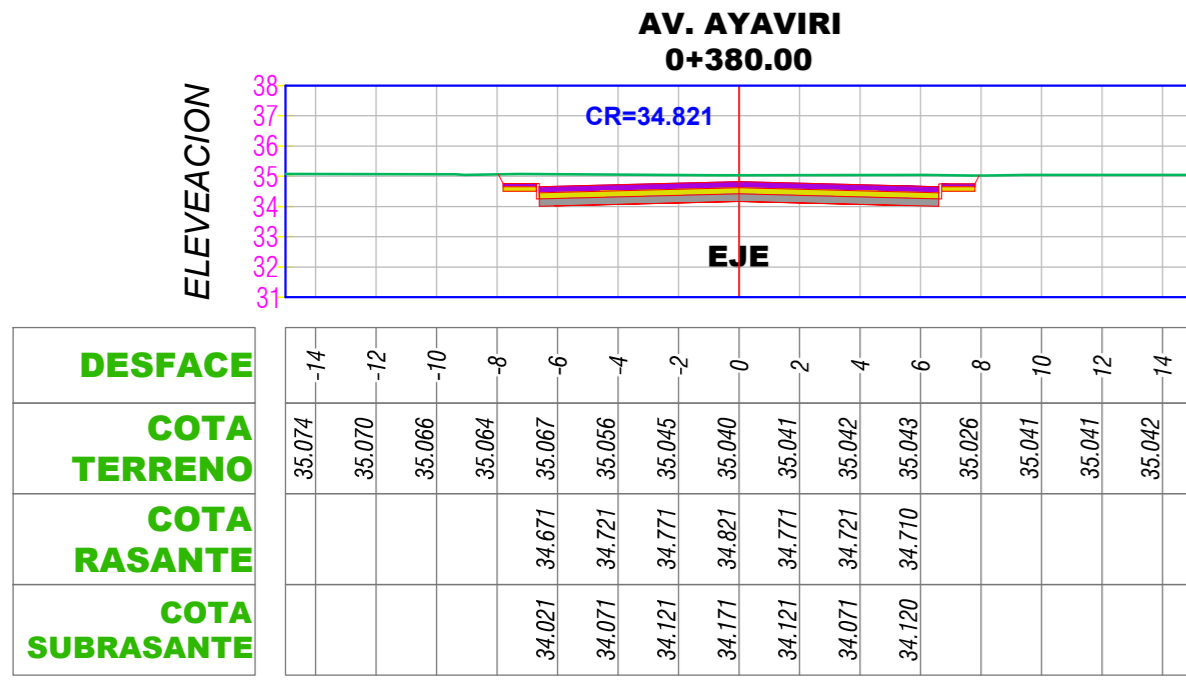
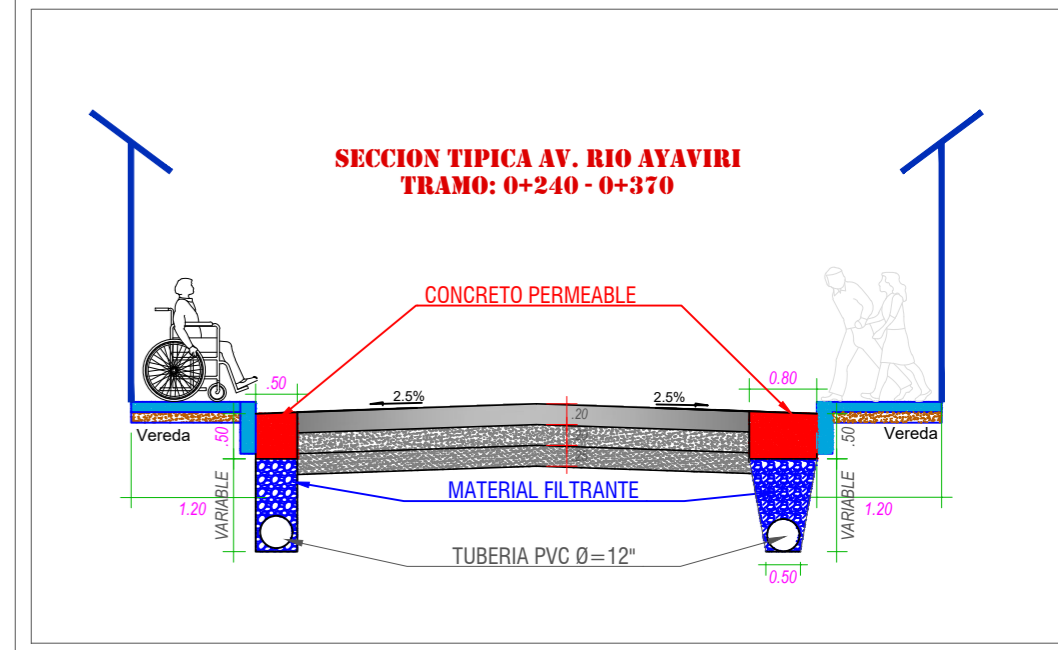
UCV
UNIVERS



DATOS VOLUMEN KM: 4+00.00	
A_CORTE	14.81
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	286.90
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	3885.91
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	3885.66

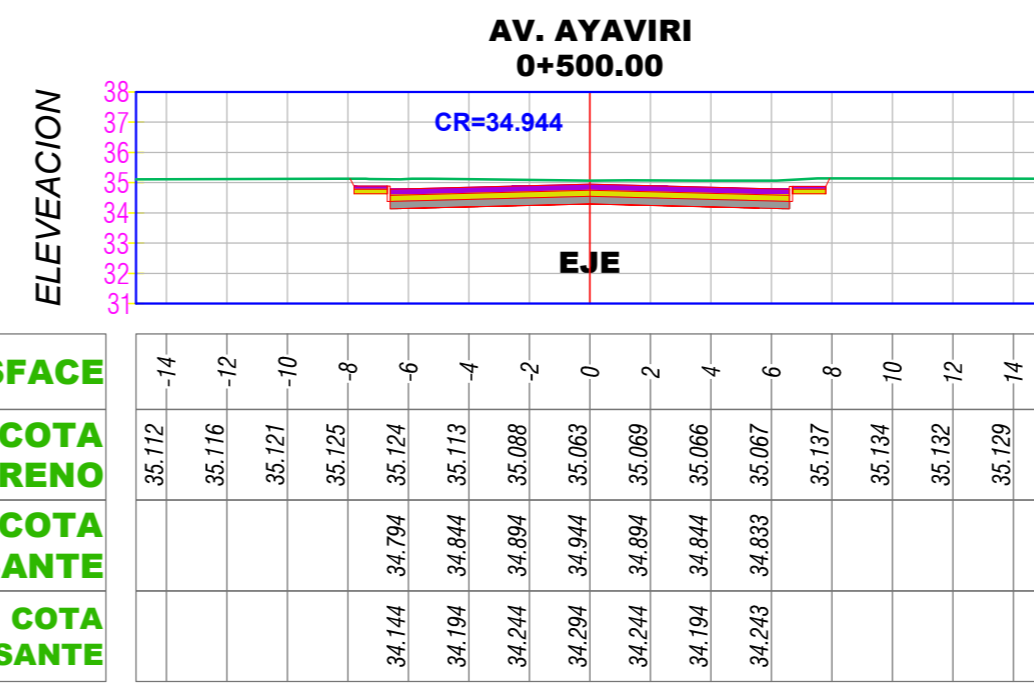
DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.124	-14	
	35.147	-12	
	35.194	-10	
	35.138	-8	
	34.010	34.660	35.003
	34.060	34.710	34.956
	34.110	34.760	35.020
	34.160	34.810	35.080
	34.110	34.760	35.129
	34.060	34.710	35.179
	34.109	34.699	35.234
	35.141	35.141	35.236
	35.238	10	35.238
	35.240	12	35.240
	35.241	14	35.241

TABLA DE VOLUMEN AV. AYAVIRI							
PROGRESIVA	AREA DE CORTE	AREA DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOL. ACUM. DE CORTE	VOL. ACUM. RELLENO	VOLUMEN NETO
0+000.00	11.44	0.00	205.00	0.00	205.00	0.00	205.00
0+050.00	12.88	0.00	228.80	0.00	228.80	0.00	228.80
0+100.00	14.33	0.00	244.71	0.00	244.71	0.00	244.71
0+150.00	11.68	0.00	200.12	0.00	200.12	0.00	200.12
0+200.00	8.24	0.00	199.26	0.00	199.26	0.00	199.26
0+250.00	7.28	0.00	182.36	0.00	182.36	0.00	182.36
0+300.00	7.00	0.00	145.92	0.00	145.92	0.00	145.92
0+350.00	5.33	0.00	121.33	0.00	121.33	0.00	121.33
0+400.00	8.27	0.00	134.09	0.00	134.09	0.00	134.09
0+450.00	7.95	0.00	162.21	0.00	162.21	0.00	162.21
0+500.00	8.21	0.00	164.81	0.00	164.81	0.00	164.81
0+550.00	7.68	0.00	158.98	0.00	158.98	0.00	158.98
0+600.00	7.15	0.00	148.30	0.00	148.30	0.00	148.30
0+650.00	9.97	0.00	131.21	0.00	131.21	0.00	131.21
0+700.00	8.07	0.00	140.43	0.00	140.43	0.00	140.43
0+750.00	8.28	0.00	144.43	0.00	144.43	0.00	144.43
0+800.00	10.68	0.00	190.57	0.00	190.57	0.00	190.57
0+850.00	14.61	0.00	252.98	0.00	252.98	0.00	252.98
0+900.00	16.09	0.00	307.04	0.00	307.04	0.00	307.04
0+950.00	13.88	0.00	229.84	0.00	229.84	0.00	229.84
0+1000.00	14.83	0.00	286.90	0.00	286.90	0.00	286.90
0+1050.00	12.41	0.00	271.28	0.00	271.28	0.00	271.28
0+1100.00	12.38	0.00	247.82	0.00	247.82	0.00	247.82
0+1150.00	11.25	0.00	236.20	0.00	236.20	0.00	236.20
0+1200.00	12.26	0.00	232.31	0.00	232.31	0.00	232.31
0+1250.00	12.60	0.00	247.92	0.00	247.92	0.00	247.92



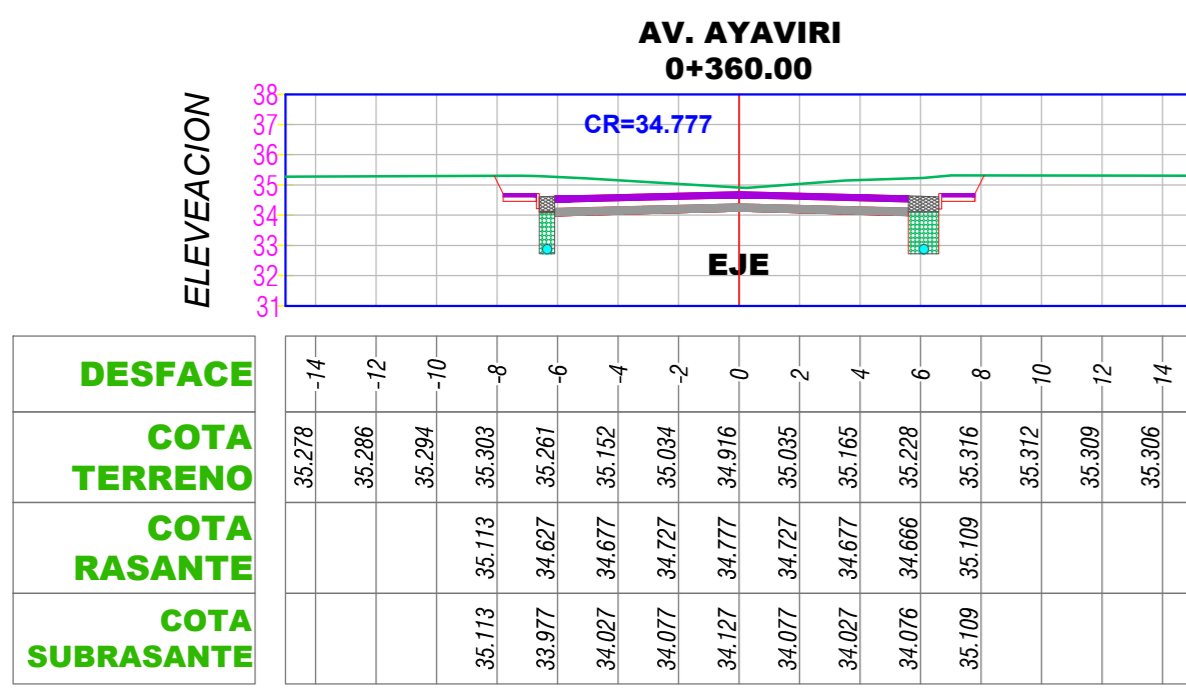
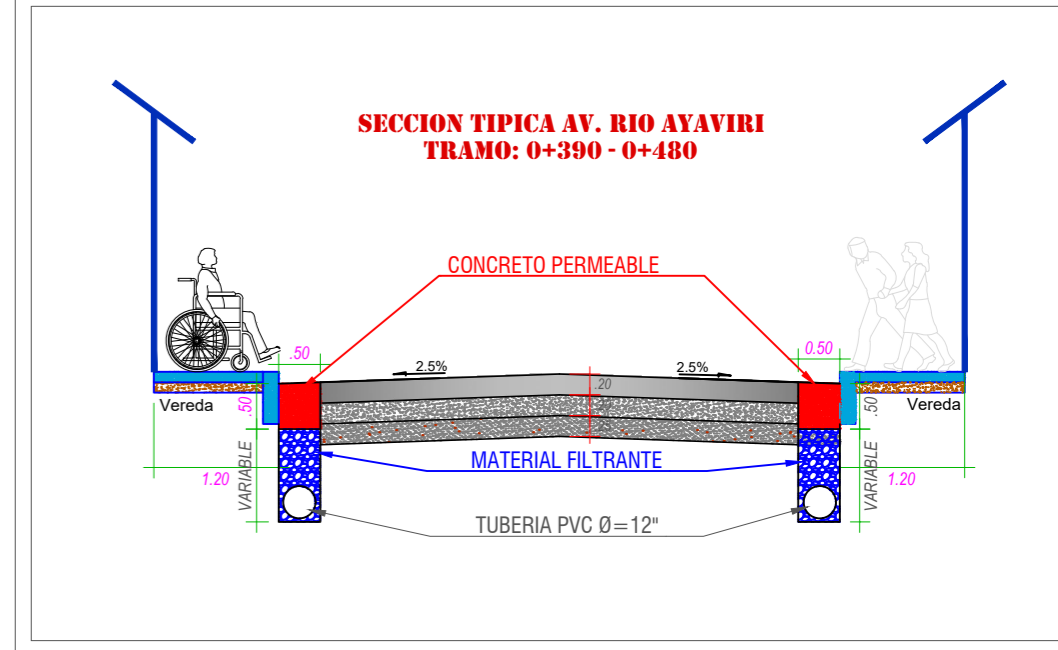
DATOS VOLUMEN KM: 3+80.00	
A_CORTE	13.88
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	299.64
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	3599.01
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	3598.76

DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.074	-14	
	35.070	-12	
	35.066	-10	
	35.064	-8	
	34.021	34.671	35.067
	34.071	34.721	35.056
	34.121	34.771	35.045
	34.171	34.821	35.040
	34.121	34.771	35.041
	34.071	34.721	35.042
	34.120	34.710	35.043
	35.026	8	35.026
	35.041	10	35.041
	35.041	12	35.041
	35.042	14	35.042



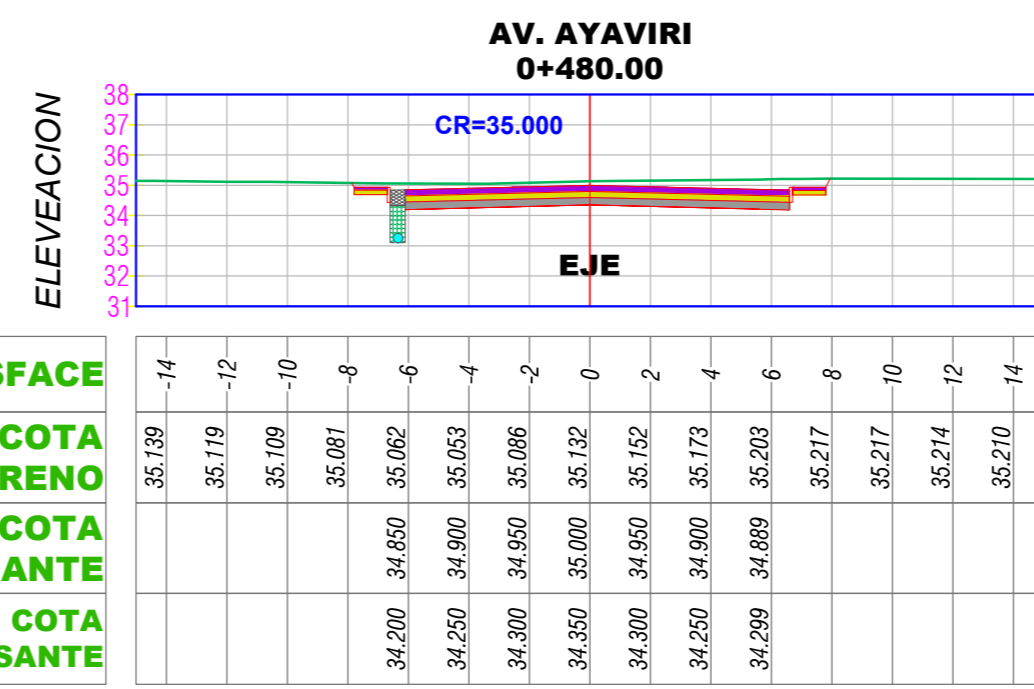
DATOS VOLUMEN KM: 5+00.00	
A_CORTE	12.60
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	247.92
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	5125.24
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	5124.99

DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.112	-14	
	35.116	-12	
	35.121	-10	
	35.125	-8	
	34.144	34.794	35.124
	34.194	34.844	35.113
	34.244	34.894	35.088
	34.294	34.944	35.063
	34.244	34.894	35.069
	34.194	34.844	35.066
	34.243	34.833	35.067
	35.137	8	35.137
	35.134	10	35.134
	35.132	12	35.132
	35.129	14	35.129



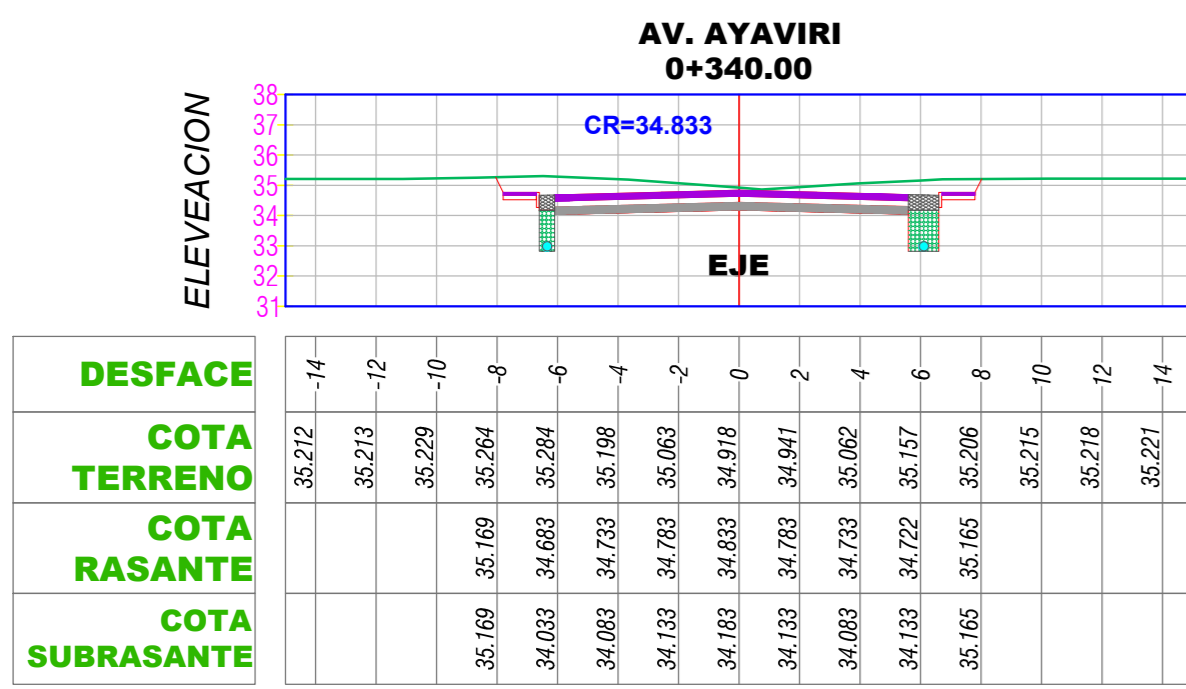
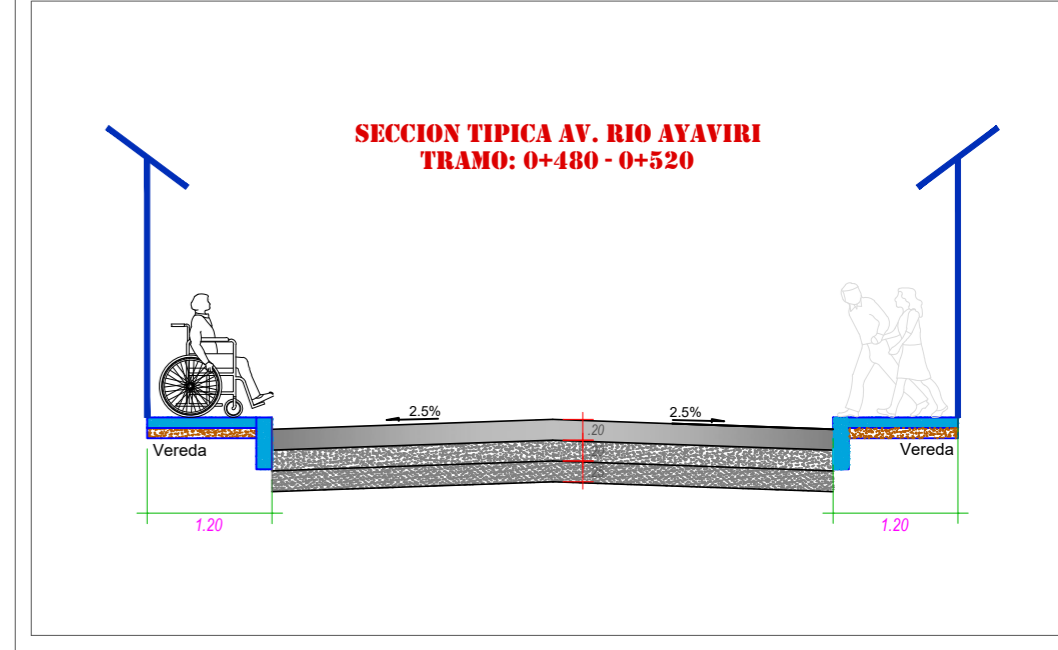
DATOS VOLUMEN KM: 3+60.00	
A_CORTE	16.09
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	307.04
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	3299.37
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	3299.12

DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.278	-14	
	35.286	-12	
	35.294	-10	
	35.113	35.303	-8
	33.877	34.627	35.261
	34.027	34.677	35.152
	34.077	34.727	35.034
	34.127	34.777	34.916
	34.127	34.777	35.035
	34.077	34.727	35.165
	34.026	34.686	35.228
	35.109	35.109	35.316
	35.312	10	35.312
	35.309	12	35.309
	35.306	14	35.306



