



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE  
CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD  
VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN  
RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**PÉREZ PÉREZ ESWIN NOEL**

**ASESOR:**

**DR. JENMY CESAR ALARCÓN DÍAZ.**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

**PERÚ - 2017**

## DEDICATORIA

Gracias Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres: Noel Erasmo Pérez Monja y Gladys Rosa Pérez Pupuche, por ser el pilar fundamental, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos: María Elena, Diana, Deyvi y Ariana, por ser mis mejores amigos y brindarme todo su apoyo. Dedico de manera especial a mi Padre Noel pues fue el principal cimiento para edificar mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación, en el tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas, sus valores y su gran corazón me llevan a admirarlo cada día más. Y hoy a pesar de su penosa partida sigue siendo un ejemplo a seguir a él las gracias.

Eswin Noel.

## **AGRADECIMIENTO**

La gratitud, principalmente está dirigida a Dios por habernos dado la existencia y darnos las fuerzas necesarias en los momentos más difíciles y por habernos permitido llegar al final de nuestra carrera con salud y bienestar.

A los docentes que nos han acompañado durante el largo camino, brindándonos siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando nuestra formación como estudiante universitario.

Agradecemos de igual manera por este trabajo a nuestros asesores el Ingeniero Bernardino Castro Samillán y el Jenmy Cesar Alarcón Díaz y a los informantes, quienes nos han orientado en todo momento en la realización de este proyecto que enmarca el último escalón hacia un futuro en donde sea partícipe en el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se les desea como sencillo gesto de agradecimiento, dedicarles nuestra humilde obra de Trabajo de Grado plasmada en la presente tesis.

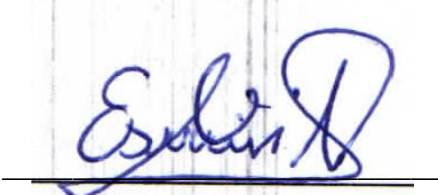
El Autor

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Eswin Noel Pérez Pérez con DNI 46986641, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la documentación que se presenta es veraz y auténtica.

En tal sentido se asume la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo

Chiclayo, Abril del 2017.



Bach. Eswin Noel Pérez Pérez

## **PRESENTACIÓN**

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, ponemos a vuestro elevado criterio la tesis Titulada:

“DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017”, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Esperando cumplir con los requisitos para su aprobación, así como el de contribuir al desarrollo y al progreso de la localidad del Distrito Chiclayo Provincia de Chiclayo Departamento de Lambayeque directamente involucrados al progreso de la provincia, con el fin de diseñar pavimento flexible Veredas de concreto que mejore la transitabilidad vehicular y peatonal así también la calidad de vida.

El Autor

## ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCION .....	14
1.1 Realidad Problemática.....	14
1.2 Trabajos previos .....	15
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	18
1.4 Formulación del problema.....	19
1.5 Justificación del estudio .....	19
1.6 Hipótesis.....	20
1.7 Objetivos.....	20
II. MÉTODO .....	21
2.1 Tipo y Diseño de investigación.....	21
2.2 Variables, operacionalización .....	21
2.3 Población y muestra .....	22
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad...22	
2.5 Métodos de análisis de datos.....	24
2.6 Aspectos éticos.....	25
III. RESULTADO .....	27
IV. DISCUSIÓN.....	128
V. CONCLUSION.....	131
VI. RECOMENDACIONES.....	133
VII. ECOMENDACIONES .....	134
VIII. EFERENCIAS.....	135
ANEXOS.....	136

## RESUMEN

La presente tesis comprende el diseño de pavimento flexible y veredas de concreto armado teniendo como principal finalidad mejorar la transitabilidad vehicular que se ajusten a las normativas existentes y vigentes como la como las normas de Reglamento Nacional de Edificaciones y la norma AASHTO-93.

El diseño de pavimento se realizará teniendo como guía al Reglamento Nacional de Edificaciones “Norma CE.010 Pavimentos Urbanos” y la Norma aashto93.