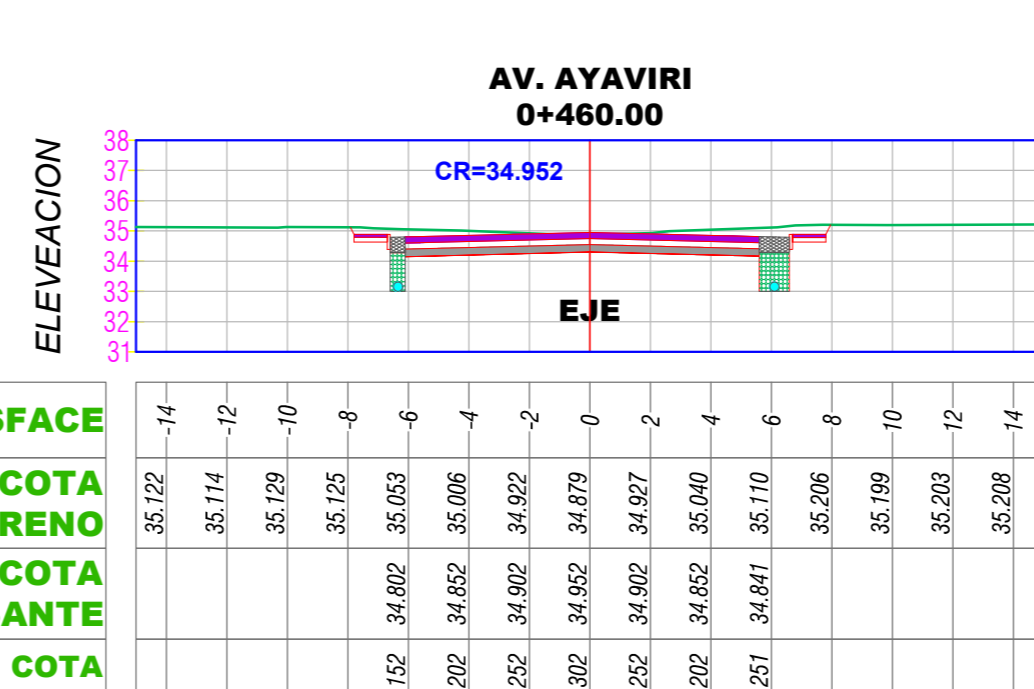
DATOS VOLUMEN KM: 4+80.00	
A_CORTE	12.26
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	235.11
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	4877.32
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	4877.07

DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.139	-14	
	35.119	-12	
	35.109	-10	
	35.081	-8	
	34.200	34.850	35.062
	34.250	34.900	35.053
	34.300	34.950	35.086
	34.350	35.000	35.132
	34.300	34.950	35.152
	34.250	34.900	35.173
	34.299	34.889	35.203
	35.217	8	35.217
	35.217	10	35.217
	35.214	12	35.214
	35.210	14	35.210



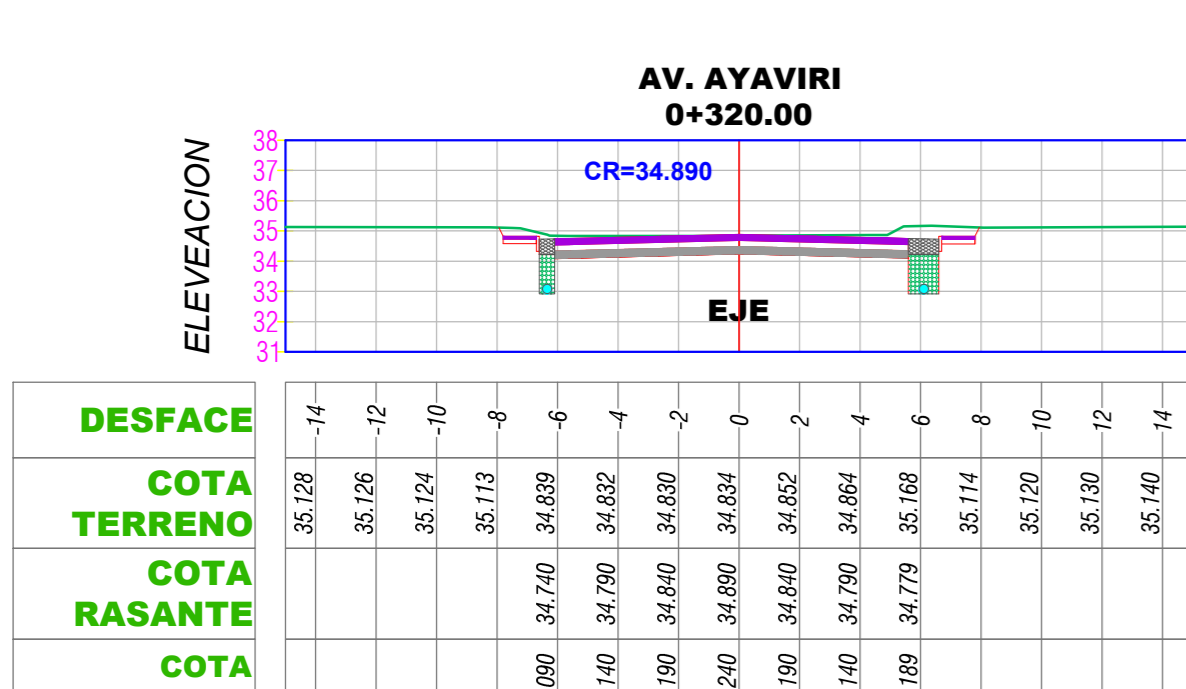
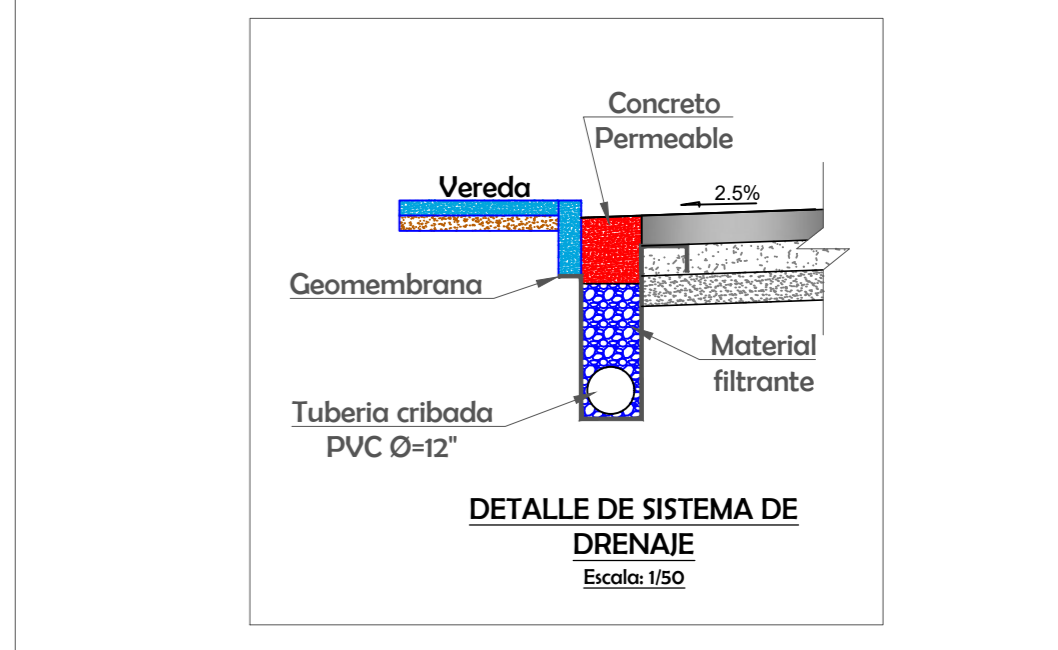
DATOS VOLUMEN KM: 3+40.00	
A_CORTE	14.62
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	252.98
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	2992.33
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	2992.08

DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.212	-14	
	35.213	-12	
	35.229	-10	
	35.169	35.169	35.164
	34.033	34.683	35.184
	34.083	34.733	35.198
	34.133	34.783	35.093
	34.183	34.833	34.916
	34.133	34.783	34.941
	34.083	34.733	35.062
	34.133	34.722	35.157
	35.165	35.165	35.206
	35.215	10	35.215
	35.218	12	35.218
	35.221	14	35.221



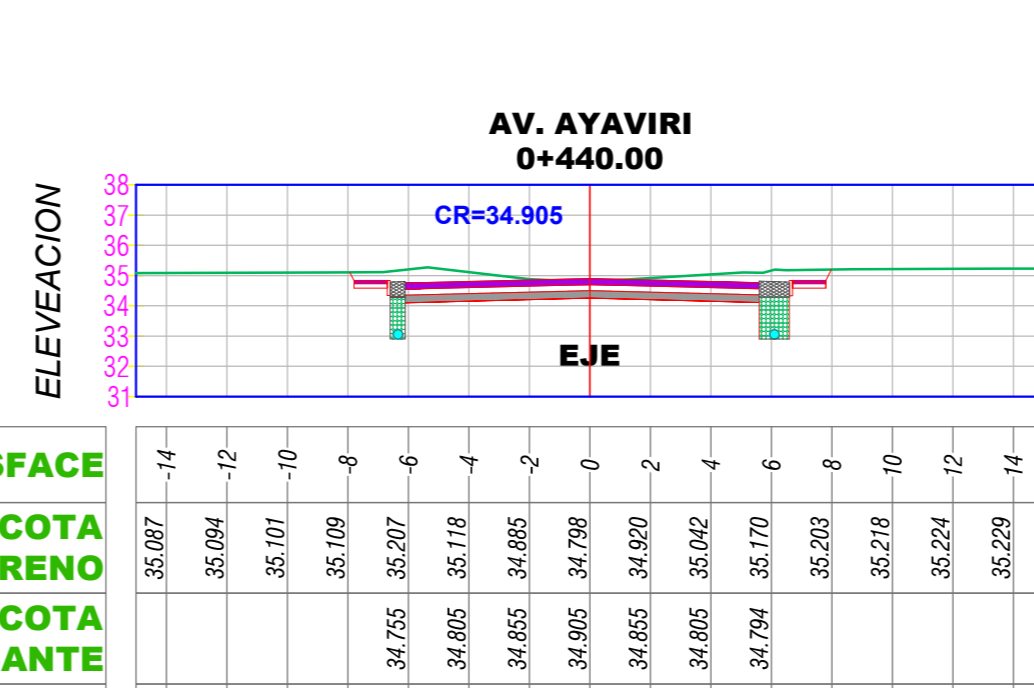
DATOS VOLUMEN KM: 4+60.00	
A_CORTE	11.25
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	236.30
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	4642.20
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	4641.95

DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.122	-14	
	35.114	-12	
	35.129	-10	
	35.125	-8	
	34.152	34.802	35.053
	34.202	34.852	35.006
	34.252	34.902	34.922
	34.202	34.852	34.879
	34.252	34.902	34.927
	34.202	34.852	35.040
	34.251	34.841	35.110
	35.206	8	35.206
	35.199	10	35.199
	35.203	12	35.203
	35.202	14	35.202



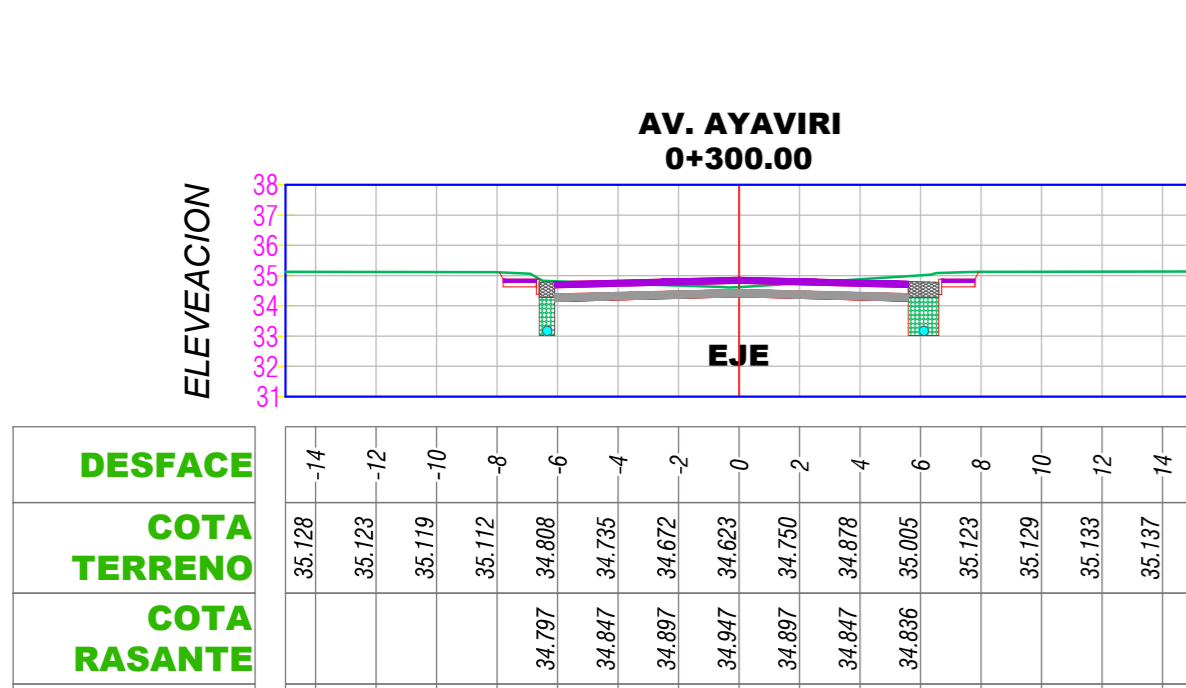
DATOS VOLUMEN KM: 3+20.00	
A_CORTE	10.68
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	190.57
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	2739.34
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	2739.10

DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.128	-14	
	35.126	-12	
	35.124	-10	
	35.113	-8	
	34.090	34.740	34.839
	34.140	34.790	34.832
	34.190	34.840	34.830
	34.140	34.790	34.834
	34.090	34.690	34.834
	34.140	34.740	34.832
	34.190	34.790	34.864
	34.189	34.779	35.169
	35.114	8	35.114
	35.120	10	35.120
	35.130	12	35.130
	35.140	14	35.140



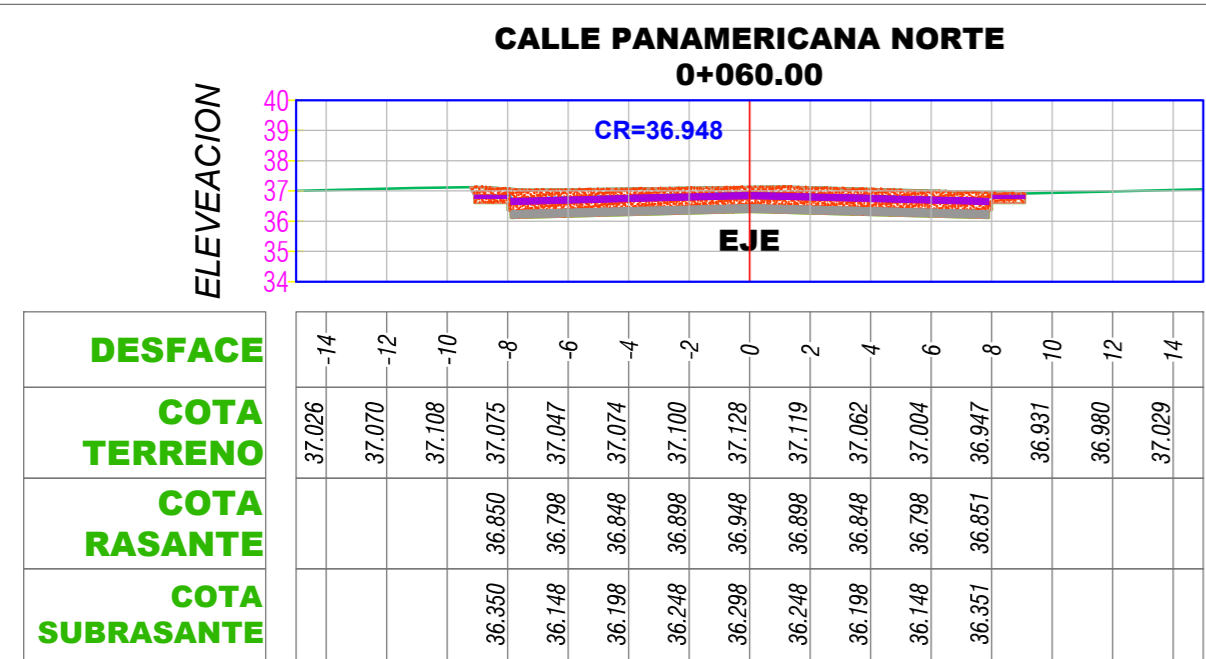
DATOS VOLUMEN KM: 4+40.00	
A_CORTE	12.38
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	247.82
VOL_RELLENO	0.00
ΣCUM_CORTE	4405.90
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	4405.66

DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.087	-14	
	35.094	-12	
	35.101	-10	
	35.109	-8	
	34.105	34.755	35.207
	34.155	34.805	35.118
	34.205	34.855	34.885
	34.255	34.905	34.798
	34.205	34.855	34.920
	34.155	34.805	35.042
	34.204	34.794	35.170
	35.203	8	35.203
	35.218	10	35.218
	35.224	12	35.224
	35.229	14	35.229



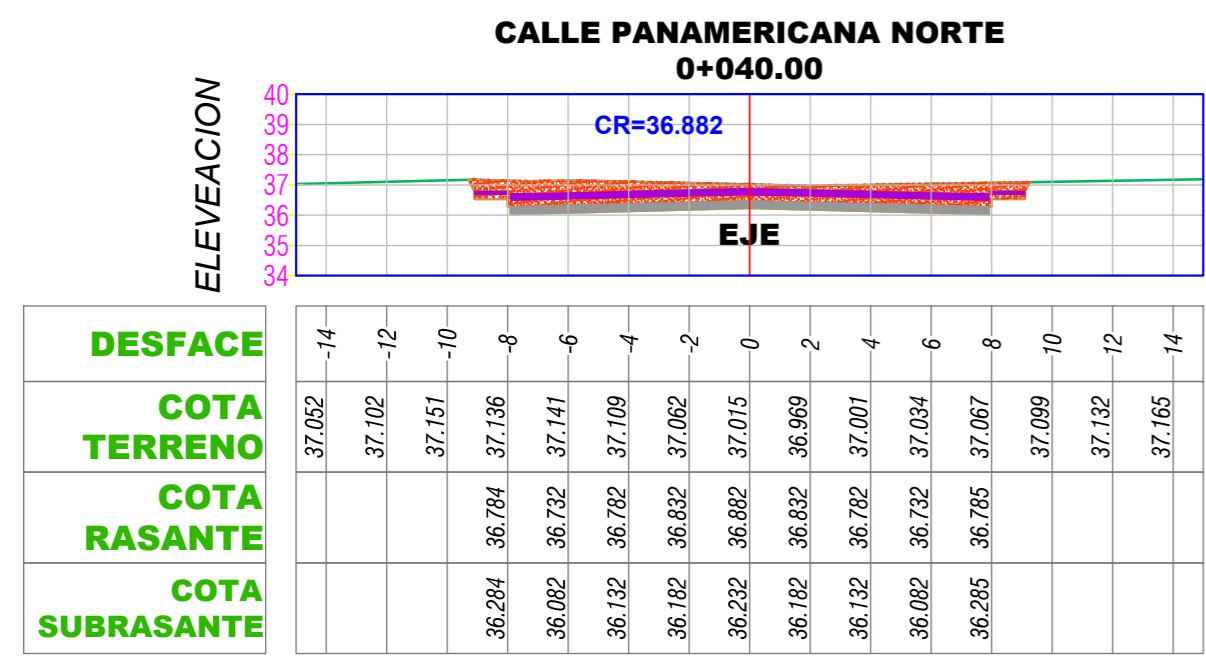
DATOS VOLUMEN KM: 3+00.00	
A_CORTE	8.38
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	164.43
VOL_RELLENO	0.01
ΣCUM_CORTE	2548.77
ΣCUM_RELLENO	0.25
VOL_NETO	2548.53

DESFAZ	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
	35.128	-14	
	35.123	-12	
	35.119	-10	
	35.112	-8	
	34.147	34.797	34.808
	34.197	34.847	34.735
	34.247	34.897	34.672



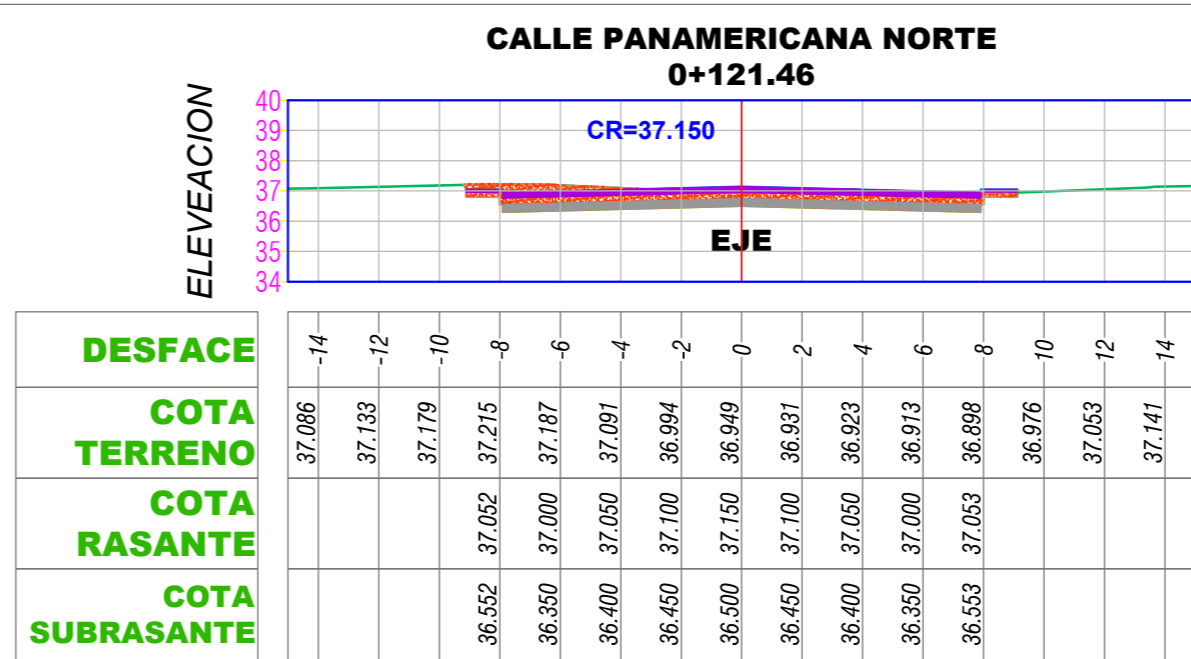
DATOS VOLUMEN KM: 0+060.00

A_CORTE	14.82
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	308.61
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	884.39
aCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	884.39



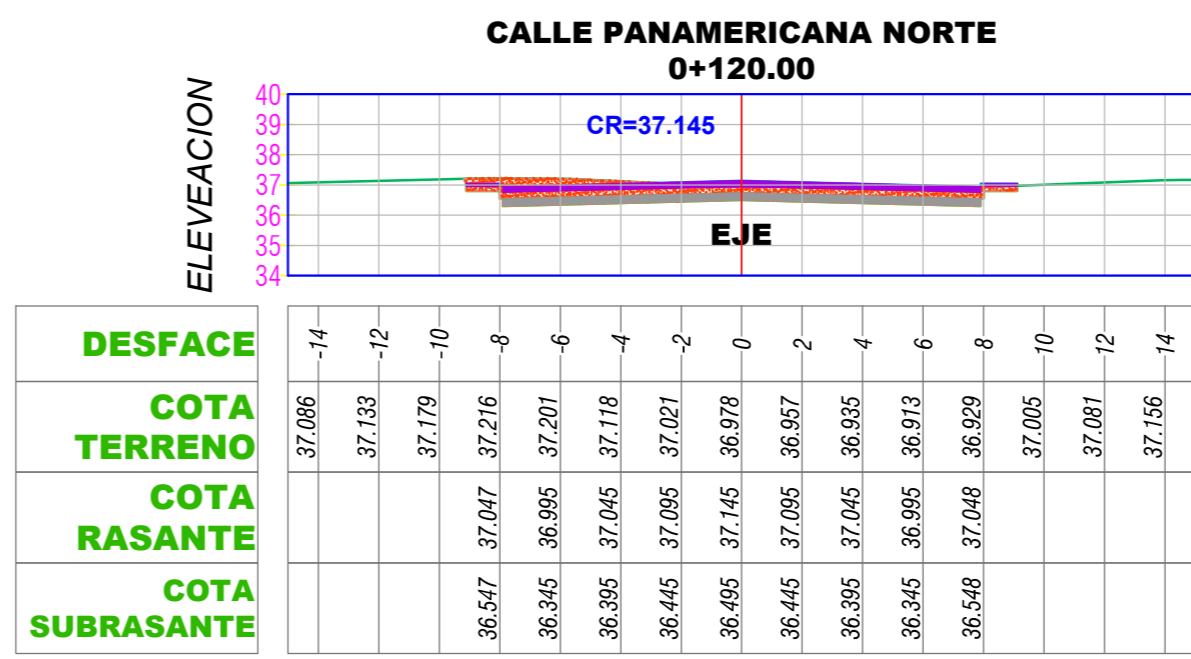
DATOS VOLUMEN KM: 0+040.00

A_CORTE	16.04
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	307.29
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	575.79
aCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	575.79