Cuya base de cálculos nace de los siguientes datos:

Datos de Campo: Se realizó un levantamiento topográfico el día 04 de Diciembre del 2016 sobre un área de trabajo de 4.3194 has en las cuadras: Calle Tradiciones Peruanas, Pasaje 01 Ricardo Palma, Pasaje 02 -7 de Febrero, Calle los Escritores, Calle Manuel Gonzales Prada, Pasaje 03 el Pacifico, Calle Ciro Alegría, Calle las letras, Calle las Artes, Calle las Paginas.

Cuyas calles y pasajes se tomaron las medidas longitudinales las cuales suman 1168.07 metros lineales analizados.

La topografía en campo nos proporciona información necesaria tales como: Áreas, perímetro y volúmenes del campo las cuales se procesaron y arrojaron los siguientes planos: Plano topográfico, Plano Ubicación y localización, Plano curvas de nivel, Plano de calles, Plano de secciones longitudinal y transversales y otros. Que nos sirven de suma importancia para nuestros cálculos y diseños de pistas y veredas.

Se realizó el estudio de mecánica de suelo realizados el diciembre del 2016 a cargo de a cargo del tesista Eswin Noel Pérez Pérez junto con y la empresa SEPROESPA DEL NORTE con laboratorio de estudio de mecánica de suelos, concreto y pavimentos.

Con el objeto de ubicar los puntos de excavación de las calicatas, se realizó un reconocimiento verídico de las calles estratégicas del **Pueblo Joven Ricardo Palma** de factibilidad del estudio; determinándose la ejecución de (03) calicatas a cielo abierto según la Norma Técnica **ASTM D420-69**; distribuidas

convenientemente de acuerdo a la extensión total del trazo proyectado, denominadas como: C-1 los Escritores y Paginas Libres, C-2 Gonzales Prada.

Hasta la profundidad máxima investigada de 1.50m a partir de la cota de terreno actual de tal manera que cubran estratégicamente toda el área desinada a la realización del proyecto de tesis y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

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.

Resaltando uno de los datos más importante del estudio que el estudio de CBR(Razón Soporte California) tomado de las muestras de suelos en campo un CBR promedio de 4.8 % con el cual de diseño.

Dichos estudios nos brindaron el soporte técnico de campo para lograr diseñar un pavimento flexible óptimo.

Se logró realizar el estudio de tránsito el cual contribuye con los datos necesarios para el cálculo diseño de veredas ya que es un pavimento rígido de de concreto simple llegando a recomendar una vereda de 175kg/cm<sup>2</sup> con una altura

El espesor mínimo de la losa de concreto será de 4", con un ancho mínimo de 1.20 m.

Que la evacuación de las aguas pluviales hacia la pista y sumideros las veredas deben tener un bombeo de 2 - 4 %.

Considerando que la dosificación será suficiente para asegurar una resistencia mínima de 140 Kg/cm<sup>2</sup>, y una durabilidad adecuada según el clima de la localidad se recomendó un concreto 175 kg/cm<sup>2</sup>.

Se preverá una junta de dilatación cada 6m., con un ancho de 5/8", impermeabilizándola con material asfáltico.



La rasante de la vereda quedará 20 cm. sobre la rasante de la pista al pie del sardinel.

Todo el diseño y cálculos para el diseño de veredas se realizó en fusión a las normativas vigentes del de Reglamento Nacional de Edificaciones –“Norma CE.010 Pavimentos Urbanos”.

Para el diseño de pista se realizó basándose en la “Norma CE.010 Pavimentos Urbanos” y Norma AASHTO-93. Con el método AASHTO-93.

Tomando los datos del estudio de suelos y 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. que no da que el suelo es una Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, arrojan un CBR, al 100% de 7.7% y al 95% de 4.8% considerados como suelos de regular calidad geotécnica como sub-base.