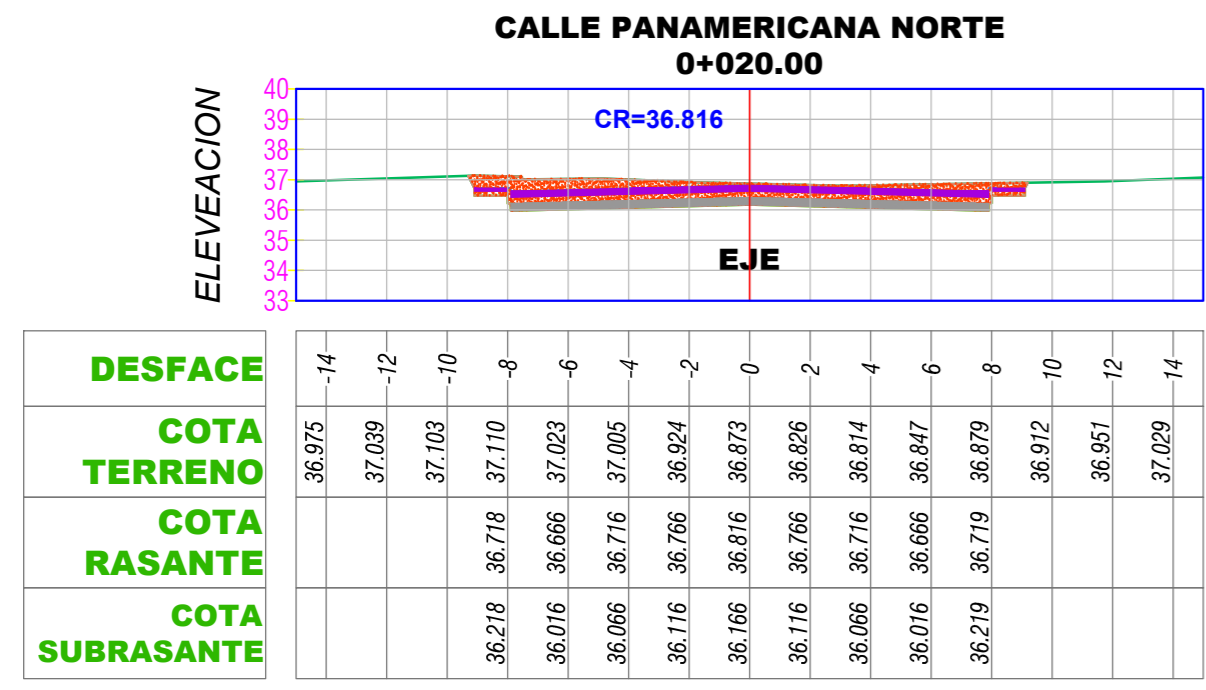
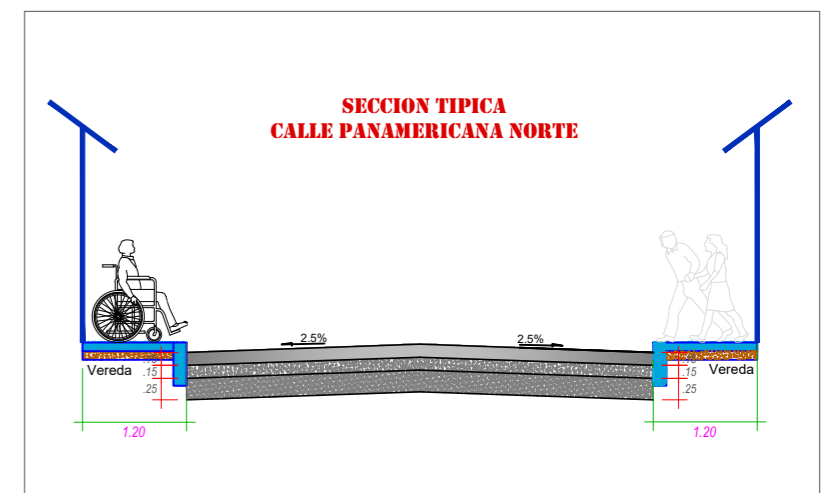
DATOS VOLUMEN KM: 1+21.46

A_CORTE	10.20
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	15.20
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	1689.14
aCUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	1689.13



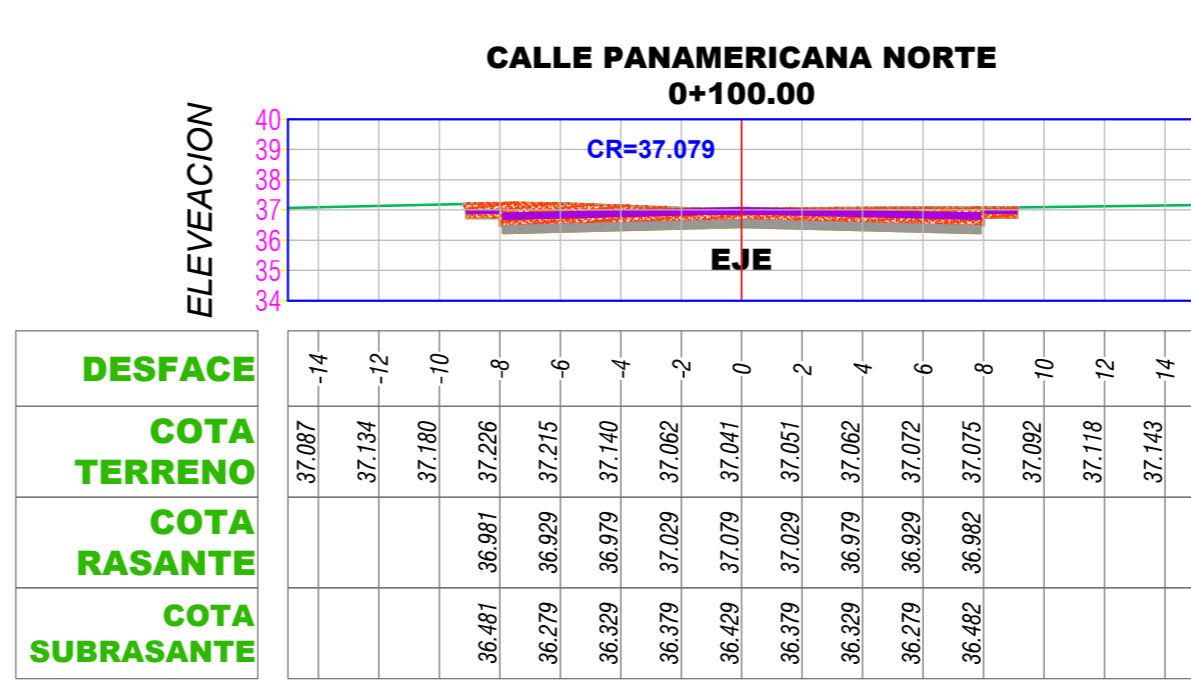
DATOS VOLUMEN KM: 1+20.00

A_CORTE	10.63
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	238.15
VOL_RELLENO	0.01
aCUM_CORTE	1673.94
aCUM_RELLENO	0.01
VOL_NETO	1673.93



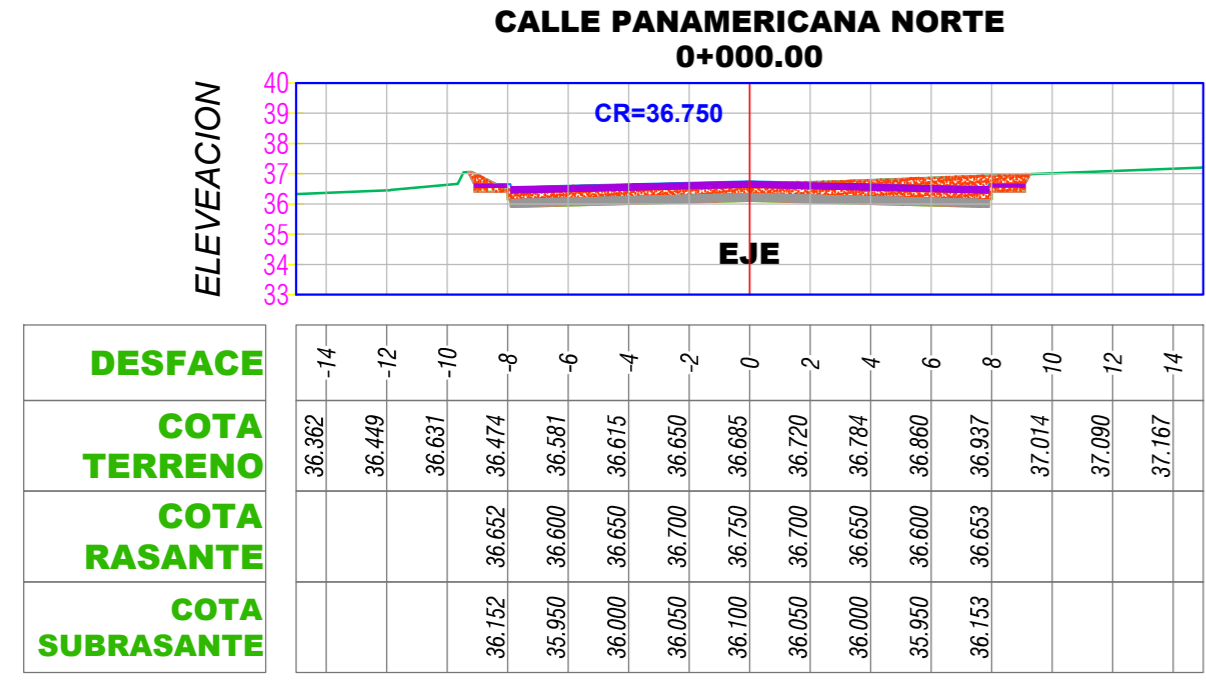
DATOS VOLUMEN KM: 0+20.00

A_CORTE	14.68
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	268.50
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	268.50
aCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	268.50



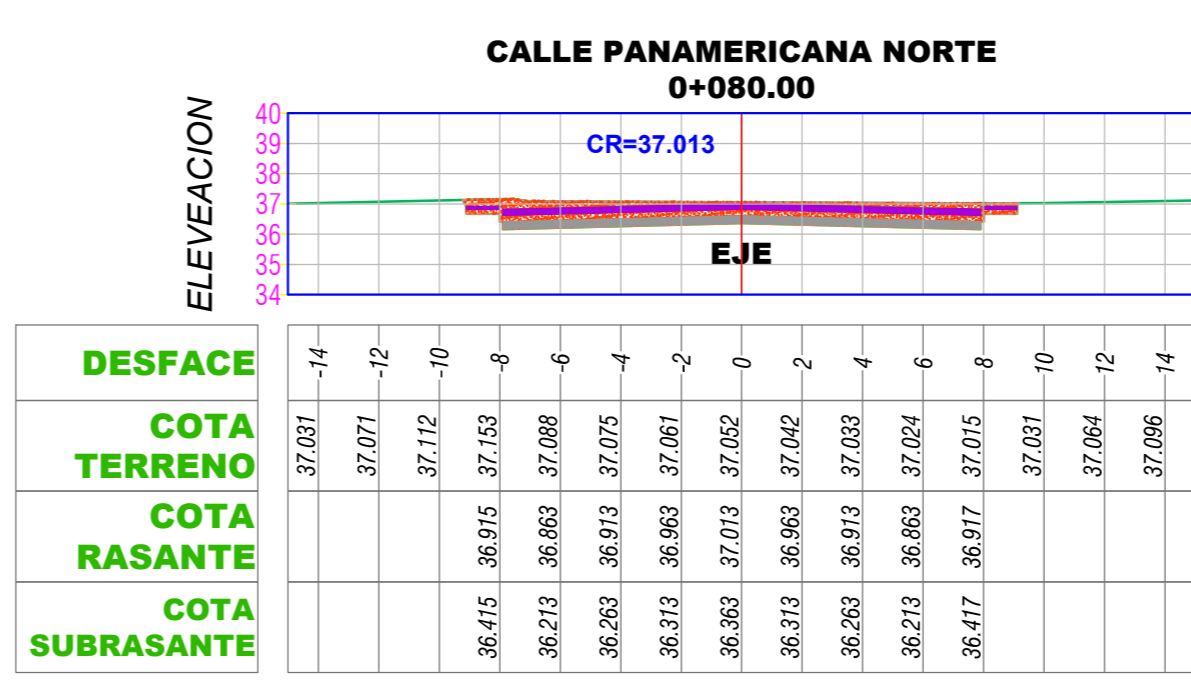
DATOS VOLUMEN KM: 1+00.00

A_CORTE	13.19
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	267.57
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	1435.79
aCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	1435.79



DATOS VOLUMEN KM: 0+000.00

A_CORTE	12.17
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	0.00
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	0.00
aCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	0.00



DATOS VOLUMEN KM: 0+80.00

A_CORTE	13.57
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	283.83
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	1168.23
aCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	1168.23

UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE PANAMERICANA NORTE

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
--	--	-----------------------------

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

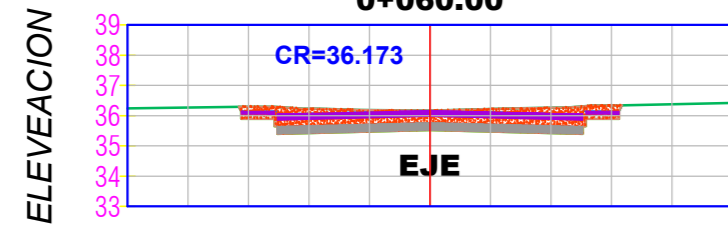
ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA: INDICADA	CODIGO: SEC-08
----------------------------	---------------------------------

ACOTACIÓN:

FECHA: JUL-2022

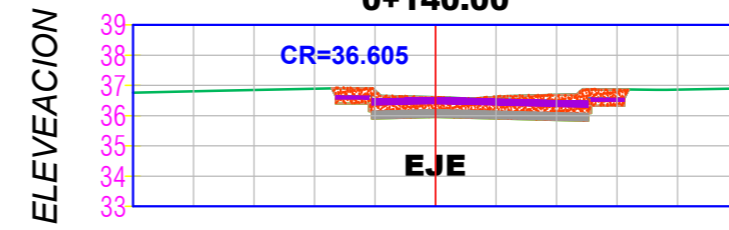
**CALLE RIO GRANDE
0+060.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+60.00	
A_CORTE	8.70
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	173.22
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	529.68
aCUM_RELLENO	0.01
VOL_NETO	529.67

DESFACE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
-10	36.238		
-8	36.267		
-6	36.294		
-4	36.283		
-2	36.183		
0	36.164		
2	36.217		
4	36.260		
6	36.340		
8	36.382		
10	36.425		
		35.897	
		35.423	
		35.473	
		35.523	
		35.473	
		35.423	
		35.898	

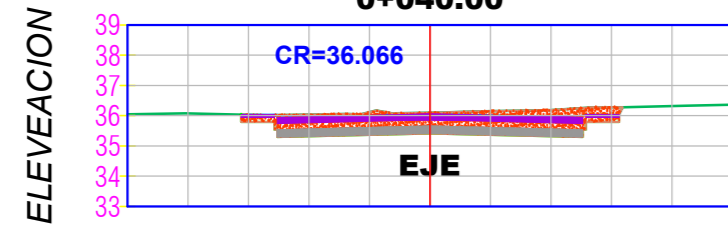
**CALLE RIO GRANDE
0+140.00**



DATOS VOLUMEN KM: 1+40.00	
A_CORTE	6.71
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	130.32
VOL_RELLENO	0.12
aCUM_CORTE	1133.64
aCUM_RELLENO	0.24
VOL_NETO	1133.40

DESFACE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
-10	36.759		
-8	36.808		
-6	36.854		
-4	36.896		
-2	36.832		
0	36.613		
2	36.625		
4	36.688		
6	36.865		
8	36.859		
10	36.896		
		35.905	
		35.955	
		35.905	
		35.855	
		36.329	
		36.579	
		36.865	

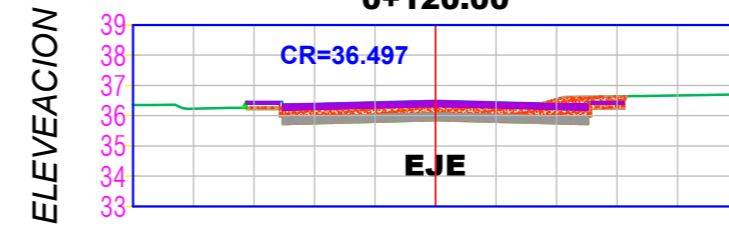
**CALLE RIO GRANDE
0+040.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+40.00	
A_CORTE	8.62
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	180.78
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	356.46
aCUM_RELLENO	0.01
VOL_NETO	356.45

DESFACE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
-10	36.046		
-8	36.079		
-6	36.028		
-4	36.034		
-2	36.121		
0	36.094		
2	36.151		
4	36.188		
6	36.281		
8	36.318		
10	36.365		
		35.789	
		35.316	
		35.366	
		35.416	
		35.366	
		35.316	
		35.790	

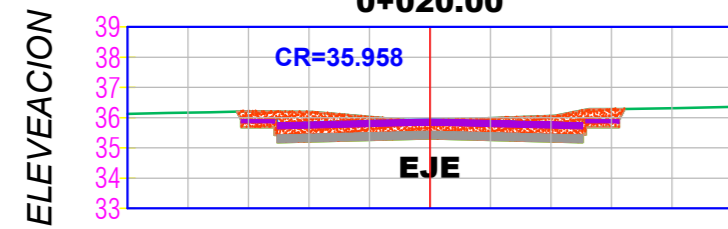
**CALLE RIO GRANDE
0+120.00**



DATOS VOLUMEN KM: 1+20.00	
A_CORTE	6.32
A_RELLENO	0.01
VOL_CORTE	139.10
VOL_RELLENO	0.12
aCUM_CORTE	1003.31
aCUM_RELLENO	0.12
VOL_NETO	1003.19

DESFACE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
-10	36.356		
-8	36.233		
-6	36.256		
-4	36.264		
-2	36.300		
0	36.329		
2	36.344		
4	36.537		
6	36.634		
8	36.668		
10	36.700		
		36.220	
		35.747	
		35.797	
		35.847	
		35.797	
		35.747	
		36.221	

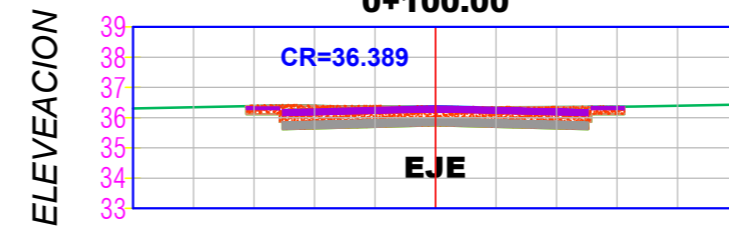
**CALLE RIO GRANDE
0+020.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+20.00	
A_CORTE	9.46
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	175.68
VOL_RELLENO	0.01
aCUM_CORTE	175.68
aCUM_RELLENO	0.01
VOL_NETO	175.67

DESFACE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
-10	36.129		
-8	36.166		
-6	36.211		
-4	36.188		
-2	36.023		
0	35.914		
2	35.983		
4	36.052		
6	36.283		
8	36.314		
10	36.357		
		35.661	
		35.208	
		35.258	
		35.308	
		35.258	
		35.208	
		35.662	

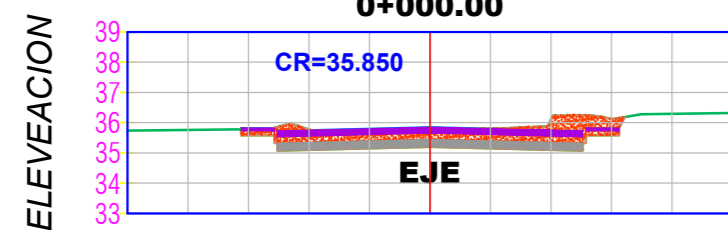
**CALLE RIO GRANDE
0+100.00**



DATOS VOLUMEN KM: 1+00.00	
A_CORTE	7.59
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	161.71
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	864.21
aCUM_RELLENO	0.01
VOL_NETO	864.20

DESFACE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
-10	36.307		
-8	36.346		
-6	36.384		
-4	36.389		
-2	36.369		
0	36.352		
2	36.341		
4	36.350		
6	36.361		
8	36.393		
10	36.436		
		36.112	
		35.639	
		35.689	
		35.739	
		35.689	
		35.639	
		36.113	

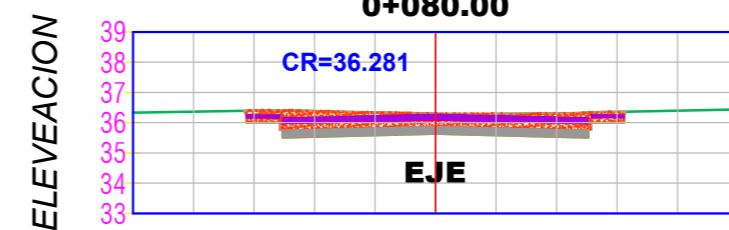
**CALLE RIO GRANDE
0+000.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+00.00	
A_CORTE	8.11
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	0.00
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	0.00
aCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	0.00

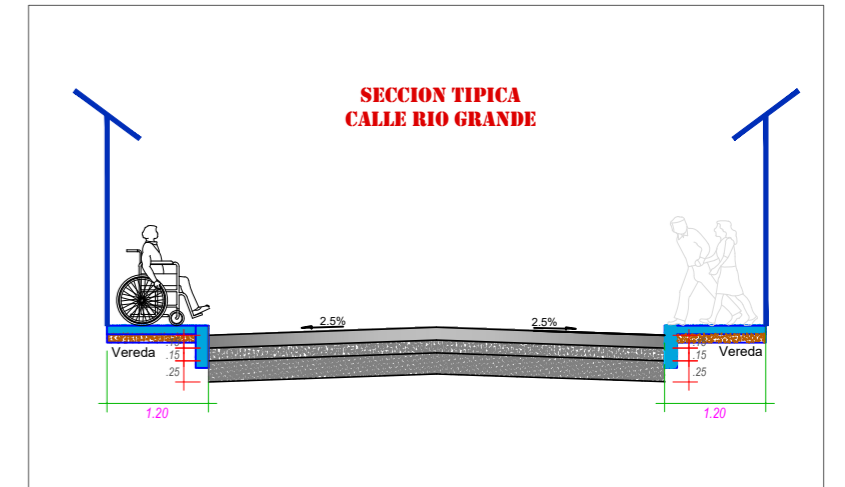
DESFACE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
-10	35.736		
-8	35.754		
-6	35.777		
-4	35.767		
-2	35.742		
0	35.760		
2	35.794		
4	36.110		
6	36.124		
8	36.289		
10	36.319		
		35.573	
		35.100	
		35.150	
		35.200	
		35.150	
		35.100	
		35.574	

**CALLE RIO GRANDE
0+080.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+80.00	
A_CORTE	8.58
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	172.82
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	702.50
aCUM_RELLENO	0.01
VOL_NETO	702.49

DESFACE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	COTA SUBRASANTE
-10	36.329		
-8	36.364		
-6	36.398		
-4	36.395		
-2	36.336		
0	36.294		
2	36.295		
4	36.306		
6	36.354		
8	36.398		
10	36.441		
		36.005	
		35.537	
		35.581	
		35.637	
		35.581	
		35.537	
		36.006	