Según los datos mencionados y el cálculo de diseño de pavimento según AASHTO-93. Resumimos un pavimento flexible diseñado para un periodo de 10 años con una cantidad de ejes equivalentes de 149 998.78 resultando de los cálculos un espesor de carpeta asfáltica o concreto asfáltico de 2” = 5 cm, un espesor de capa Base Granular de 8” =20cm, Espesor de la capa Sub Base Granular 8” =20cm con una capa de piedra OVER 8” =20cm, para mejorar y estabilizar el terreno por acción del nivel freático del suelo de la zona

Y así se realizó un buen Diseño de Pistas y veredas mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en el pueblo Joven Ricardo Palma, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque- Perú.

Llegando a realizar metrados y costos unitarios detallados y verídicos que nos permitieron elaborar un presupuesto de 2,679,077.40 nuevos soles. Tomando con precios de noviembre del 2017.

**Palabras clave:** pavimento flexible, falla, severidad.

## ABSTACT

This thesis includes the design of flexible and concrete pavement in accordance with the principle that allows vehicular traffic that conforms to existing and current regulations such as the regulations of the National Building Regulations and the AASHTO-93 standard.

The pavement design will be made with the National Building Regulations "CE.010 Urban Pavements" and the aashto93 Standard as a guide.

Whose calculation base is based on the following data:

Field Data: A topographic survey was conducted on 04 December 2016 on a work area of 4.3194 hectares in the blocks: Calle Tradiciones Peruanas, Pasaje 01 Ricardo Palm, Pasaje 02 -7 de Febrero, Calle los Escritores, Calle Manuel Gonzales Prada, Pasaje 03 el Pacifico, Calle Ciro Alegría, Calle las letras, Calle las Artes, Calle las Paginas.

Whose streets and passages were taken longitudinal measurements which add 1168.07 linear meters analyzed.

The topography in the field provides us with necessary information such as: Areas, perimeter and volumes of the field which were processed and threw the following plans: Topographic map, Plane Location and location, Plane level curves, Street plan, Longitudinal section plan and transversal and others. That they serve to us of extreme importance for our calculations and designs of tracks and sidewalks. The soil mechanics study carried out in December 2016 was carried out by the essayist Eswin Noel Pérez Pérez together with and the company SEPROESPA DEL NORTE with a laboratory for the study of soil mechanics, concrete and pavements.

With the purpose of locating the digging points of the pits, a real recognition of the strategic streets of the Young People Ricardo Palma of feasibility of the study was made; determining the execution of (03) open pits according to ASTM Technical Standard D420-69; distributed conveniently according to the total extension of the projected line, denominated as: C-1 the Writers and Free Pages, C-2 Gonzales Prada.

Up to the maximum depth investigated of 1.50m from the current level of terrain in such a way that they cover strategically all the area desinated to the realization of the thesis project and that allows us to obtain with approximation the lithological conformation of the soils.

For each uniform identical stratum of said test pits in sufficient quantities, for their relevant tests in the laboratory for their physical properties tests: Granulometry, Atterberg Limits, Salts Content, Natural Moisture Content, Soil Classification (SUCS), Modified Proctor And CBR. (Reason Support California), with the purpose of recommending the thicknesses of granular material affirmed type to use. Highlighting one of the most important data of the study that the study of CBR (Reason Support California) taken from the samples of soils in field an average CBR of 4.8% with which of design. These studies gave us the technical field support to achieve optimal flexible pavement design.

It was possible to carry out the traffic study which contributes with the necessary data for the design of sidewalks since it is a rigid pavement of simple concrete coming to recommend a path of 175kg / cm<sup>2</sup> with a height

- The minimum thickness of the concrete slab will be 4 ", with a minimum width of 1.20 m.
- That the evacuation of the rainwater to the runway and drains the sidewalks should have a pump of 2 - 4%.
- Considering that the dosage will be sufficient to ensure a minimum resistance of 140 Kg / cm<sup>2</sup>, and an adequate durability according to the local climate, a specific 175 kg / cm<sup>2</sup> was recommended.
- An expansion joint is planned every 6m, with a width of 5/8 ", waterproofing it with asphalt material.
- The sidewalk of the path will be 20 cm. on the slope of the track at the foot of the sardinel.