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE RIO GRANDE

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

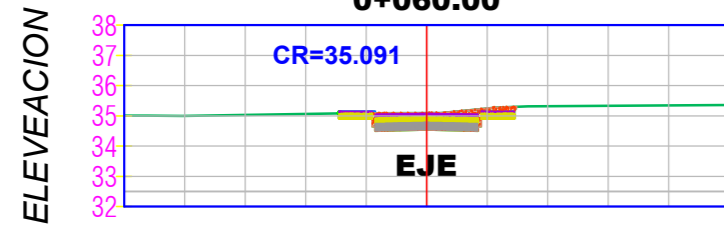
TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI
ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA: INDICADA
CODIGO:

ACOTACIÓN: SEC-09

FECHA: JUL-2022

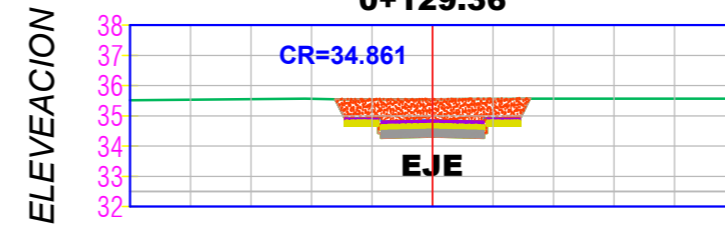
**CALLE 250
0+060.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+60.00	
A_CORTE	2.73
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	50.60
VOL_RELLENO	0.03
aCUM_CORTE	164.70
aCUM_RELLENO	0.05
VOL_NETO	164.65

DESFACE	ELEVACION										
	35.007	34.998	35.030	35.061	35.083	35.092	35.245	35.313	35.327	35.341	35.354
COTA TERRENO											
COTA RASANTE					35.149	35.091	35.149				
COTA SUBRASANTE					34.541	34.899	35.149				

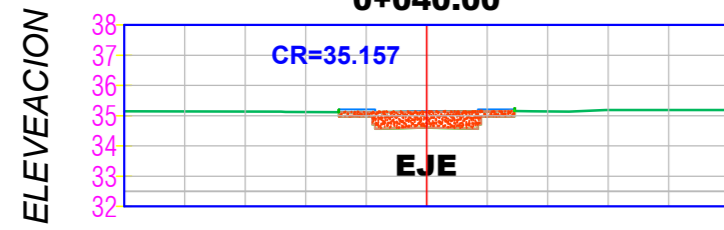
**CALLE 250
0+129.36**



DATOS VOLUMEN KM: 1+29.36	
A_CORTE	6.66
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	61.61
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	525.42
aCUM_RELLENO	0.07
VOL_NETO	525.35

DESFACE	ELEVACION										
	35.511	35.531	35.550	35.564	35.548	35.550	35.554	35.565	35.564	35.563	35.562
COTA TERRENO											
COTA RASANTE					34.919	34.861	34.919				
COTA SUBRASANTE					34.669	34.311	34.919				

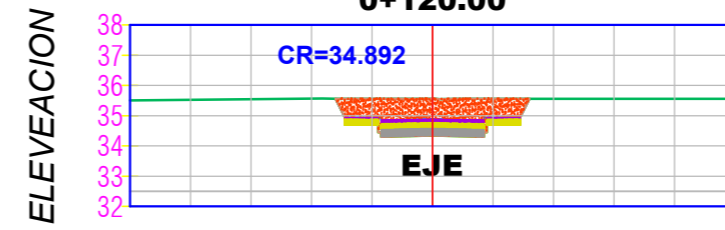
**CALLE 250
0+040.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+40.00	
A_CORTE	2.33
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	53.26
VOL_RELLENO	0.02
aCUM_CORTE	114.10
aCUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	114.08

DESFACE	ELEVACION										
	35.145	35.140	35.135	35.125	35.120	35.135	35.151	35.145	35.191	35.192	35.185
COTA TERRENO											
COTA RASANTE					35.215	35.157	35.216				
COTA SUBRASANTE					34.965	34.607	34.966				

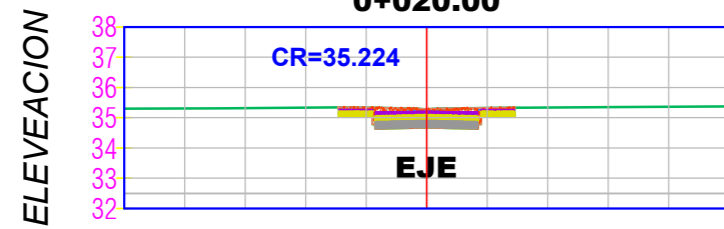
**CALLE 250
0+120.00**



DATOS VOLUMEN KM: 1+20.00	
A_CORTE	6.51
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	127.90
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	463.82
aCUM_RELLENO	0.07
VOL_NETO	463.75

DESFACE	ELEVACION										
	35.509	35.529	35.549	35.568	35.563	35.563	35.560	35.559	35.558	35.557	35.557
COTA TERRENO											
COTA RASANTE					34.950	34.892	34.950				
COTA SUBRASANTE					34.700	34.342	34.700				

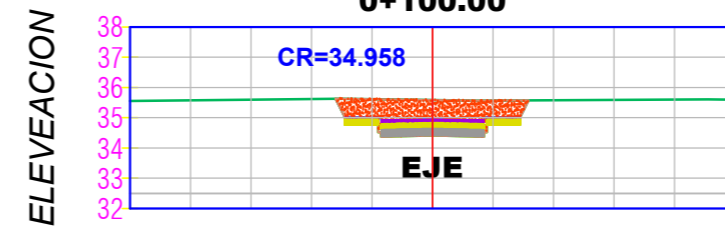
**CALLE 250
0+020.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+20.00	
A_CORTE	3.00
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	60.84
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	60.84
aCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	60.84

DESFACE	ELEVACION										
	35.296	35.304	35.316	35.332	35.335	35.281	35.324	35.337	35.348	35.358	35.369
COTA TERRENO											
COTA RASANTE					35.281	35.224	35.282				
COTA SUBRASANTE					35.031	34.674	35.032				

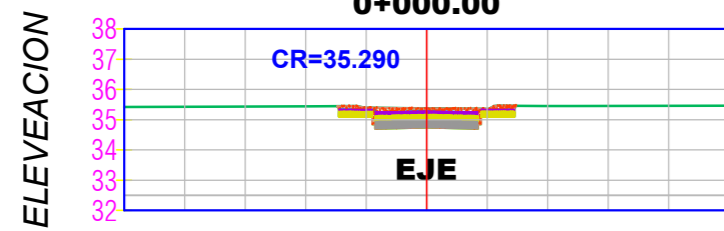
**CALLE 250
0+100.00**



DATOS VOLUMEN KM: 1+00.00	
A_CORTE	6.28
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	103.34
VOL_RELLENO	0.01
aCUM_CORTE	335.92
aCUM_RELLENO	0.07
VOL_NETO	335.85

DESFACE	ELEVACION										
	35.559	35.579	35.599	35.620	35.613	35.584	35.566	35.577	35.587	35.597	35.601
COTA TERRENO											
COTA RASANTE					35.016	34.958	35.017				
COTA SUBRASANTE					34.766	34.408	34.767				

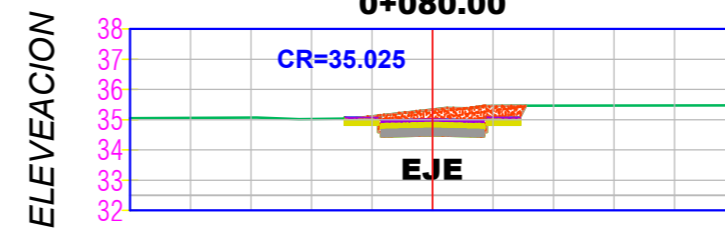
**CALLE 250
0+000.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+00.00	
A_CORTE	3.09
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	0.00
VOL_RELLENO	0.00
aCUM_CORTE	0.00
aCUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	0.00

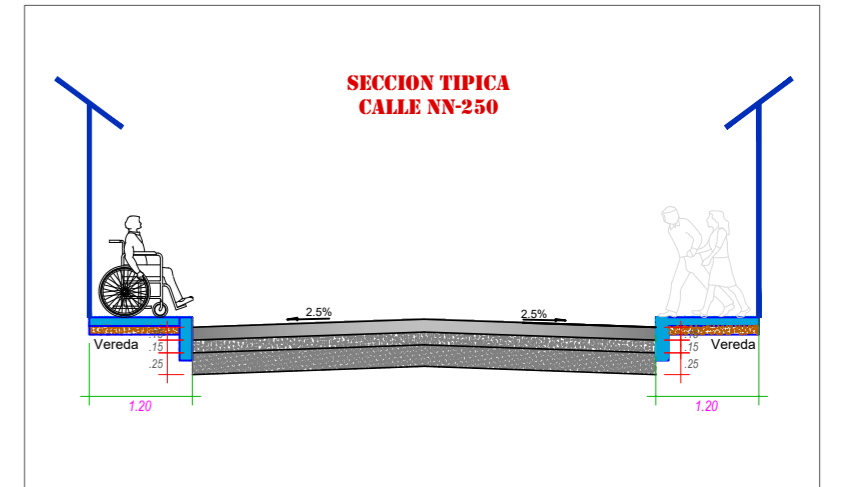
DESFACE	ELEVACION										
	35.417	35.424	35.432	35.441	35.398	35.378	35.361	35.454	35.458	35.462	35.466
COTA TERRENO											
COTA RASANTE					35.348	35.290	35.348				
COTA SUBRASANTE					35.098	34.740	35.098				

**CALLE 250
0+080.00**



DATOS VOLUMEN KM: 0+80.00	
A_CORTE	4.06
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	67.87
VOL_RELLENO	0.02
aCUM_CORTE	232.57
aCUM_RELLENO	0.07
VOL_NETO	232.51

DESFACE	ELEVACION										
	35.046	35.057	35.068	35.026	35.109	35.338	35.454	35.462	35.468	35.473	35.479
COTA TERRENO											
COTA RASANTE					35.083	35.025	35.083				
COTA SUBRASANTE					34.833	34.475	34.833				





UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON
DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO
CHICLAYO.

PLANO: **SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE RIO GRANDE**

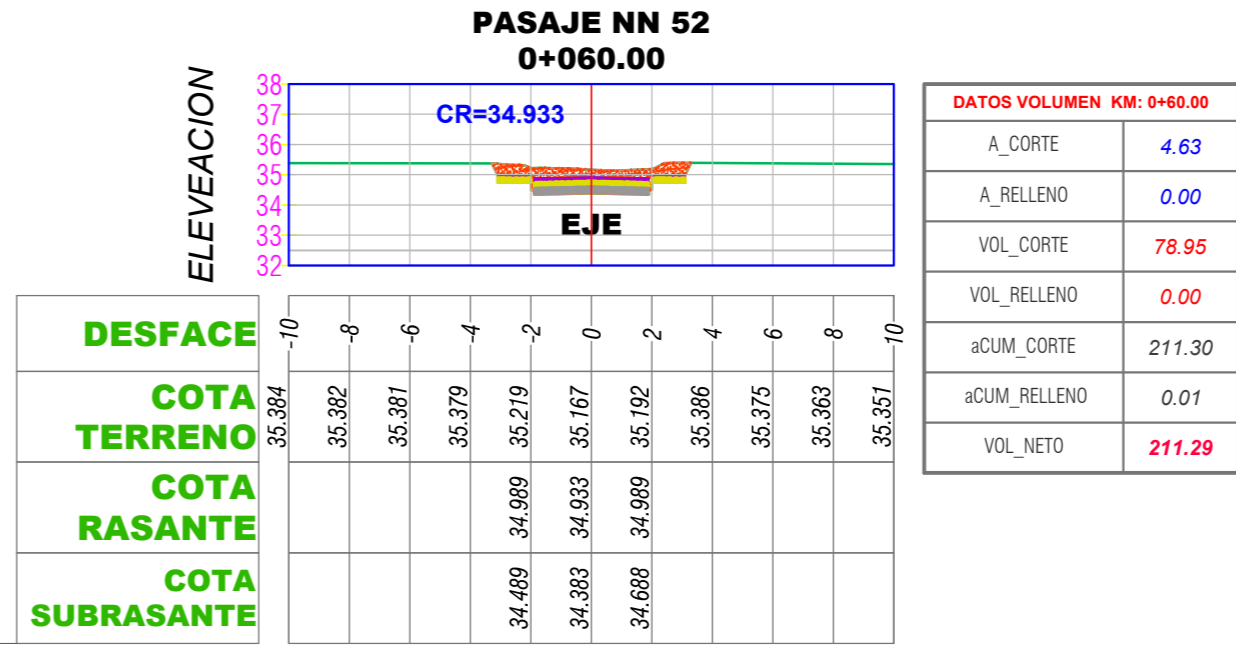
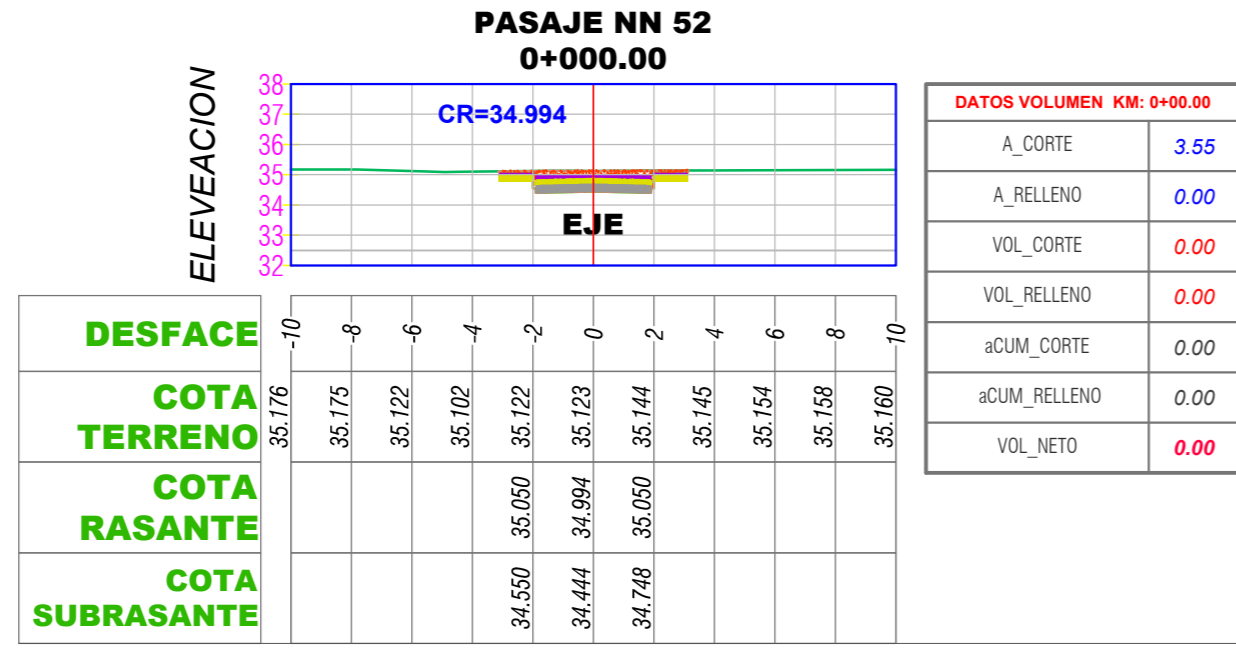
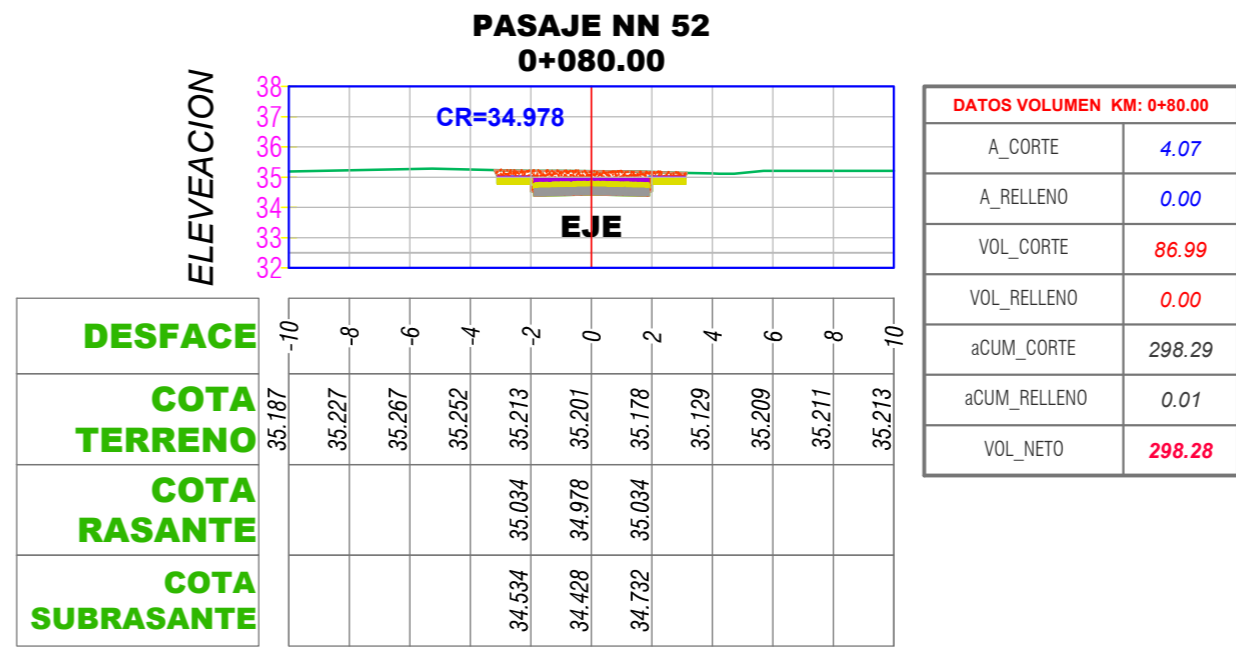
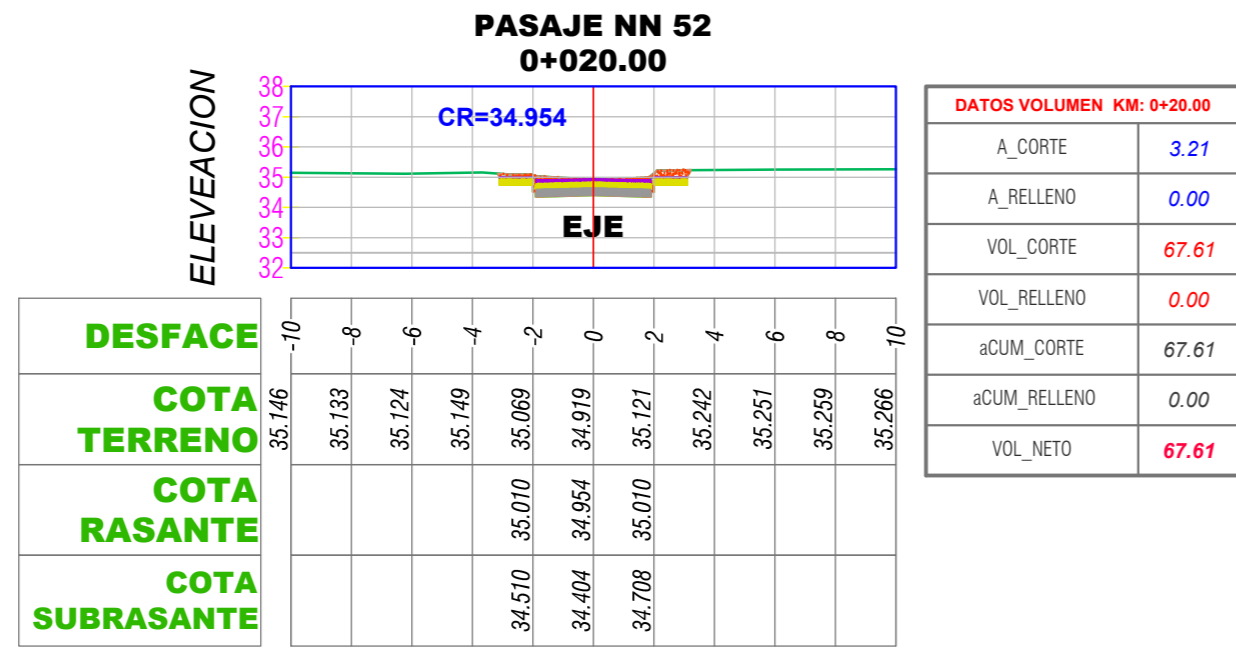
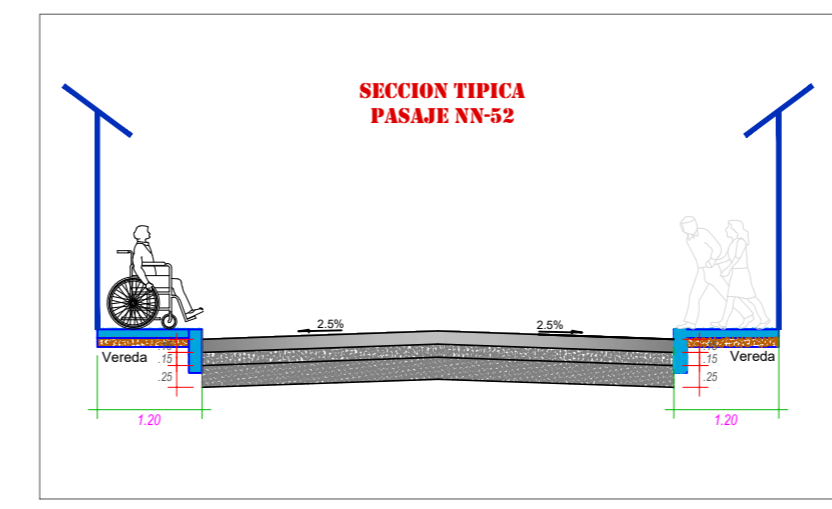
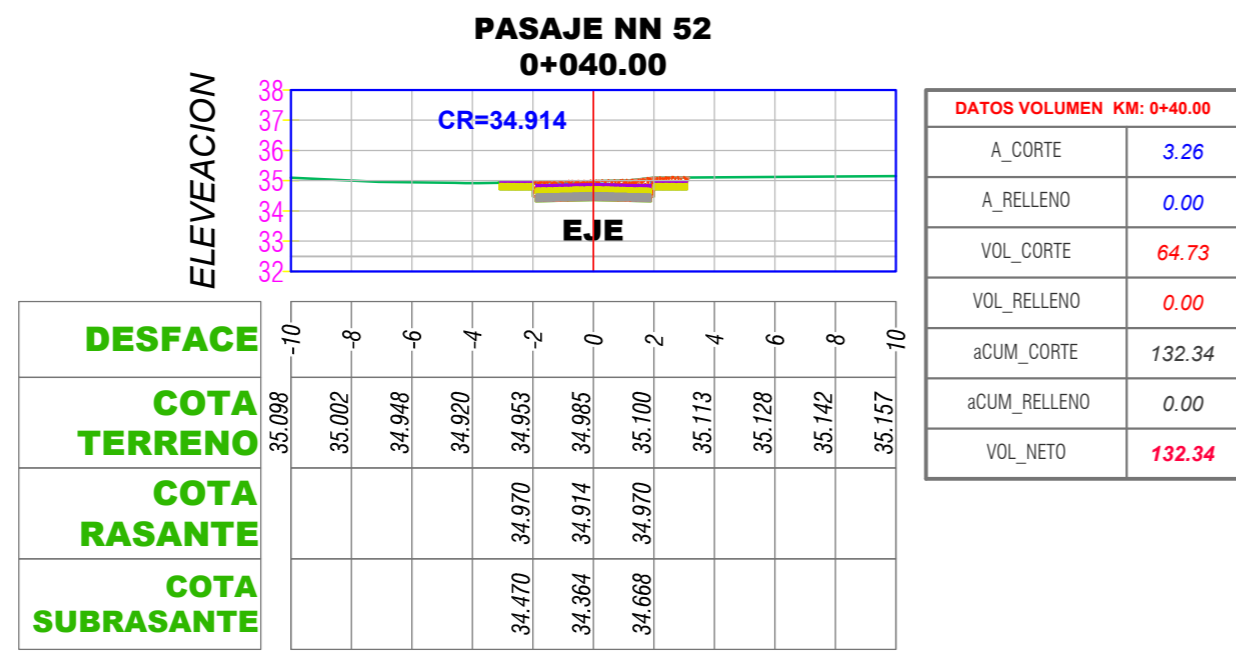
LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
---	--	-----------------------------