All the design and calculations for the design of sidewalks were made in fusion to the current regulations of the National Building Regulations - "CE.010 Urban Pavements".

For the track design, it was made based on the "CE.010 Urban Pavements Standard" and AASHTO-93 Standard. With the AASHTO-93 method.

Taking the soil study data and relevant tests in the laboratory for their physical properties tests: Granulometry, Atterberg Limits, Salts Content, Natural Moisture Content, Soil Classification (SUCS), Modified Proctor and CBR. (Reason Support California), with the purpose of recommending the thicknesses of the granular material affirmed to use. It does not give that the soil is an inorganic clays of medium plasticity, of medium consistency and cohesive characteristics, they give a CBR, to 100% of 7.7% and 95% of 4.8% considered as soils of regular geotechnical quality as a sub-base.

According to the mentioned data and the pavement design calculation according to AASHTO-93. We summarize a flexible pavement designed for a period of 10 years with a number of equivalent axes of 149 998.78 resulting from the calculations a thickness of asphalt binder or concrete asphalt of 2" = 5 cm, a thickness of Granular Base layer of 8" = 20cm , Thickness of the Granular Sub Base layer 8" = 20cm with an OVER 8" stone layer = 20cm, to improve and stabilize the ground by the ground water level in the area Thus, a good Design of Tracks and Paths was developed to improve vehicular and pedestrian traffic in the young town of Ricardo Palma, Province of Chiclayo, department of Lambayeque, Peru.

Arriving to perform measurements and detailed and true unitary costs that allowed us to elaborate a budget of 2,679,077.40 nuevos soles. Taking with prices of November of 2017.

**Keywords:** flexible pavement, failure, severity.

## **I. INTRODUCCION**

En la actualidad es una necesidad elaborar un diseño de pavimento y veredas para mejorar el acceso vial y peatonal en el Pueblo Joven Ricardo Palma. Ya que sus calles se encuentran sin pavimentar y las veredas se encuentran deterioradas es por eso que al realizar los estudio para un diseño de pavimento se ha centrado en siete calles y tres pasajes enfocándose en solucionar las problemáticas existentes antes mencionadas. ya que desde hace 44 año de creación el Pueblo Joven Ricardo Palma, no cuenta con pavimentación y las veredas se encuentran en mal estado.

Se debería de plantear realizar un diseño de pavimento flexible que sea diseñado en fusión a las normativas vigentes como las normas de Reglamento Nacional de Edificaciones –“Norma CE.010 Pavimentos Urbanos” y Norma AASHTO-93.

### **1.1 Realidad Problemática**

El distrito de Chiclayo como otros distritos de Lambayeque carece de pavimentación en sus calles y avenidas y estas al no existir dificultan:

La transitabilidad vehicular y peatonal, ya que se hace es un problema trasladarse de un lugar a otro.

Los vehículos al transitar levantan polvos de la calle, que trae partículas contaminantes de bacterias y gérmenes, es aquí cuando la contaminación del aire se produce ocasionando enfermedades respiratorias, oftalmológicas, a la piel y otros daños a la Salud de los pobladores.

En la actualidad es una necesidad elaborar un diseño de pavimento y veredas para mejorar el acceso vial y peatonal en el Pueblo Joven Ricardo Palma. Ya que sus calles se encuentran sin pavimentar y las veredas se encuentran deterioradas es por eso que al realizar los estudio para un diseño de pavimento se ha centrado en ellas para solucionar las problemáticas existentes.

ya que desde hace 44 año de creación el Pueblo Joven Ricardo Palma, no cuenta con pavimentación y las veredas se encuentran en mal estado.

Se debería de plantear realizar un diseño de pavimento flexible que sea diseñado en fusión a las normativas vigentes como las normas de Reglamento Nacional de Edificaciones –“Norma CE.010 Pavimentos Urbanos” y Norma AASHTO-93.

## **1.2 Trabajos previos**

Existen algunos trabajos previos de tesis realizadas con relación al tema de diseño de Pavimento y veredas las cuales son:

Según (Gavilanes Davila, 2012) La carretera Latacunga- Pujilí – La Mana es una vía de comunicación de uso público, por lo cual se ha diseñado para una vida útil de 20 años con una intervención de 10 años para realizar el mantenimiento de la misma.

Utilizando la Metodología siguiente; se ha basado en un diseño estructural obtenido con el método ASSHTO 93 Capa por Capa determina los números estructurales necesarios de la base, sub base y subrasante, utilizando los módulos de elasticidad respectivos, para determinar la distribución de los espesores, garantizando que estos sean óptimos para la transmisión de las cargas provenientes del tráfico vehicular.

Según (SARMIENTO Soto, y otros, 2015) La presente tesis representa una propuesta del diseño estructural y asfáltico del pavimento necesario para la Avenida Mártir Olaya, sin embargo el alcance desarrollado es fundamental para cualquier ampliación del estudio como un diseño geométrico que se complementaría con la data obtenida para la conclusión de un proyecto de Construcción.

Arriba las siguientes conclusiones; Las condiciones actuales de la avenida Mártir Olaya muestran fácilmente la necesidad de un pavimento que cumpla con las condiciones actuales del tráfico.

En conclusión, con respecto a los métodos AASTHO 93 y AASTHO 2008 se puede decir que este último es una herramienta más completa para el análisis y diseño de pavimentos ya que, en primer lugar, dejando atrás al método ESAL, se puede analizar los daños de diversos vehículos de manera individual como la deformación permanente y el agrietamiento por fatiga. Asimismo, el AASTHO 2008 exige datos de entrada o inputs del clima, materiales, tráfico específicamente de la zona en

donde se va a llevar a cabo la construcción de la vía. Para obtener todo esto, primero se necesita implementar modelos de deterioro de pavimentos para poder predecir fallas como fatiga, deformación, ahuellamientos, deformación térmica, etc. También desarrollar base de datos climáticos detallados para diferentes regiones, desarrollar base de datos de espectro de carga para diferentes vías, mediciones de coeficientes de expansión térmica, desarrollar base de datos de módulos resilientes.

Utilizando la Metodología siguiente; Se destaca la variabilidad de los requerimientos necesarios para la aplicación del diseño estructural de AASHTO 2008. Así también la metodología empleada es el uso del software en el diseño, el cual provee los resultados necesarios con relativa rapidez, sin embargo, se debe recalcar la importancia que tiene la comprensión teórica de la data a ingresar para el diseño que se traduce en un análisis efectivo de los resultados al finalizar este.

Según (Llosa Grau, 2006) Los pavimentos flexibles tienen un costo inicial menor que los pavimentos rígidos, pero demanda mayor inversión en los trabajos de mantenimiento, a lo largo de la vida útil de servicio.

- Las fallas en los pavimentos flexibles pueden dividirse en tres grupos fundamentales.
  - Fallas por insuficiencia estructural.
  - Fallas por defectos constructivos.
  - Fallas por fatigas.
- El tiempo de servicio de los pavimentos depende de los trabajos de rehabilitación, tanto del tipo superficial como estructural.
- Un mantenimiento adecuado y una buena práctica de limpieza mejora la serviciabilidad del pavimento e incrementa su vida útil.
  - Utilizando la Metodología siguiente; Entre las características del método de evaluación del PCI, se puede citar las siguientes:
- Es fácil de emplear
- No requiere de ningún equipo especial de evaluación, el procedimiento es enteramente visual.
- Ofrece buena repetibilidad y confiabilidad estadística de los resultados.