TESISTAS:
CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR:
ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA: INDICADA	CODIGO: SEC-10
----------------------------	--------------------------

FECHA:
JUL-2022





FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES PASAJE NN-52

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
--	--	-----------------------------

TESISTAS:
CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

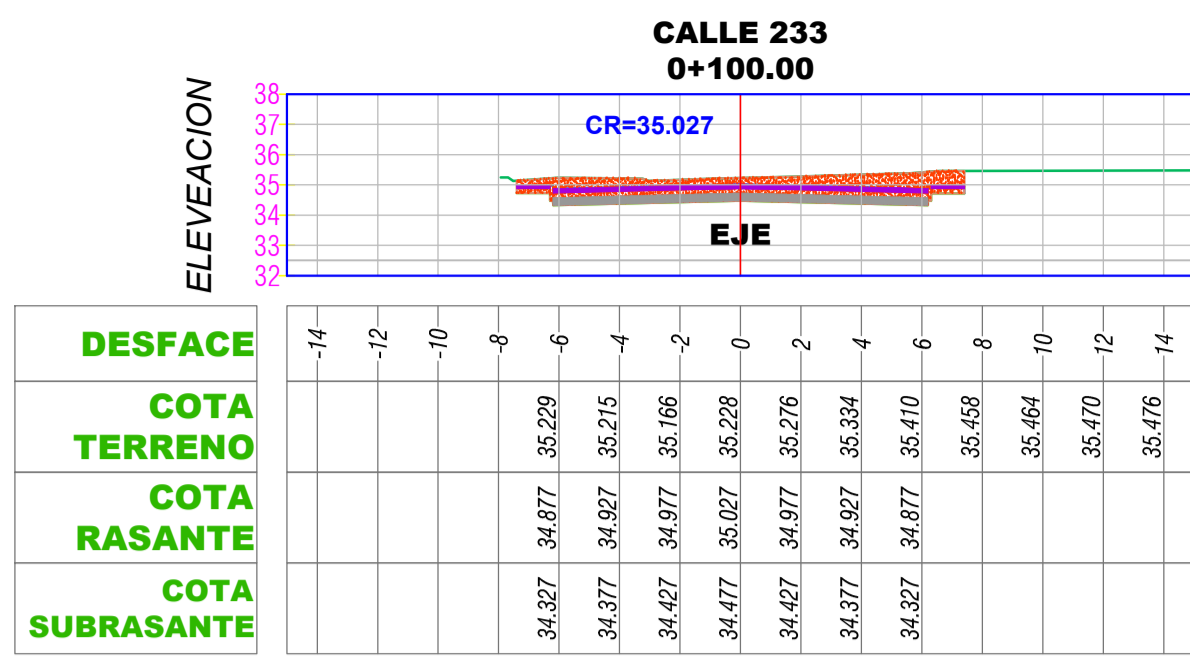
ASESOR:
ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA: INDICADA

ACOTACIÓN:

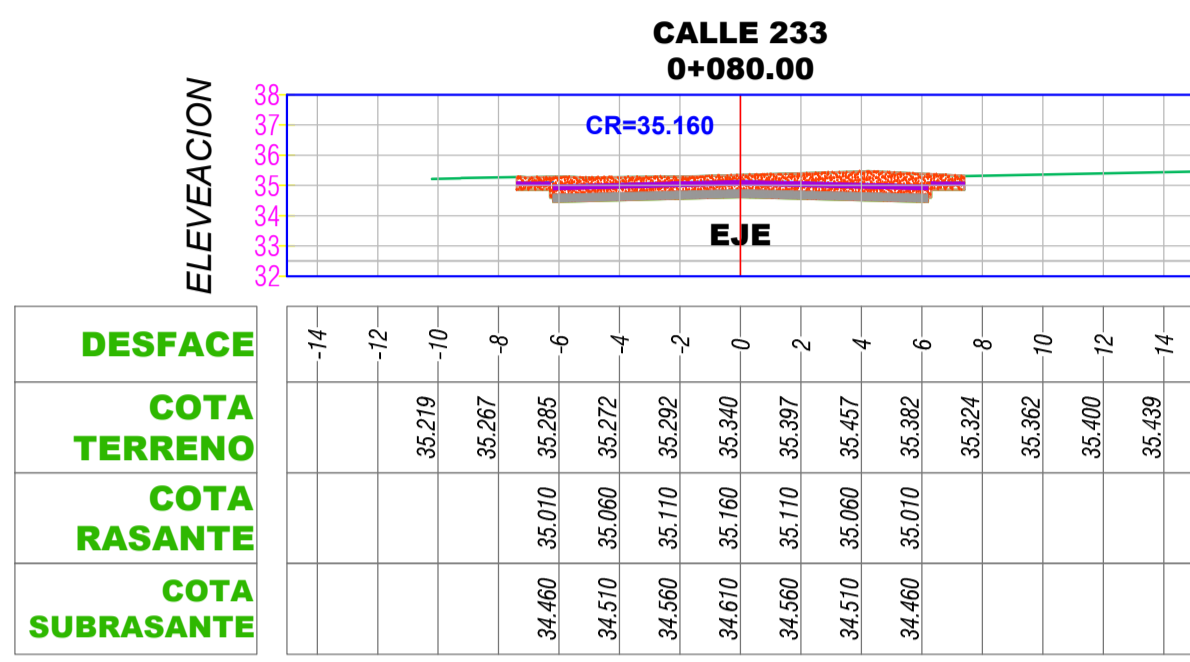
FECHA: JUL-2022

CODIGO: **SEC-11**



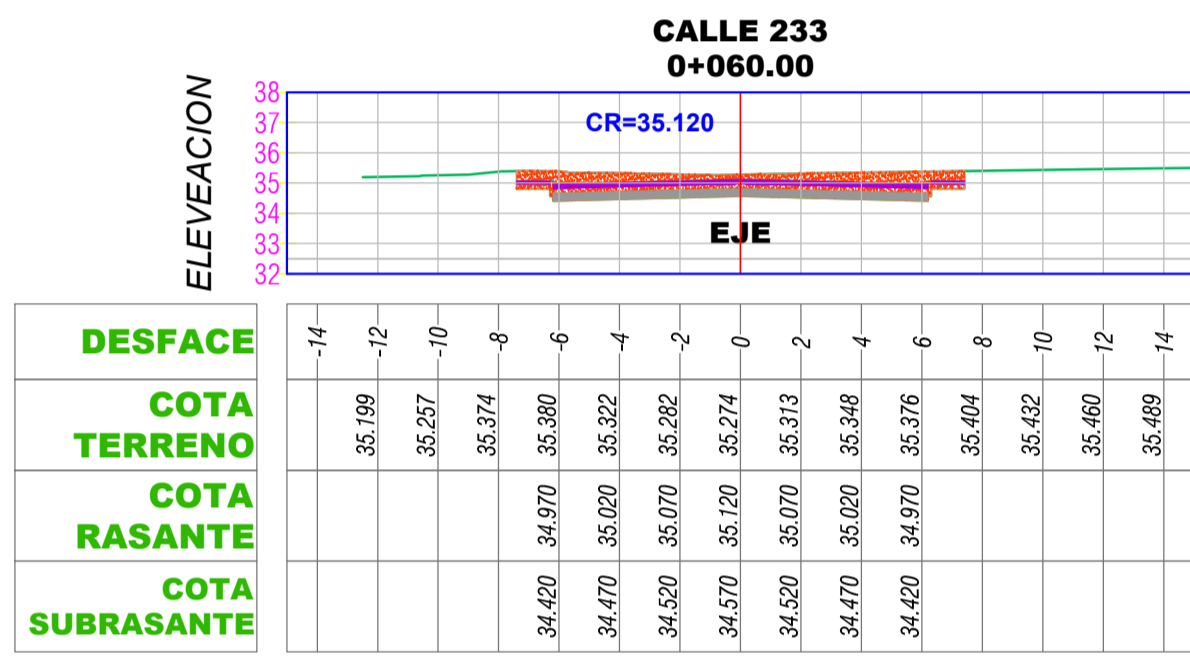
DATOS VOLUMEN KM: 1+00.00

A_CORTE	12.07
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	233.26
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	1187.93
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	1187.93



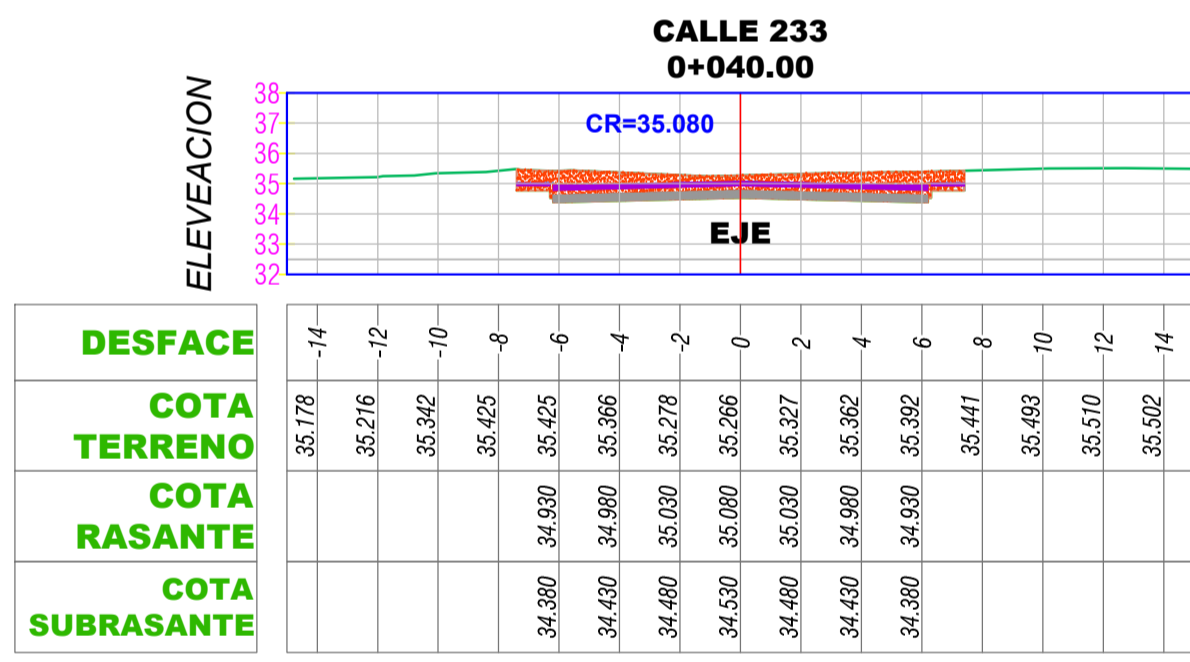
DATOS VOLUMEN KM: 0+80.00

A_CORTE	11.25
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	229.10
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	954.67
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	954.67



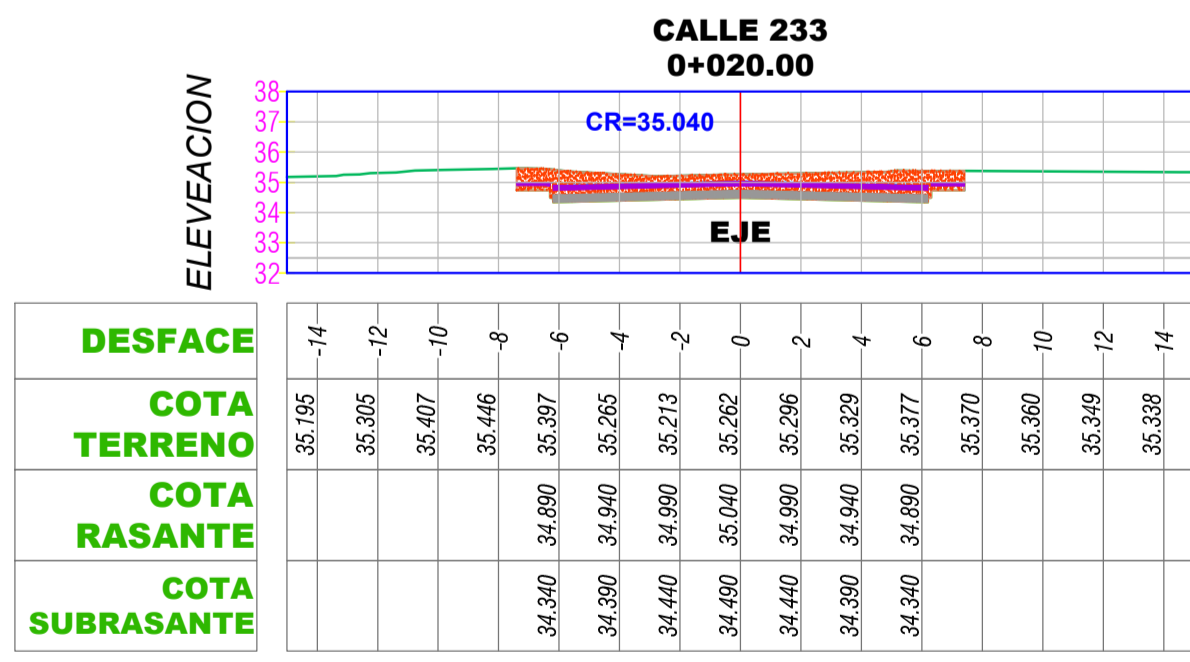
DATOS VOLUMEN KM: 0+60.00

A_CORTE	11.66
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	242.34
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	725.57
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	725.57



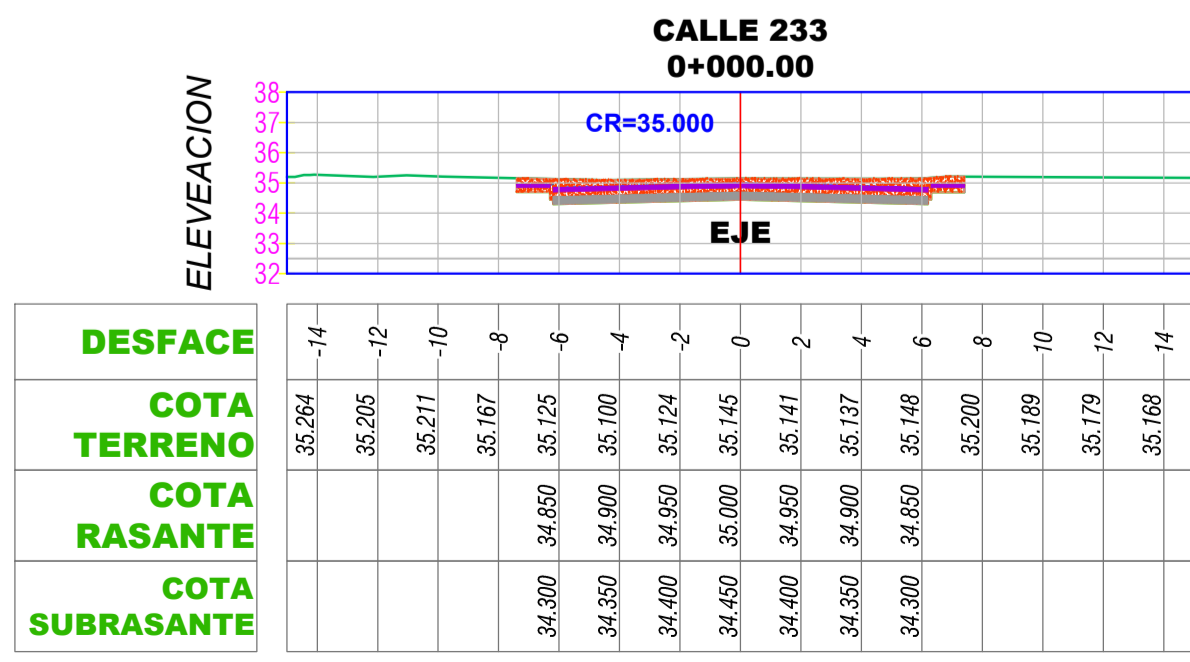
DATOS VOLUMEN KM: 0+40.00

A_CORTE	12.58
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	251.61
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	483.22
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	483.22



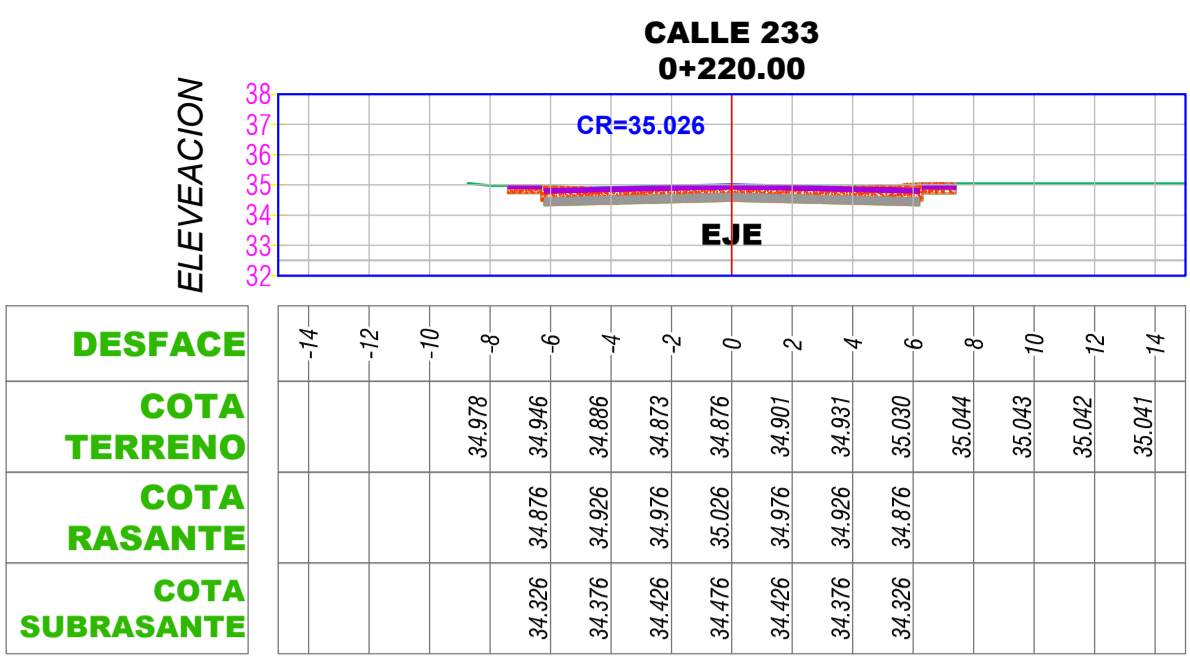
DATOS VOLUMEN KM: 0+20.00

A_CORTE	12.70
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	231.61
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	231.61
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	231.61



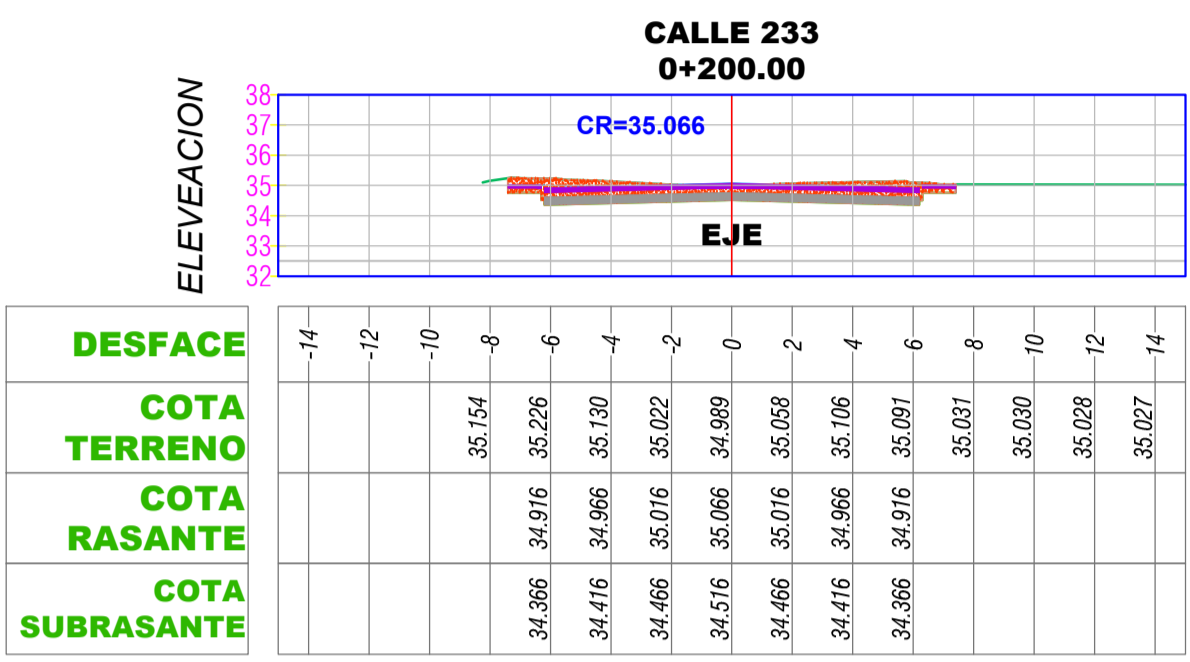
DATOS VOLUMEN KM: 0+00.00

A_CORTE	10.58
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	0.00
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	0.00
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	0.00



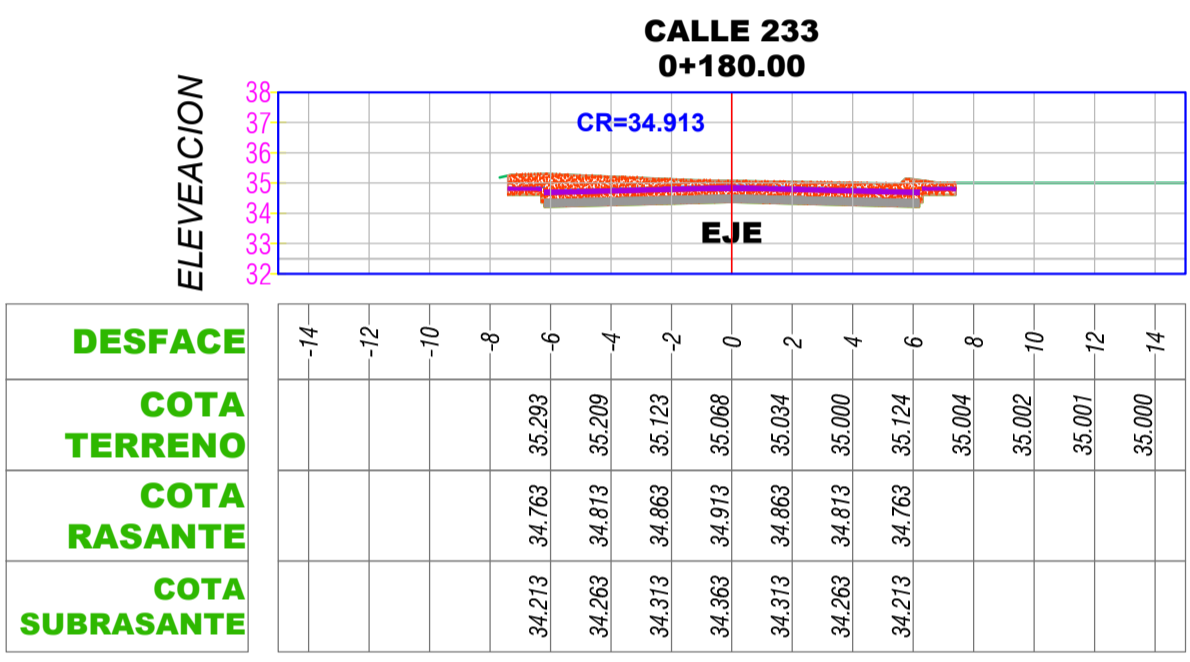
DATOS VOLUMEN KM: 2+20.00

A_CORTE	7.05
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	159.77
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	2618.43
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	2618.43



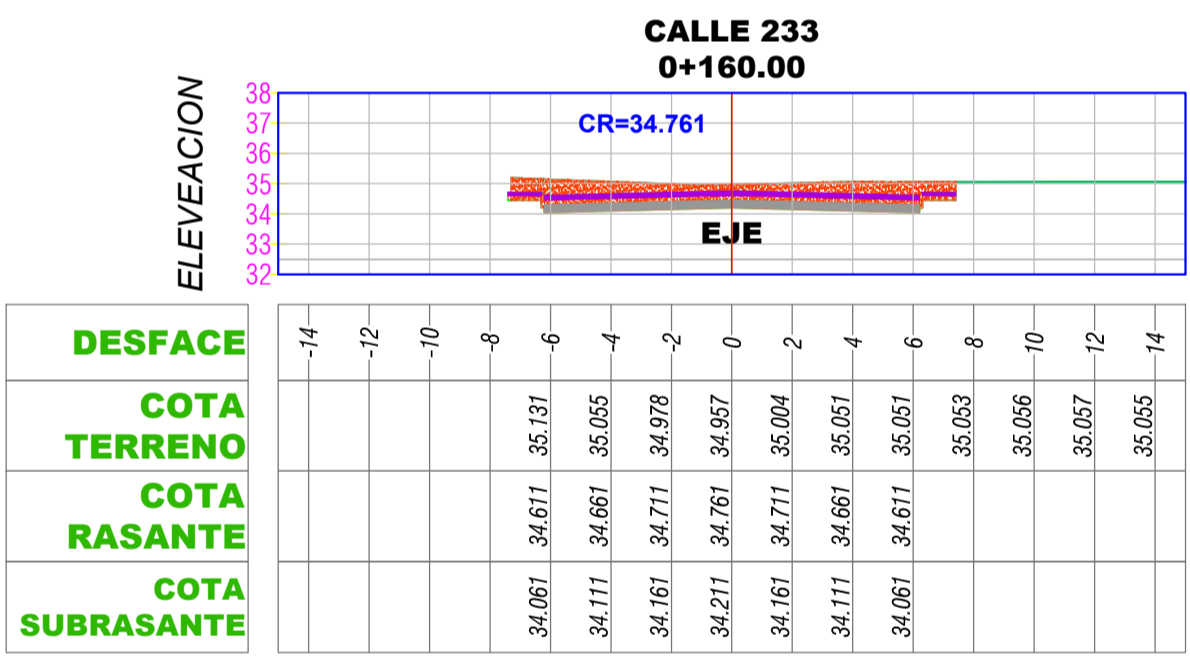
DATOS VOLUMEN KM: 2+00.00

A_CORTE	8.93
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	203.99
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	2458.65
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	2458.65



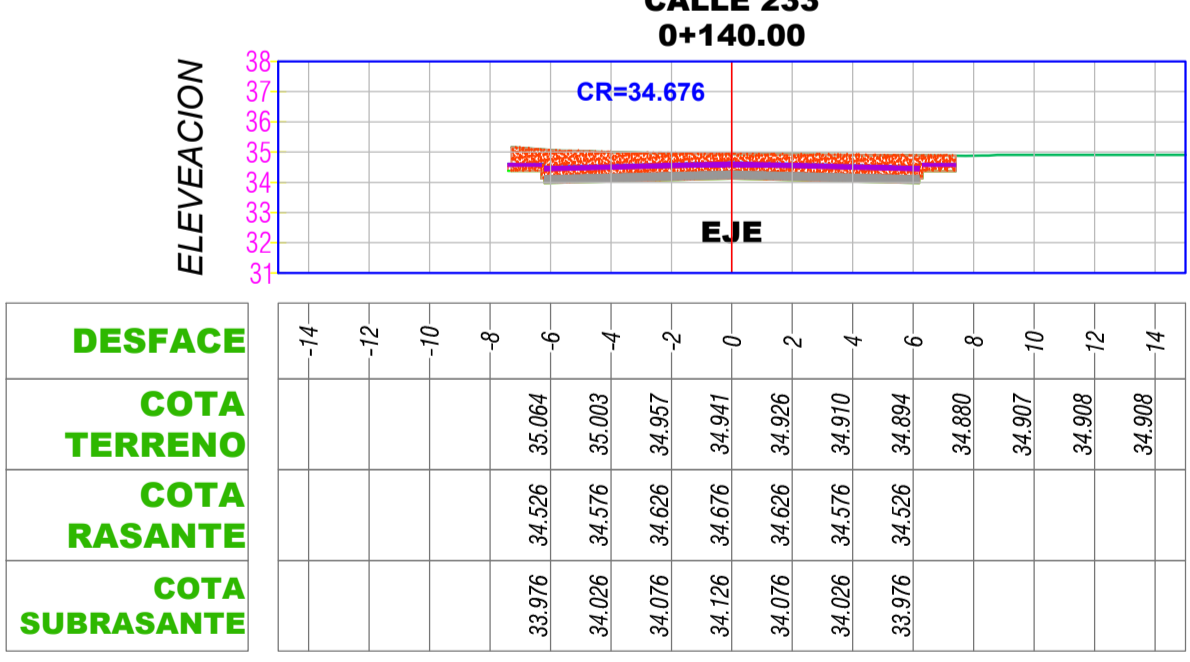
DATOS VOLUMEN KM: 1+80.00

A_CORTE	11.47
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	240.35
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	2254.67
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	2254.67



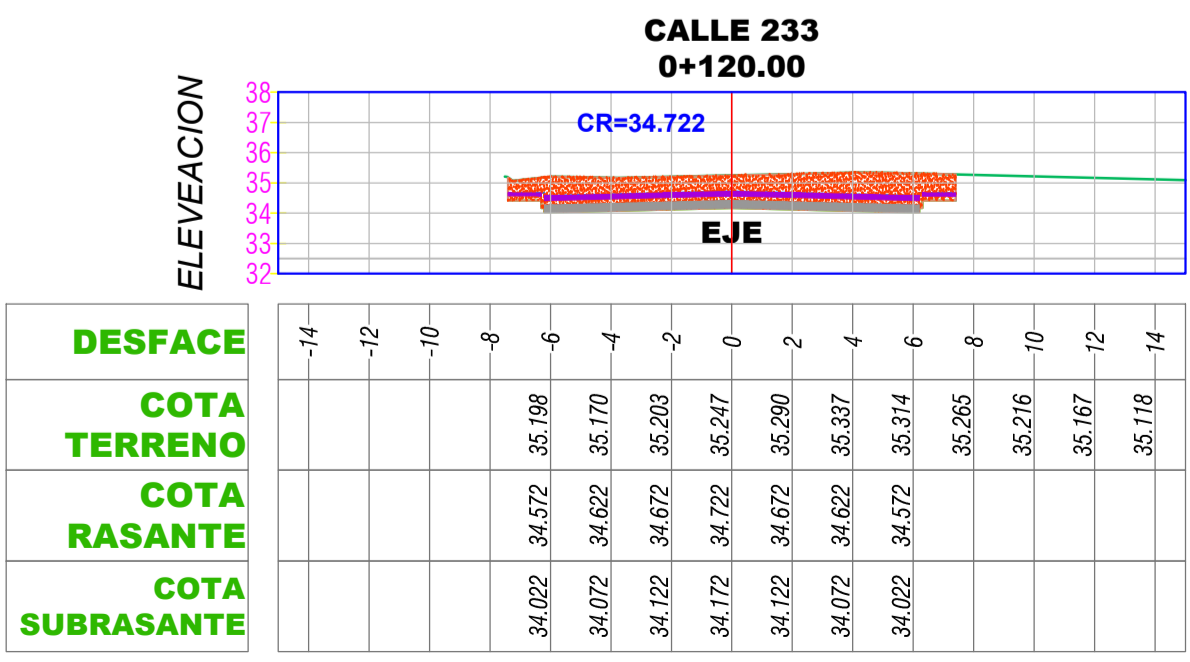
DATOS VOLUMEN KM: 1+60.00

A_CORTE	12.56
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	252.64
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	2014.32
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	2014.32



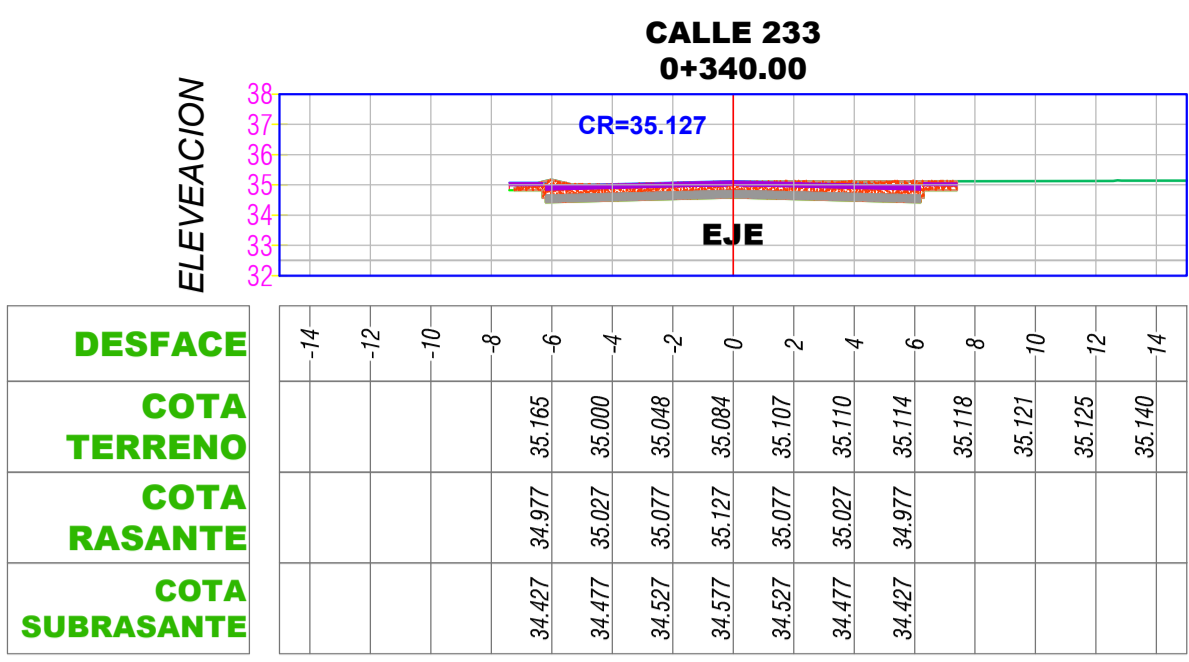
DATOS VOLUMEN KM: 1+40.00

A_CORTE	12.70
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	290.01
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	1761.68
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	1761.68



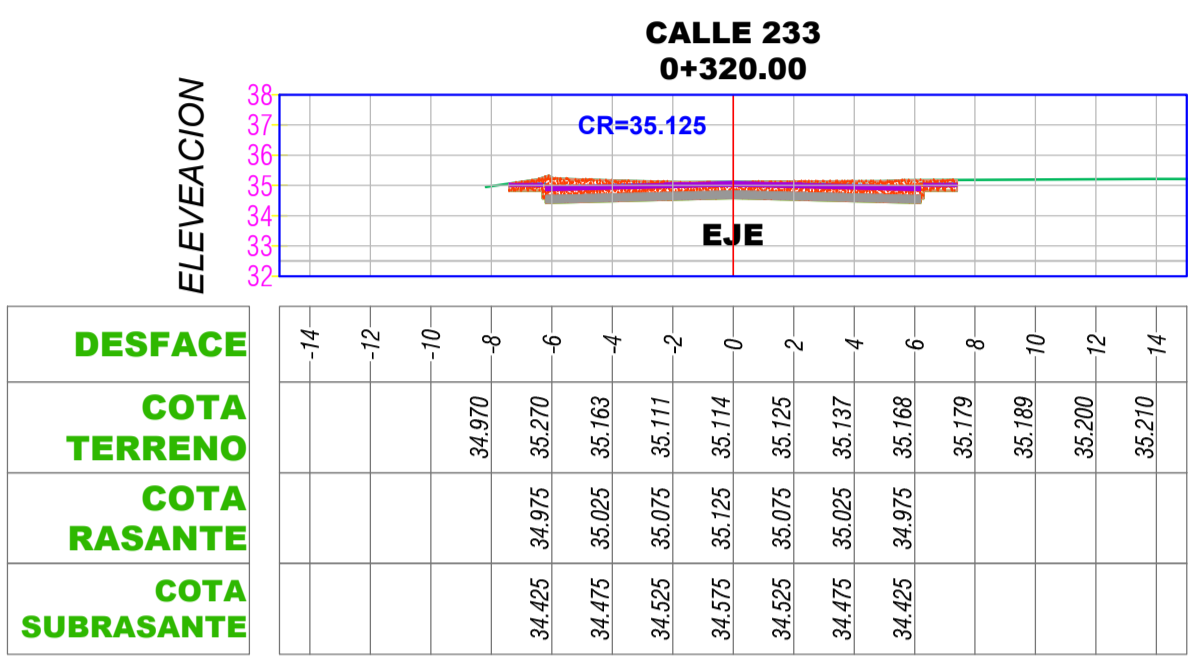
DATOS VOLUMEN KM: 1+20.00

A_CORTE	16.30
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	283.75
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	1471.68
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	1471.68



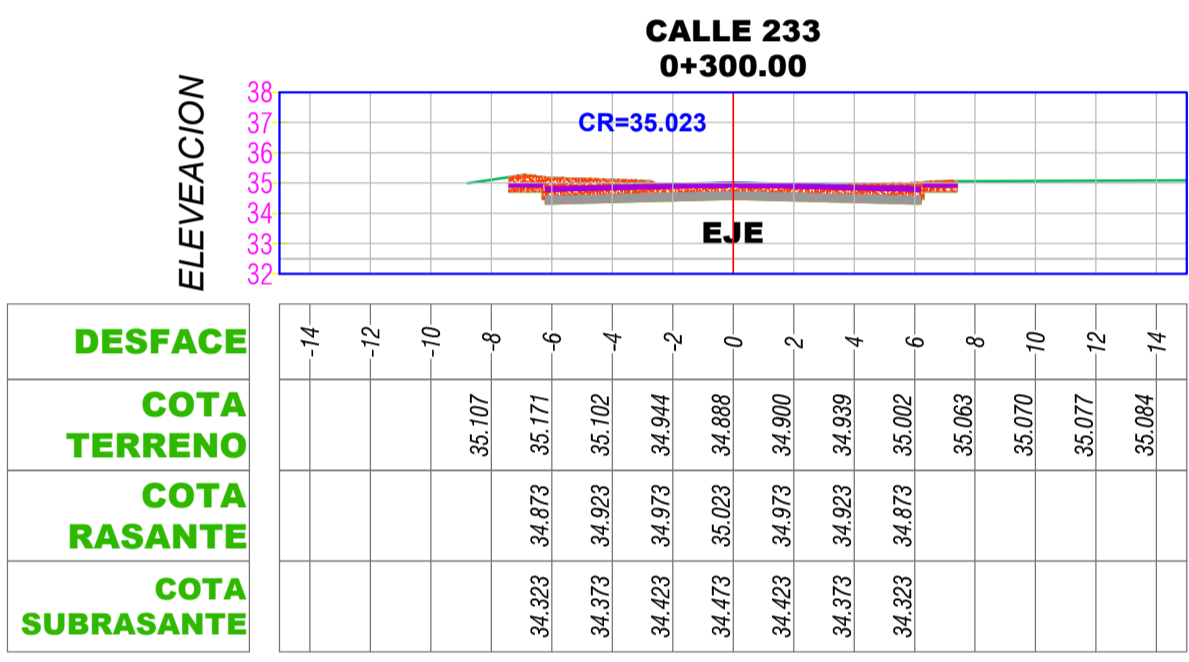
DATOS VOLUMEN KM: 3+40.00

A_CORTE	7.72
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	165.98
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	3629.47
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	3629.47



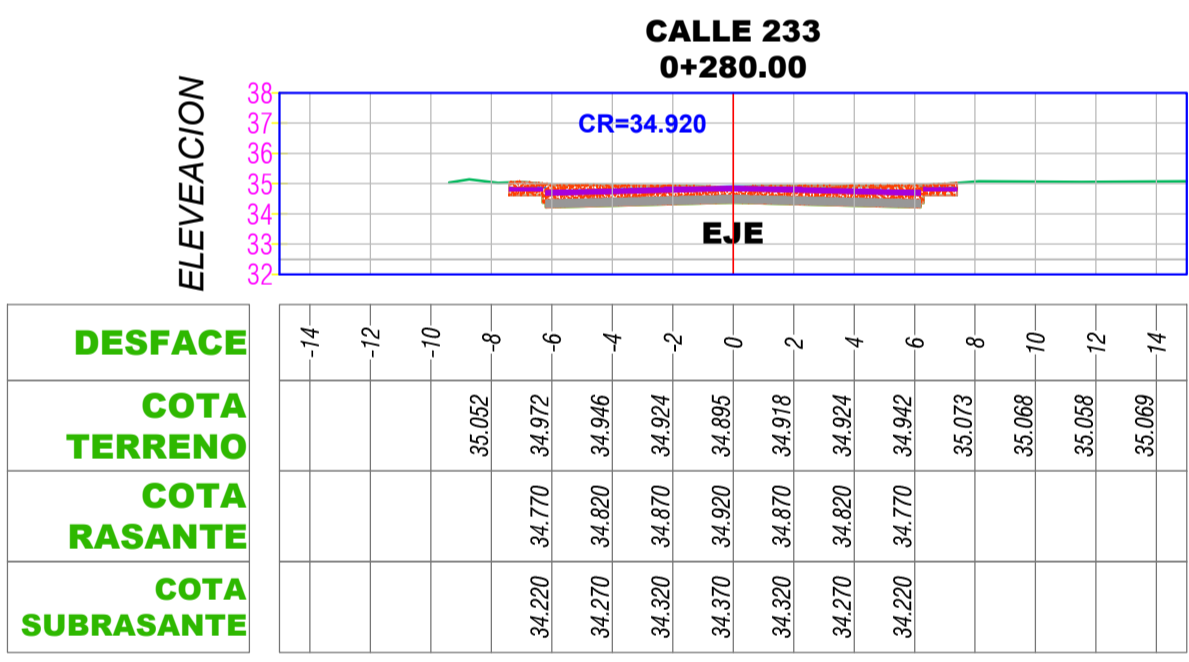
DATOS VOLUMEN KM: 3+20.00

A_CORTE	8.88
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	172.09
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	3463.49
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	3463.49



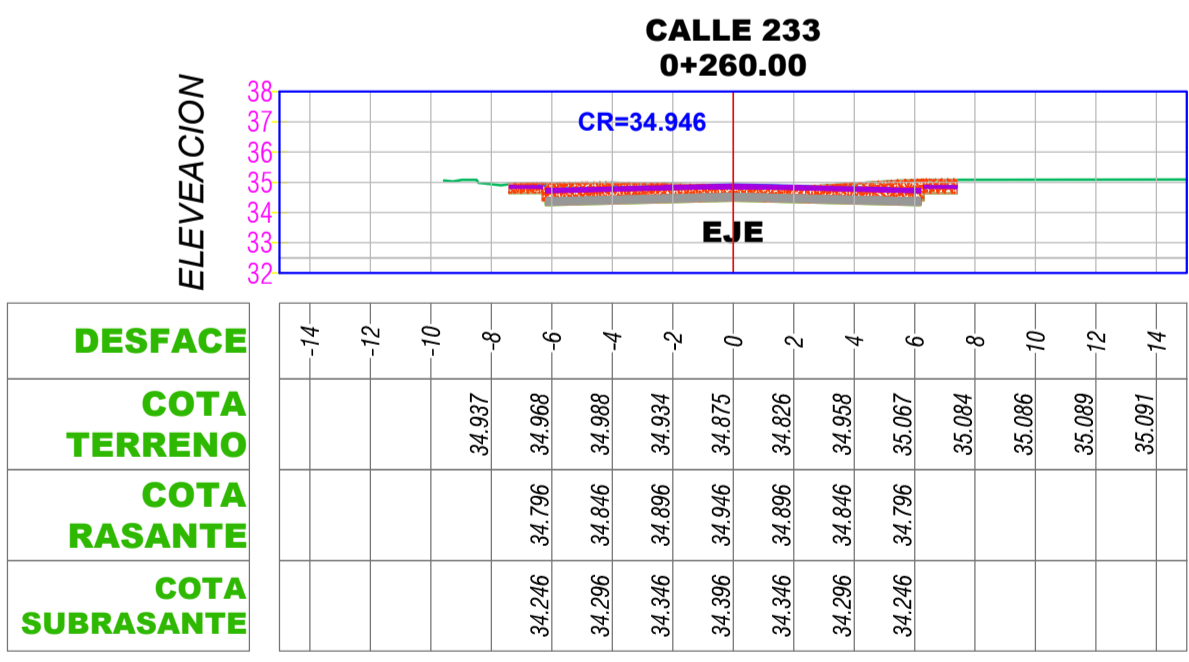
DATOS VOLUMEN KM: 3+00.00

A_CORTE	8.33
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	171.97
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	3291.40
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	3291.40



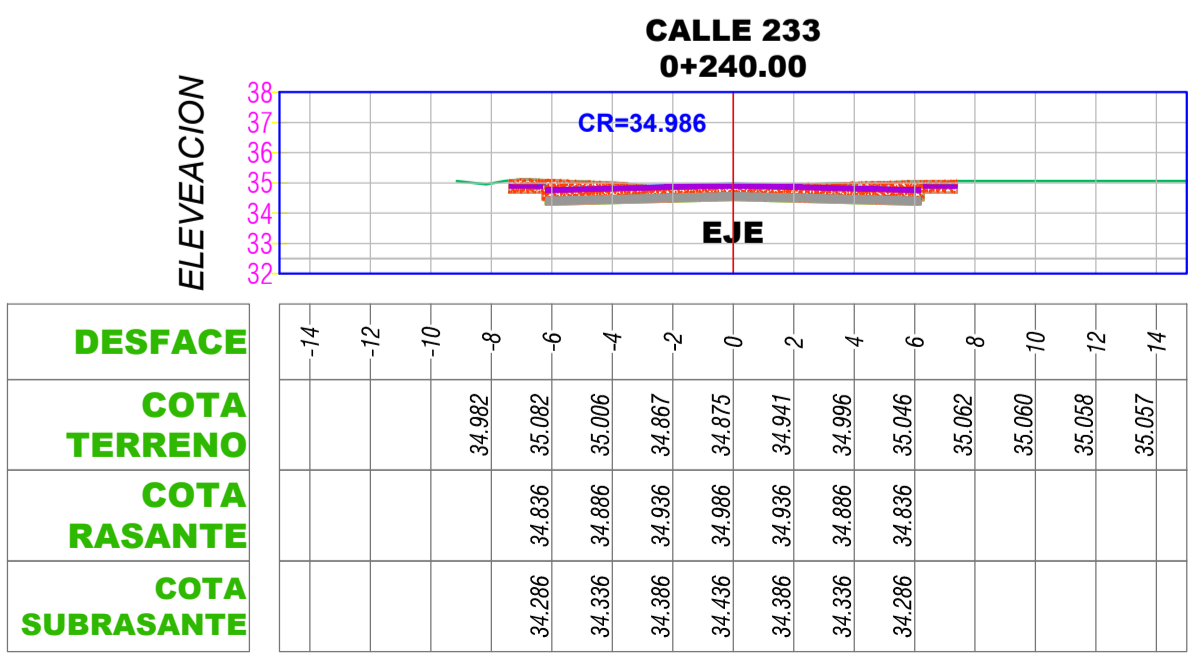
DATOS VOLUMEN KM: 2+80.00

A_CORTE	8.87
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	174.94
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	3119.43
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	3119.43



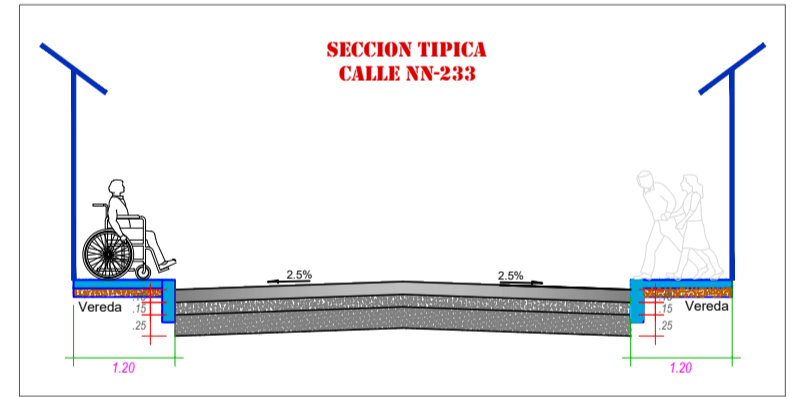
DATOS VOLUMEN KM: 2+60.00

A_CORTE	8.63
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	170.92
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	2944.49
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	2944.49



DATOS VOLUMEN KM: 2+40.00

A_CORTE	8.46
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	155.15
VOL_RELLENO	0.00
#CUM_CORTE	2773.57
#CUM_RELLENO	0.00
VOL_NETO	2773.57



UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON
DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO
CHICLAYO.