- Recorrer la vía en un vehículo “estándar” a la máxima velocidad permitida en la misma.
- Seleccionar dentro del tramo un sub-tramo que represente la condición promedio del pavimento en todo el tramo.
- Determinar el valor del PCI en una sección del sub-tramo. Es importante que la sección seleccionada sea lo más representativa posible de la condición promedio del pavimento en todo el tramo. El grado de deterioro de un pavimento estará dado en función del tipo de falla, su severidad (ancho de grieta, etc) y de su densidad (% del área afectada)

Según (GUTIÉRREZ Lázaro, 2007) arribo las siguiente conclusiones; La Tesis propone un trabajo ordenado y sistemático que permite obtener los parámetros de diseño de pavimentos flexibles, coherente con la realidad nacional y sus características de cada región del país. GEO-PAV, es el nombre otorgado a la forma de analizar la realidad que permite la obtención de parámetros de diseño, integrando información tradicional o clásica y tendencias actuales. GEO-PAV presenta factores directos y de uso tradicional, como tráfico, valores estadísticos  $Z_r$  y  $S_o$ , valor de PSI esperado al inicio y final del servicio y valor de CBR. El cálculo del tráfico proyectado, presenta variables que generan mucha incertidumbre. El tiempo real a proyectar debe comprender el tiempo en que se desarrolla tanto el proyecto como la obra

Utilizando la Metodología siguiente; Futuros trabajos de investigación deben orientarse a ensayos indirectos que evalúen la capacidad de soporte del terreno de subrasante y que permita mayores y mejores datos obtenidos en el menor tiempo posible. Poner en práctica el modelamiento propuesto por el GEO-PAV y el sectorizado, para afinar los requerimientos que sean necesarios en su adaptación a la realidad geográfica nacional. Si bien no ha sido parte del presente trabajo, se debe evaluar, qué efectos produce los factores de influencia en la estructura de pavimentos, en los materiales constituyentes o en la carpeta asfáltica sensible al intemperismo. Proponer un trabajo ordenado y sistemático que permita establecer normas de diseño para cada una de las regiones del país, mediante, el aporte de profesionales que residen en cada región. Intensificar los trabajos de evaluación



del tráfico que reduzca la incertidumbre existente en la actualidad y que redunde muchas veces en una estructura infradiseñada.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

**DISEÑO ESTRUCTURAL:** En cualquier caso, se efectuará el diseño estructural considerando los siguientes factores: a) Calidad y valor portante del suelo de fundación y de la sub-rasante. b) Características y volumen del tránsito durante el período de diseño. c) Vida útil del pavimento. d) Condiciones climáticas y de drenaje. e) Características geométricas de la vía. f) Tipo de pavimento a usarse. (CE.010 Pavimentos Urbanos).

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS:** El PR deberá elaborar las especificaciones técnicas que tomen en cuenta las condiciones particulares de su proyecto. En los Anexos C, E y G se acompañan los lineamientos generales para las especificaciones constructivas de pavimentos asfálticos, de concreto de cemento Portland y con adoquines, respectivamente. (CE.010 Pavimentos Urbanos).

**El Pavimento:** es una estructura de varias capas construida sobre la subrasante del camino para resistir y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: base, subbase y capa de rodadura (MTC, 2013).

**Capa de Rodadura:** Es la parte superior de un pavimento, que puede ser de tipo bituminoso (flexible) o de concreto de cemento Portland (rígido) o de adoquines, cuya función es sostener directamente el tránsito (MTC, 2013).

**Base:** Es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como principal función de sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito. Esta capa será de material granular drenante ( $CBR \geq 80\%$ ) o será tratada con asfalto, cal o cemento (MTC, 2013).

**Subbase:** Es una capa de material especificado y con un espesor de diseño, el cual soporta a la base y a la carpeta. Además, se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y dimensionamiento del pavimento, esta capa puede obviarse. Esta capa puede ser de material granular ( $CBR \geq 40\%$ ) o tratada con asfalto, cal o cemento (MTC, 2013).

**El pavimento flexible:** Es una estructura compuesta por capas granulares (subbase, base) y como capa de rodadura una carpeta constituida con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso, aditivos. Principalmente se considera como capa de rodadura asfáltica sobre capas granulares: mortero asfáltico, tratamiento superficial bicapa, mezclas asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente (MTC, 2013).