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE NN-233

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

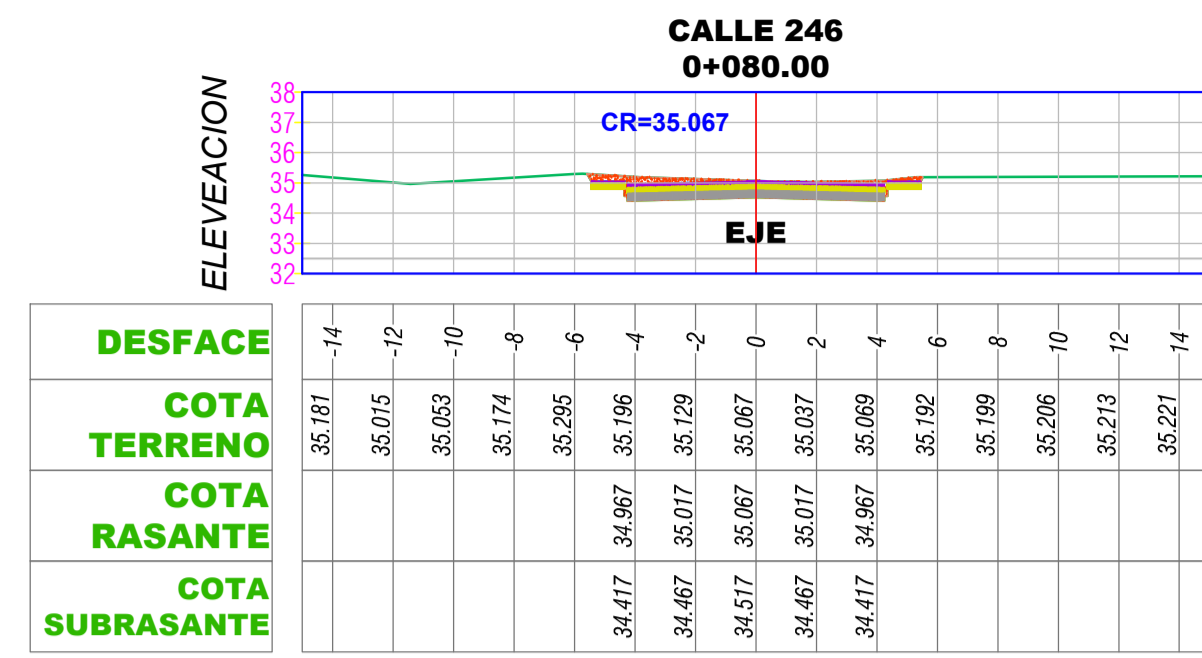
TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA: INDICADA CODIGO: SEC-12

ACOTACIÓN:

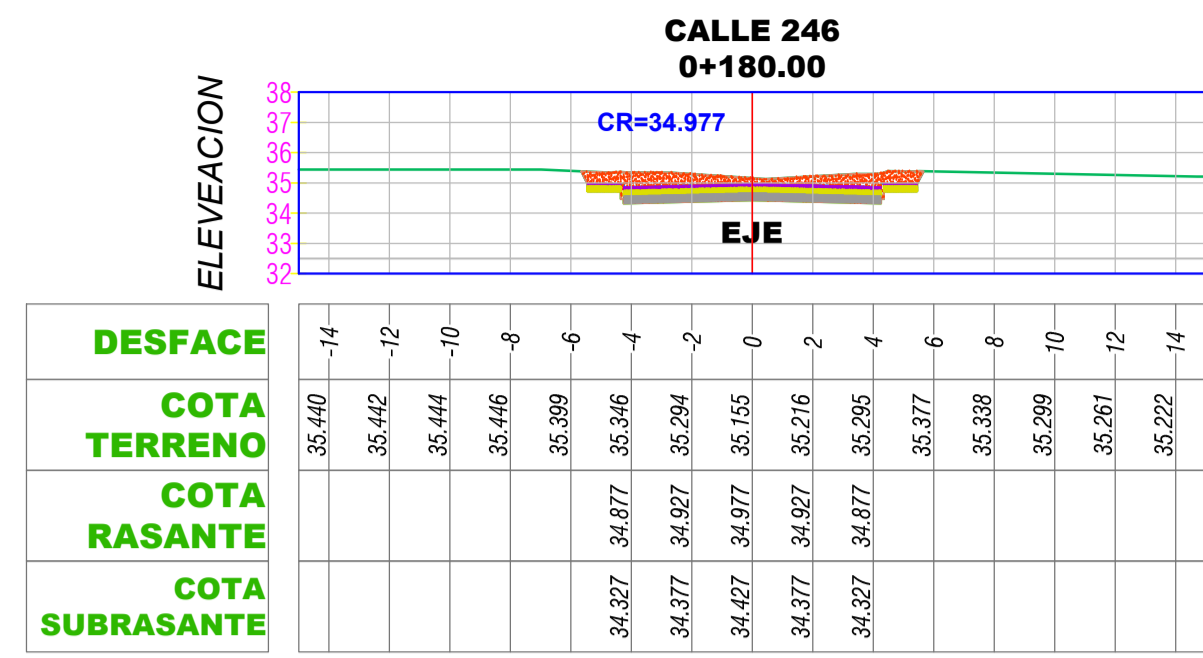
FECHA: JUL-2022



DATOS VOLUMEN KM: 0+80.00

A_CORTE	6.33
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	119.39
VOL_RELLENO	0.00
ICUM_CORTE	429.06
ICUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	429.04

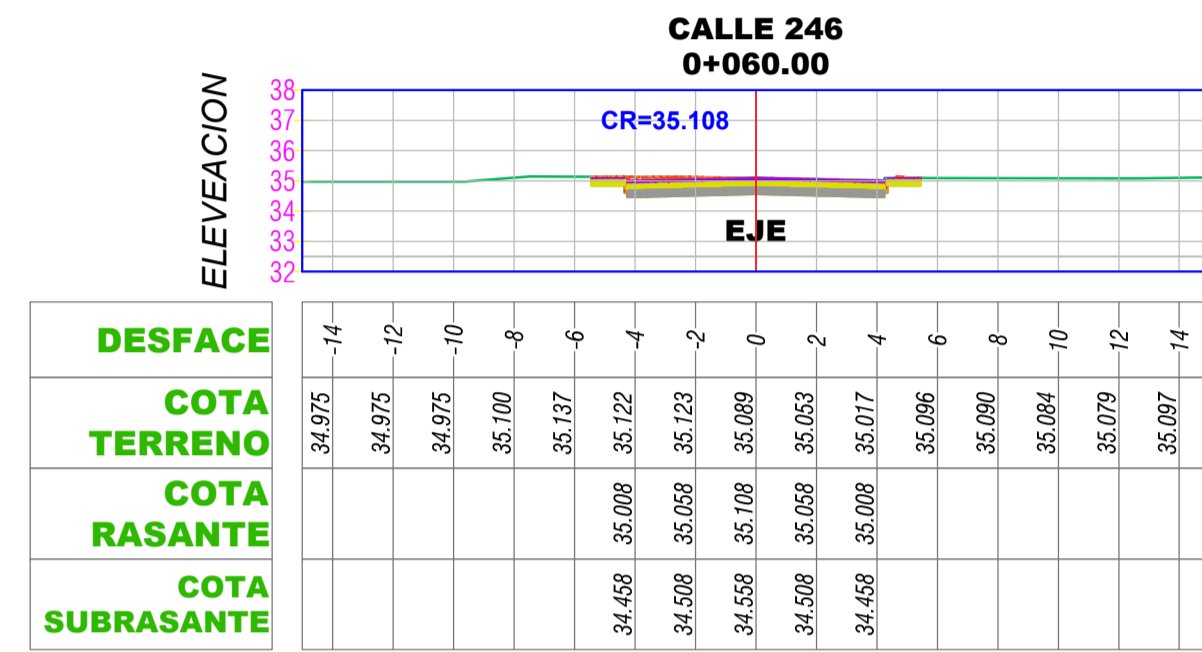
DESFASE	-14
COTA TERRENO	35.891
COTA RASANTE	35.075
COTA SUBRASANTE	35.075
	-12
	35.053
	35.174
	-8
	35.295
	34.417
	34.987
	35.196
	-4
	34.467
	35.017
	35.129
	-2
	34.517
	35.067
	35.067
	0
	34.467
	35.017
	35.037
	-2
	34.417
	34.987
	35.069
	-4
	35.192
	35.199
	-8
	35.206
	-10
	35.213
	-12
	35.221
	-14



DATOS VOLUMEN KM: 1+80.00

A_CORTE	9.15
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	161.63
VOL_RELLENO	0.00
ICUM_CORTE	1149.70
ICUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	1149.67

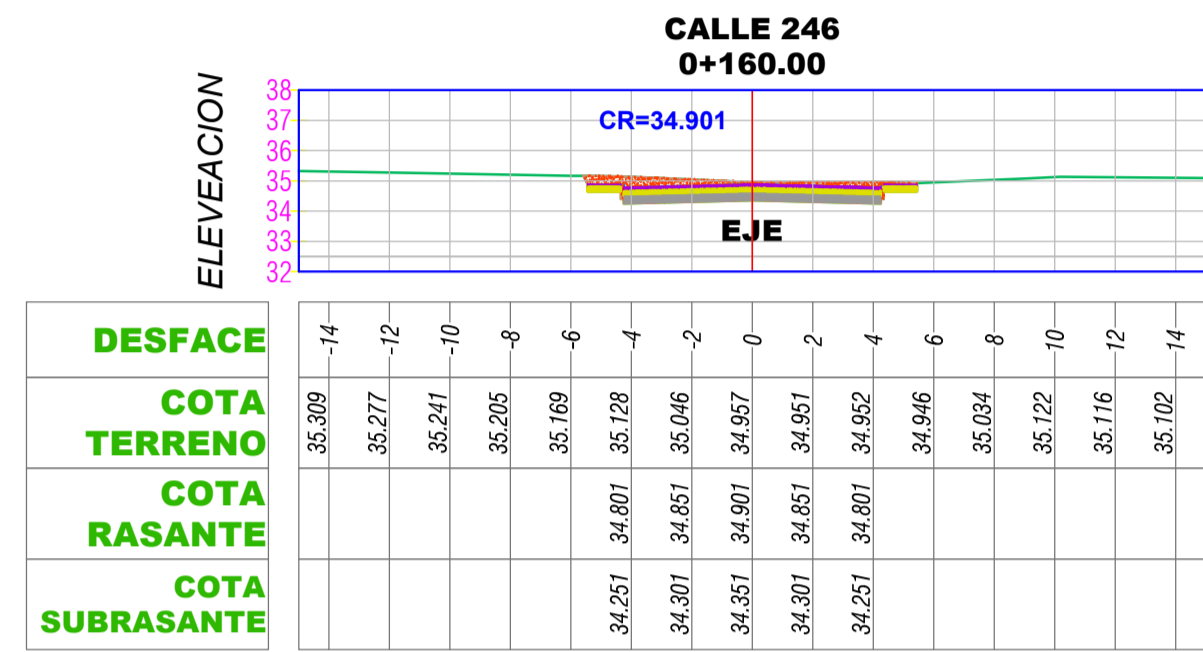
DESFASE	-14
COTA TERRENO	35.440
COTA RASANTE	35.442
COTA SUBRASANTE	35.444
	-12
	35.444
	-10
	35.446
	-8
	35.399
	-6
	34.827
	34.877
	35.346
	-4
	34.877
	34.927
	35.294
	-2
	34.827
	34.977
	35.155
	0
	34.877
	34.927
	35.216
	-2
	34.827
	34.877
	35.295
	-4
	35.377
	-6
	35.338
	-8
	35.299
	-10
	35.291
	-12
	35.292
	-14



DATOS VOLUMEN KM: 0+60.00

A_CORTE	5.60
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	106.35
VOL_RELLENO	0.00
ICUM_CORTE	309.67
ICUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	309.64

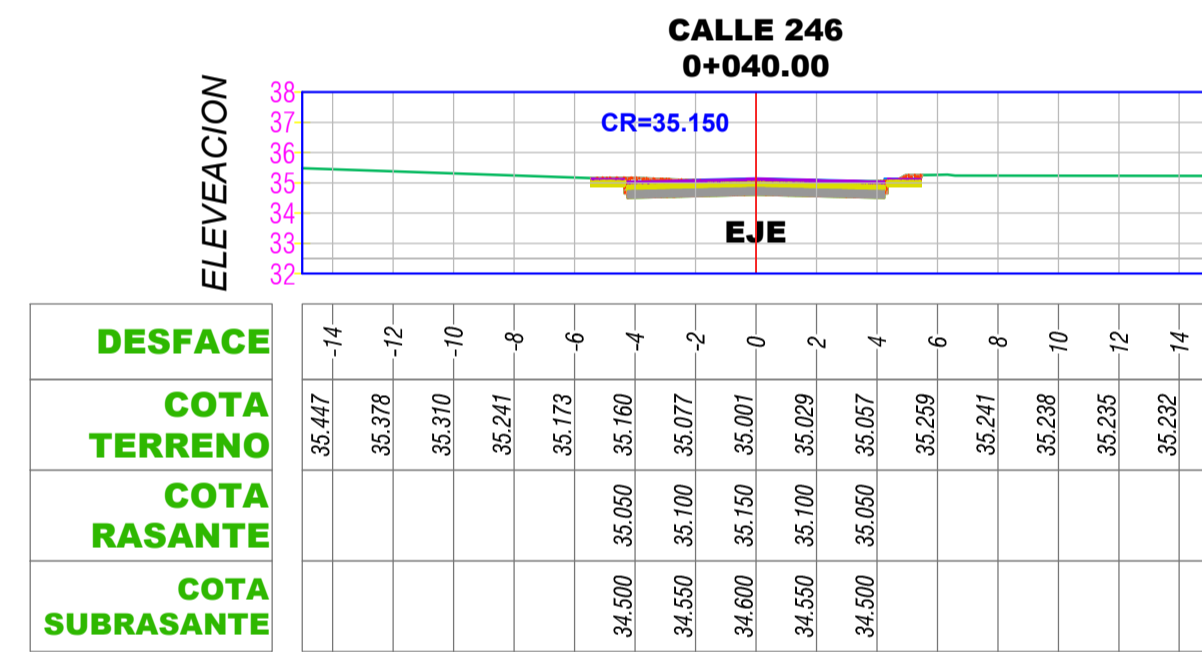
DESFASE	-14
COTA TERRENO	34.975
COTA RASANTE	34.975
COTA SUBRASANTE	34.975
	-12
	34.975
	-10
	35.100
	-8
	35.137
	-6
	34.458
	35.008
	35.122
	-4
	34.508
	35.058
	35.123
	-2
	34.558
	35.108
	35.089
	0
	34.508
	35.058
	35.053
	2
	34.458
	35.008
	35.017
	4
	35.096
	6
	35.090
	-8
	35.084
	-10
	35.079
	-12
	35.087
	-14



DATOS VOLUMEN KM: 1+60.00

A_CORTE	7.01
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	141.73
VOL_RELLENO	0.00
ICUM_CORTE	988.07
ICUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	988.04

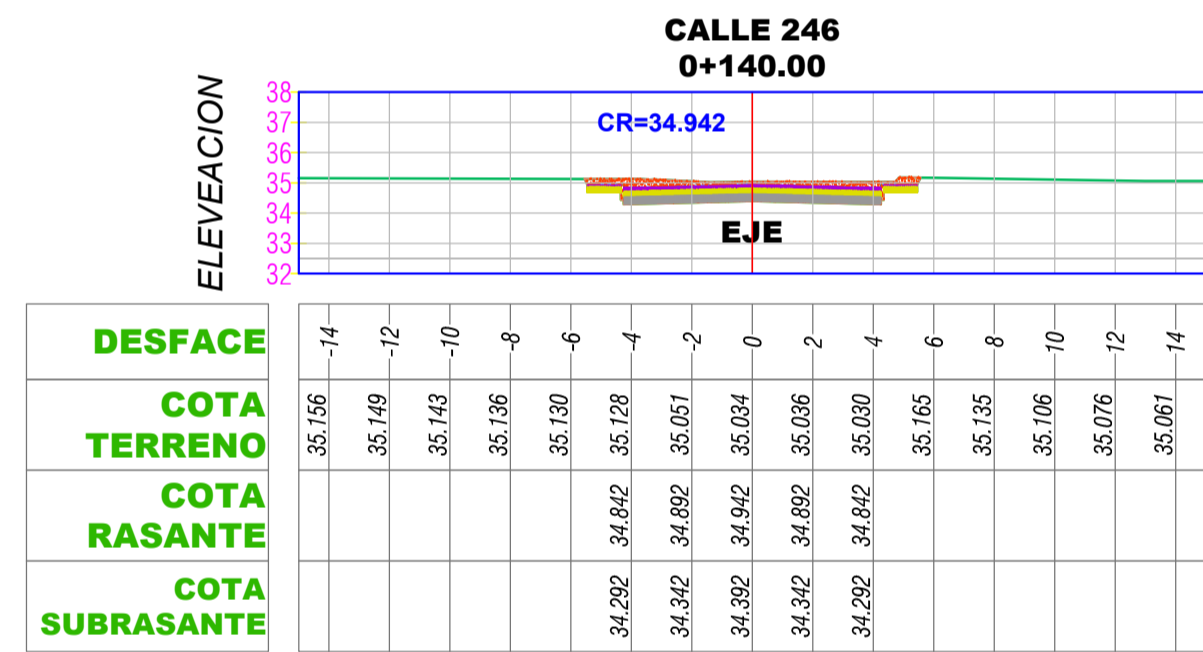
DESFASE	-14
COTA TERRENO	35.309
COTA RASANTE	35.277
COTA SUBRASANTE	35.241
	-12
	35.241
	-10
	35.205
	-8
	35.169
	-6
	34.251
	34.801
	35.128
	-4
	34.301
	34.851
	35.046
	2
	34.351
	34.901
	34.957
	0
	34.301
	34.851
	34.951
	2
	34.251
	34.801
	34.952
	4
	34.946
	6
	35.034
	-8
	35.122
	-10
	35.176
	-12
	35.102
	-14



DATOS VOLUMEN KM: 0+40.00

A_CORTE	5.03
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	101.51
VOL_RELLENO	0.00
ICUM_CORTE	203.32
ICUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	203.30

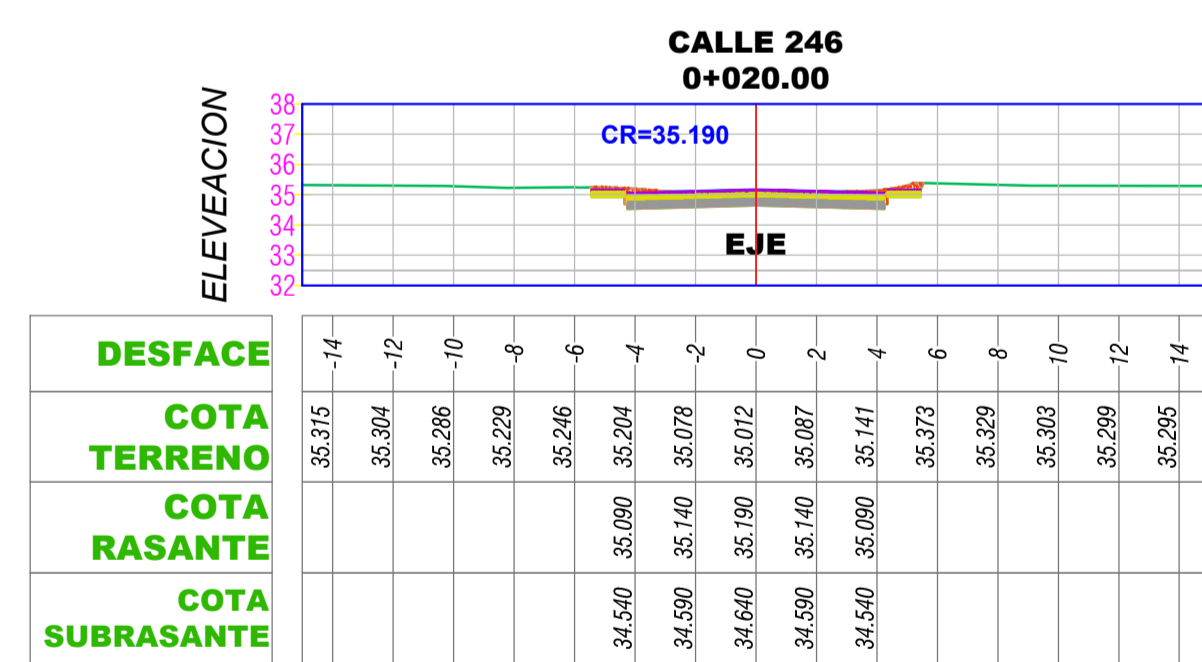
DESFASE	-14
COTA TERRENO	35.447
COTA RASANTE	35.378
COTA SUBRASANTE	35.310
	-12
	35.310
	-10
	35.241
	-8
	35.173
	-6
	34.500
	35.050
	35.160
	-4
	34.550
	35.100
	35.077
	-2
	34.600
	35.150
	35.001
	0
	34.550
	35.100
	35.069
	2
	34.500
	35.050
	35.087
	4
	35.259
	6
	35.241
	-8
	35.238
	-10
	35.235
	-12
	35.232
	-14



DATOS VOLUMEN KM: 1+40.00

A_CORTE	7.16
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	141.79
VOL_RELLENO	0.00
ICUM_CORTE	846.34
ICUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	846.32

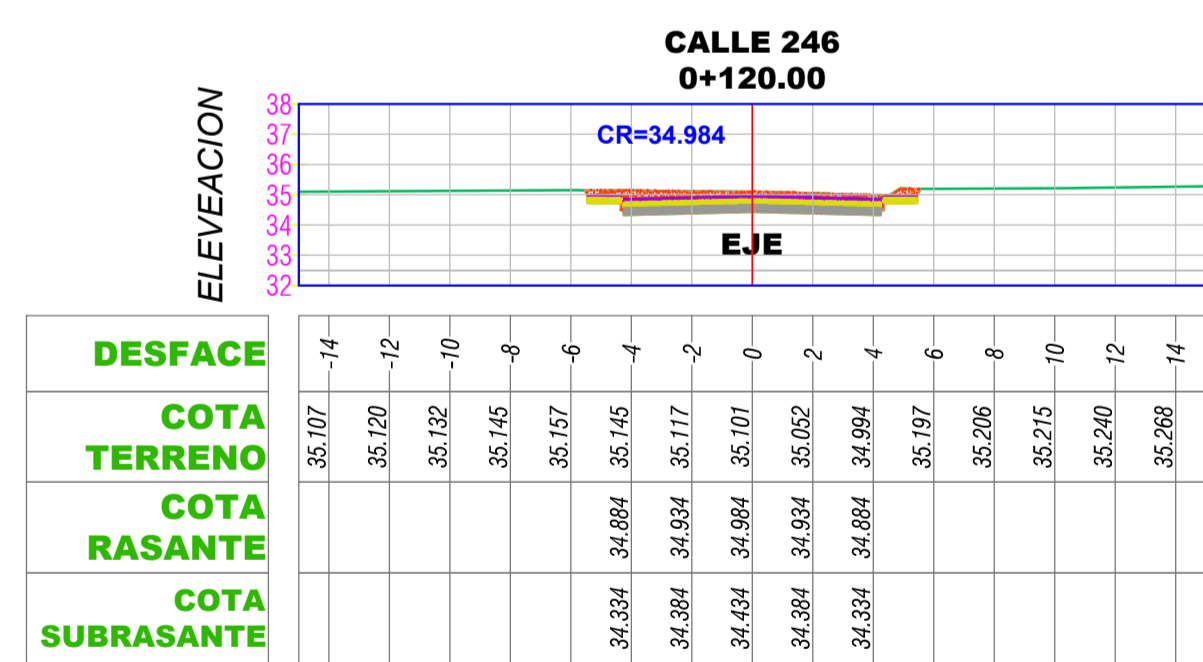
DESFASE	-14
COTA TERRENO	35.156
COTA RASANTE	35.149
COTA SUBRASANTE	35.143
	-12
	35.143
	-10
	35.136
	-8
	35.130
	-6
	34.202
	34.842
	35.128
	-4
	34.342
	34.892
	35.051
	2
	34.392
	34.942
	35.084
	0
	34.342
	34.892
	35.086
	2
	34.292
	34.842
	35.080
	4
	35.165
	6
	35.135
	-8
	35.106
	-10
	35.076
	-12
	35.081
	-14