**MÉTODO DE DISEÑO:** Se podrá utilizar cualquier método de diseño estructural sustentado en teorías y experiencias a largo plazo, tales como las metodologías del Instituto del Asfalto, de la AASHTO-93 y de la PCA, comúnmente empleadas en el Perú, siempre que se utilice la última versión vigente en su país de origen y que, al criterio del PR, sea aplicable a la realidad nacional. El uso de cualquier otra metodología de diseño obliga a incluirla como anexo a la Memoria Descriptiva. (CE.010 Pavimentos Urbanos)

#### **1.4 Formulación del problema**

¿En qué medida el diseño de un pavimento flexible y veredas de concreto mejorara el acceso vehicular y peatonal del Pueblo Joven Ricardo Palma, Provincia de Chiclayo 2017?

#### **1.5 Justificación del estudio**

La justificación de esta tesis es mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal la cual no existe en la actualidad.

Mejorar la calidad de vida de la población ya que se evitarían las enfermedades respiratorias que se ocasionan con el polvo de las calles.

Por lo tanto, el Proyecto se justifica también con el desarrollo económico y social del pueblo joven ya que brindaría mayor acceso a el Pueblo Joven reduciendo tiempo y costo.

## **1.6 Hipótesis**

Si se diseña un pavimento flexible y veredas de concreto, mejoraría la transitabilidad vehicular y peatonal en el Pueblo Joven Ricardo Palma, Provincia de Chiclayo 2017.

## **1.7 Objetivos**

### **Objetivo General**

Elaborar un diseño de Pavimento Flexible Y Veredas De Concreto, En el Pueblo Joven Ricardo Palma, Provincia de Chiclayo 2017, basado en las normativas vigentes en el Perú.

### **Objetivos Específicos**

- ❖ Realizar un Levantamiento Topográfico de las calles en estudio del Pueblo Joven Ricardo Palma, Provincia de Chiclayo 2017.
- ❖ Realizar el Estudio de Mecánica de Suelos, para identificar las características físicas, químicas y estratigráficas de los suelos del Pueblo joven Ricardo Palma.
- ❖ Elaborar el Diseño Geométrico de las Calles de acuerdo a la normatividad vigente - Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, para el Diseño de Calles No Pavimentadas apoyándonos con el método AASHTO-93.
- ❖ Elaborar el Diseño de concreto simple para veredas.
- ❖ Ejecutar el Estudio de Impacto Socio Ambiental con la finalidad de evaluar el medio ambiente antes, durante y después del proyecto, tanto en lo negativo y positivo.
- ❖ Elaborar el Presupuesto del Proyecto, en base a los metrados, análisis de costos unitarios gastos generales, utilidades y tributos.

## II. MÉTODO

### 2.1 Tipo y Diseño de investigación

#### 2.1.1 Tipo de investigación

Descriptiva Proyectiva.

#### 2.1.2 Diseño de investigación

No experimental –transeccional o transversal.

### 2.2 Variables, operacionalización

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional (dimensiones)	Indicadores	Escala de medición
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>  Diseño de pavimento Flexible y veredas de concreto.	El diseño de pavimento flexible es el conjunto de actividades y procedimientos a desarrollar con la finalidad de determinar las características físicas de una estructura de pavimento flexible la respuesta de esta a cargas o acciones específicas que permita garantizar una respuesta ceñida a estándares de servicio en las diferentes etapas de vida útil del pavimento. Con la finalidad de mejorar la transitabilidad	Suelos	- Características del suelo - Diseño del CBR	Numérica
		Fuerzas Internas	- Determinación de cargas de rodadura - Determinación de cantidad vehicular - Determinación de los tipos de vehículos	
		Deformación de la estructura	- Espesor de la capa de rodadura - Tamaño y propiedades del material usado en los elementos	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>  transitabilidad vehicular y peatonal	Mejoramiento de la transitabilidad vehicular Nivel de servicio de la	Accesibilidad geográfica	- Tiempo medido en horas minutos que tarda una persona para trasladarse de	Numérica

	infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo.		su casa al centro de trabajo.	
		Accesibilidad económica	- Cantidad de dinero que gasta para cubrir sus necesidades.	Numérica
		Accesibilidad cultural	- Conocimientos sobre la identidad de los pueblos y la percepción de la Cultura de los pobladores.	Nominal

### 2.3 Población y muestra

#### **Población:**

Las Calles del Pueblo Joven Ricardo Palma siete Calles y tres Pasajes.