DATOS VOLUMEN KM: 0+20.00

A_CORTE	5.12
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	101.81
VOL_RELLENO	0.02
ICUM_CORTE	101.81
ICUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	101.78

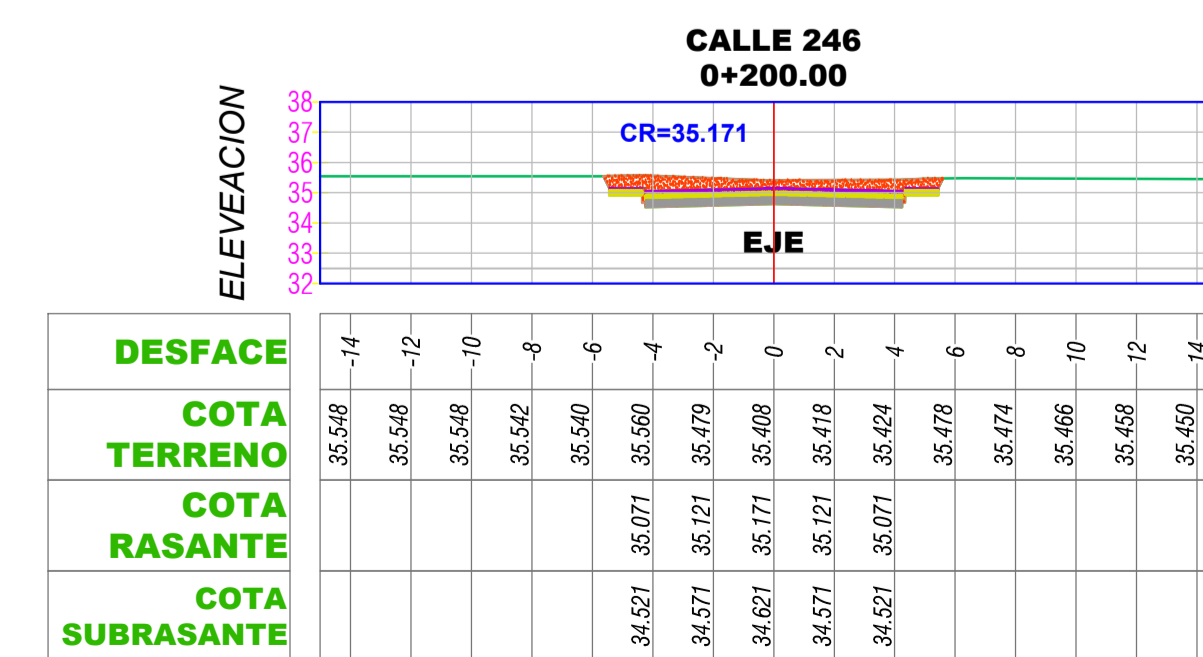
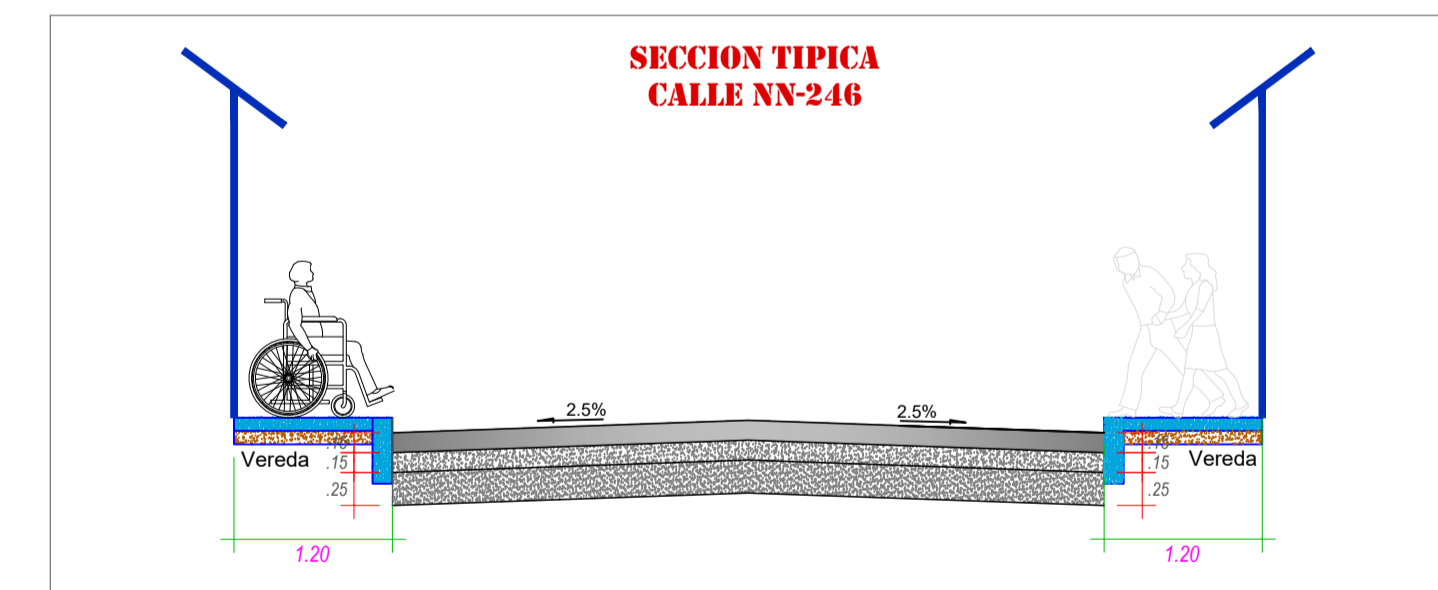
DESFASE	-14
COTA TERRENO	35.315
COTA RASANTE	35.304
COTA SUBRASANTE	35.286
	-12
	35.286
	-10
	35.229
	-8
	35.246
	-6
	34.540
	35.090
	35.204
	-4
	34.590
	35.140
	35.078
	-2
	34.640
	35.190
	35.012
	0
	34.590
	35.140
	35.087
	2
	34.540
	35.090
	35.141
	4
	35.273
	6
	35.259
	-8
	35.241
	-10
	35.230
	-12
	35.229
	-14



DATOS VOLUMEN KM: 1+20.00

A_CORTE	7.02
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	141.28
VOL_RELLENO	0.00
ICUM_CORTE	704.55
ICUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	704.53

DESFASE	-14
COTA TERRENO	35.107
COTA RASANTE	35.120
COTA SUBRASANTE	35.132
	-12
	35.132
	-10
	35.145
	-8
	35.157
	-6
	34.334
	34.884
	35.145
	-4
	34.384
	34.934
	35.117
	2
	34.434
	34.984
	35.101
	0
	34.384
	34.934
	35.052
	2
	34.334
	34.884
	34.984
	4
	35.197
	6
	35.206
	-8
	35.215
	-10
	35.240
	-12
	35.268
	-14



DATOS VOLUMEN KM: 2+00.00

A_CORTE	9.05
A_RELLENO	0.00
VOL_CORTE	162.02
VOL_RELLENO	0.00
ICUM_CORTE	1331.71
ICUM_RELLENO	0.02
VOL_NETO	1331.69

DESFASE	-14
COTA TERRENO	35.548
COTA RASANTE	35.548
COTA SUBRASANTE	35.548
	-12
	35.548
	-10
	35.542
	-8
	35.540
	-6
	34.521
	35.071
	35.560
	-4
	34.571
	35.121
	35.479
	-2
	34.621
	35.171
	35.408
	0
	34.571
	35.121
	35.418
	2
	34.521
	35.071
	35.524
	-4
	35.478
	-6
	35.474
	-8
	35.466
	-10
	35.468
	-12
	35.460
	-14

UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON
DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO
CHICLAYO.

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE NN-246

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO | DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO | DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI
ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA: INDICADA | CODIGO: SEC-13
FECHA: JUL-2022

624000.0000

626000.0000

9254000.0000





9254000.0000

DREN 3000

PANAMERICANA NORTE

L2 COIS

L2 COIS

LEYENDA	
	ZONA DE ESTUDIO
	ASEQUIA
	CARRETERA PANAMERICANA
	DREN

9252000.0000

9252000.0000

624000.0000

626000.0000



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA
CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO,
PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: **DISPOSICION FINAL - SISTEMA DE DRENAJE**

TESISTAS:
CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR:
ING. BERRU CAMINO MIGUEL

LOCALIDAD:
SANTO TORIBIO
DE MOGROVEJO

DISTRITO Y PROVINCIA:
CHICLAYO-CHICLAYO

DEPARTAMENTO:
LAMBAYEQUE

ESCALA:
1/15 000

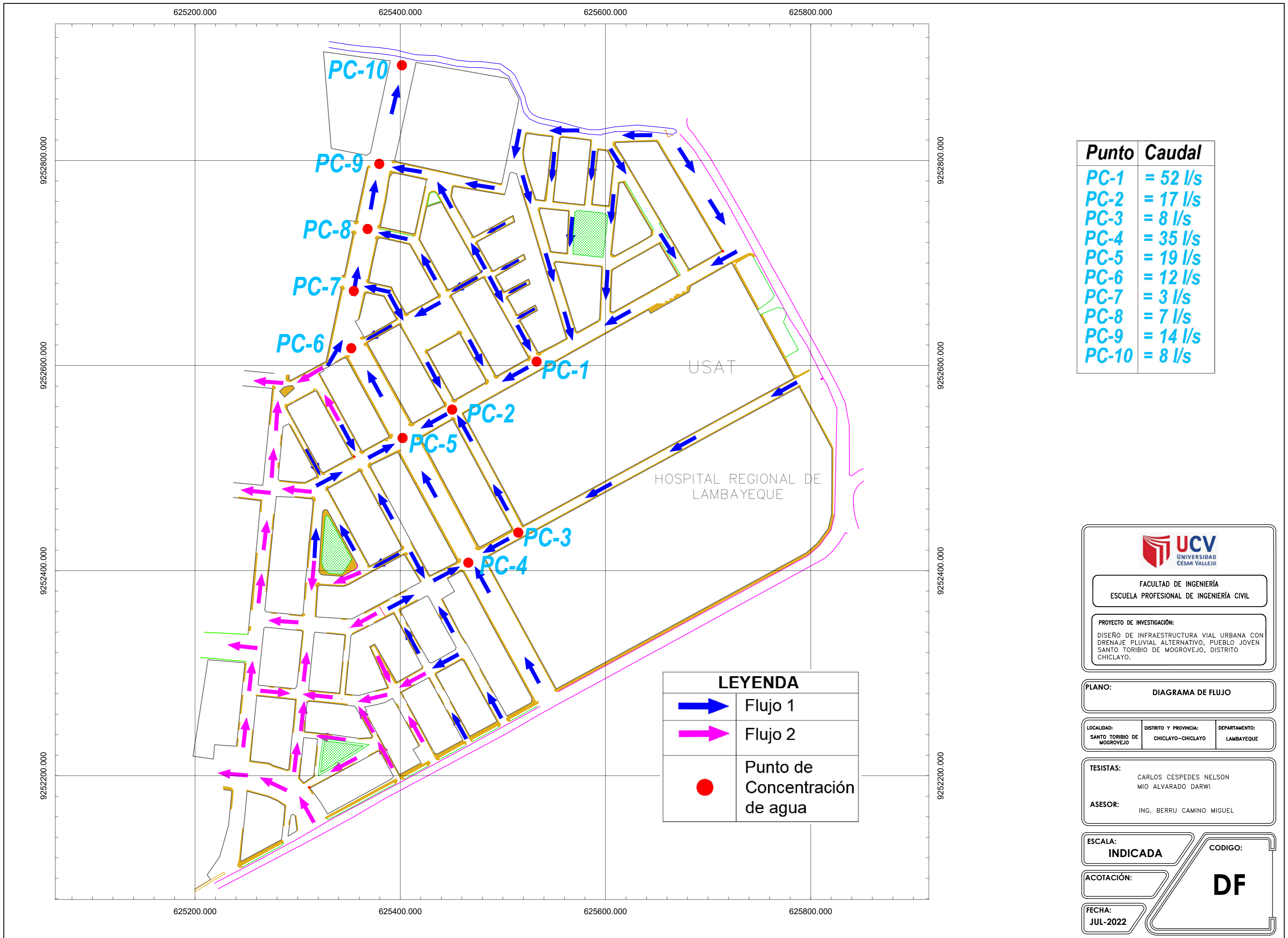
ACOTACIÓN:

FECHA:
JUL-2022

CODIGO:

DF - SDD

1-1



Punto	Caudal
PC-1	= 52 l/s
PC-2	= 17 l/s
PC-3	= 8 l/s
PC-4	= 35 l/s
PC-5	= 19 l/s
PC-6	= 12 l/s
PC-7	= 3 l/s
PC-8	= 7 l/s
PC-9	= 14 l/s
PC-10	= 8 l/s

LEYENDA	
	Flujo 1
	Flujo 2
	Punto de Concentración de agua

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.

PLANO: **DIAGRAMA DE FLUJO**

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
--	--	-----------------------------

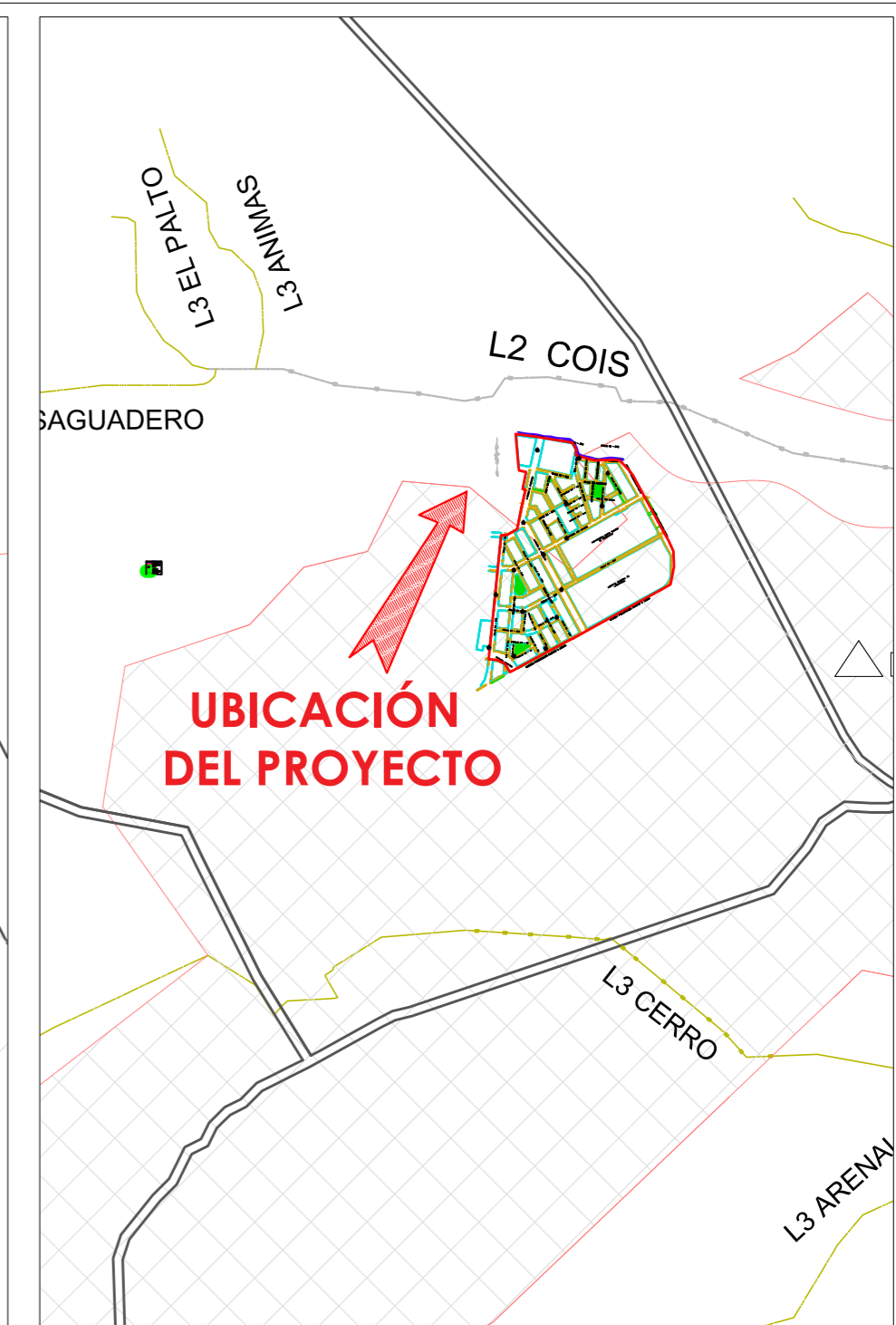
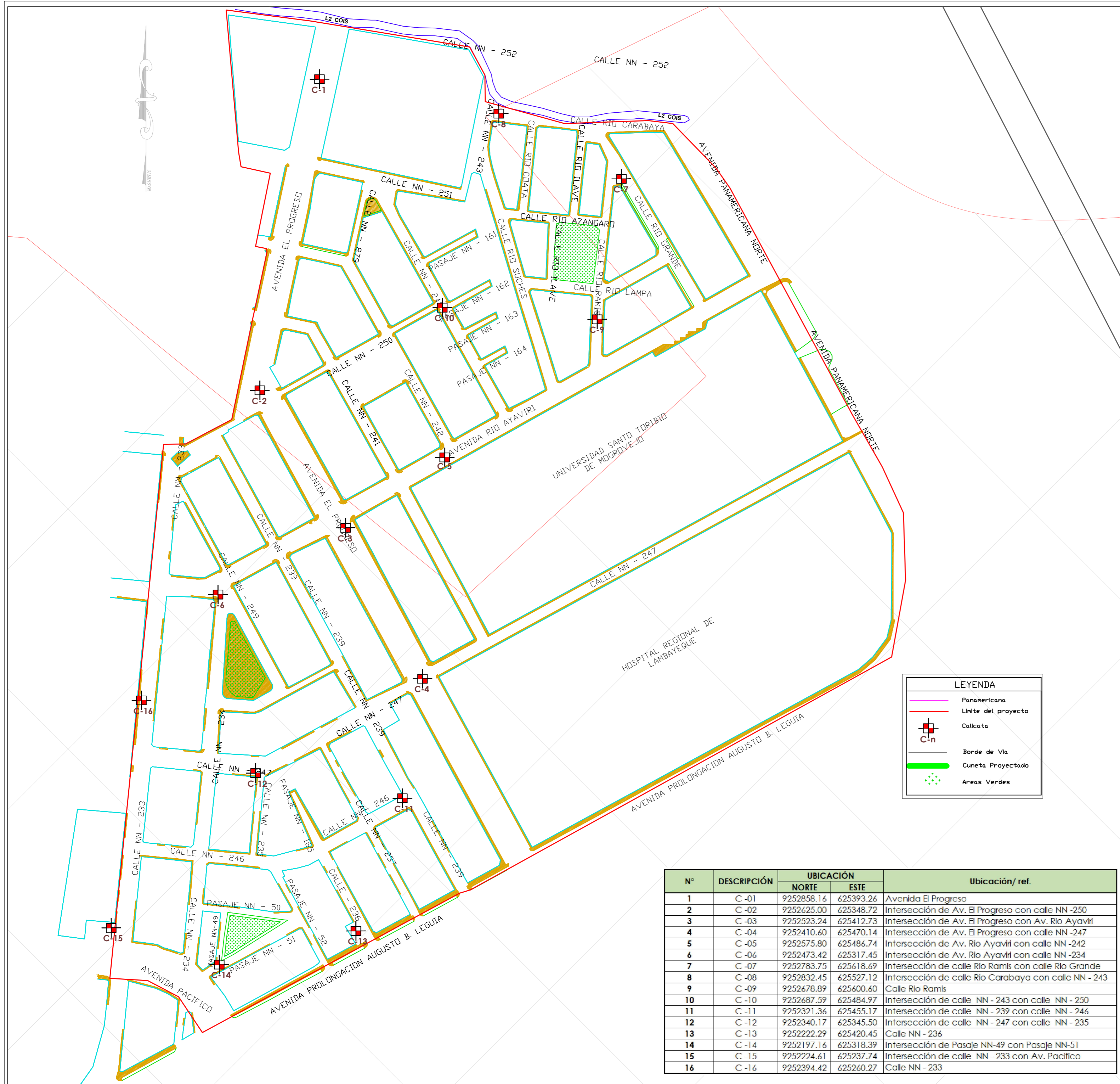
TESISTAS: CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR: ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA: INDICADA	CODIGO: DF
----------------------------	----------------------

ACOTACIÓN:

FECHA:
JUL-2022





**UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON
DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO
CHICLAYO.

PLANO:
UBICACIÓN DE CALICATAS

LOCALIDAD: SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	DISTRITO Y PROVINCIA: CHICLAYO-CHICLAYO	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
---	--	-----------------------------

TESISTAS:
CARLOS CESPEDES NELSON
MIO ALVARADO DARWI

ASESOR:
ING. BERRU CAMINO MIGUEL

ESCALA:
1/2000

CODIGO:
CAL

ACOTACIÓN:

FECHA:
JUL-2022

N°	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		Ubicación/ ref.
		NORTE	ESTE	
1	C -01	9252858.16	625393.26	Avenida El Progreso
2	C -02	9252625.00	625348.72	Intersección de Av. El Progreso con calle NN -250
3	C -03	9252523.24	625412.73	Intersección de Av. El Progreso con Av. Río Ayaviri
4	C -04	9252410.60	625470.14	Intersección de Av. El Progreso con calle NN -247
5	C -05	9252575.80	625486.74	Intersección de Av. Río Ayaviri con calle NN -242
6	C -06	9252473.42	625317.45	Intersección de Av. Río Ayaviri con calle NN -234
7	C -07	9252783.75	625618.69	Intersección de calle Río Ramis con calle Río Grande
8	C -08	9252832.45	625527.12	Intersección de calle Río Carabaya con calle NN -243
9	C -09	9252678.89	625600.60	Calle Río Ramis
10	C -10	9252687.59	625484.97	Intersección de calle NN -243 con calle NN -250
11	C -11	9252321.36	625455.17	Intersección de calle NN -239 con calle NN -246
12	C -12	9252340.17	625345.50	Intersección de calle NN -247 con calle NN -235
13	C -13	9252222.29	625420.45	Calle NN -236
14	C -14	9252197.16	625318.39	Intersección de Pasaje NN-49 con Pasaje NN-51
15	C -15	9252224.61	625237.74	Intersección de calle NN -233 con Av. Pacífico
16	C -16	9252394.42	625260.27	Calle NN -233



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JOSE MIGUEL BERRU CAMINO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA CON DRENAJE PLUVIAL ALTERNATIVO, PUEBLO JOVEN SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DISTRITO CHICLAYO.", cuyos autores son CARLOS CESPEDES NELSON, MIO ALVARADO DARWI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, 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.

CHICLAYO, 31 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JOSE MIGUEL BERRU CAMINO DNI: 16403359 ORCID: 0000-0001-8434-3219	Firmado electrónicamente por: BCAMINOJ el 31-07- 2022 16:33:24

Código documento Trilce: TRI - 0382907