#### **Muestra:**

La muestra representativa es 1167.971 mts lineales de las Calles del Pueblo Joven Ricardo Palma.

### 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

- ❖ Estación Total Topcon GTS -236w.
- ❖ Muestreo insitu de estudio de Suelos.
- ❖ GPS Garming Max 64.
- ❖ Hojas de precipitación Pluvial.
- ❖ Estación de conteo vehicular.
- ❖ Observación y ficha de observación.
- ❖ Entrevista y cuestionario.
- ❖ Estudio De Impacto Socio Ambiental.

#### **Estudio Topográfico:**

Es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra, por medio de medidas según

los 3 elementos del espacio. Estos elementos pueden ser: dos distancias y una elevación, o una distancia, una dirección y una elevación.

Para distancias y elevaciones se emplearon unidades de longitud (en sistema métrico decimal), y para direcciones se emplean unidades de arco. (Grados sexagesimales) El conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de puntos y posteriormente su representación en un plano es lo que se llama comúnmente "Levantamiento".

La mayor parte de los levantamientos, tienen por objeto el cálculo de superficies y volúmenes, y la representación de las medidas tomadas en el campo mediante, planos topográficos, plano en planta, planos de perfiles longitudinales, planos de presiones, planos de dirección de flujos y otros, por lo cual estos trabajos también se consideran dentro de la topografía.

**Muestreo insitu de estudio de Suelos (Estudio Mecánica De Suelos):**

La mecánica de suelos, es la herramienta mediante la cual se integran de forma sistemática y organizada los estudios que nos permiten obtener datos firmes y confiables del suelo. Estos datos proveen al ingeniero civil una concepción razonablemente exacta de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, para ser consideradas en las distintas etapas de un proyecto.

### **Estudio Hidrológico**

Se realizará para la zona de intervención y el diseño de las Obras de Arte.

### **Estación de conteo vehicular**

Estudio de Índice Medio Diario (IDM)

### **Diseño de pavimento**

Se elaborará el diseño de la pavimentación de las calles del Pueblo Joven Ricardo Palma. Según la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones y el método de diseño aashto 93.

### **Estudio De Impacto Socio Ambiental**

Con la finalidad de evaluar el medio ambiente antes, durante y después del proyecto, tanto en lo negativo y positivo.

Elaborar el Presupuesto del Proyecto, en base al Análisis de Costos Unitarios por partidas específicas.

## **2.5 Métodos de análisis de datos**

### **Análisis Cuantitativos**

Serán realizados a partir de software de ingeniería para cada estudio, ya sea de suelos o estudio topográfico ellos se procesarán utilizando software de (AutoCAD Civil 3D, AutoCAD, WaterCAD, Hojas de Cálculo de Excel, S10 2005, Ms Project y otros).

### **Análisis Cualitativo**

Análisis de la Guía Documental de la Normatividad Técnica, Normativa de saneamiento, Normativa Ambiental y Normativa de Análisis de Riesgos.

Procedimiento de Recolección de Información

Topográfico - Material

- Estacas de madera (Longitud 25 cm.)
- Pintura (1 galón.)
- Comba
- Libretas de campo
- Brochas
- Clavos
- Barrena

Material Y Herramientas Para La Recolección De Muestras (Mecánica De Suelos Y Tecnología De Materiales)

- Libreta de campo.
- Picos y palas.
- Muestreadores.
- Bolsas de polietileno.
- Barreta.

Material y Equipo de Gabinete

- Papel Sabana : 40 unidades.
- Papel periódico : 02 millares.
- Papel cansón : 20 m.

- Papel ozalid : 80 m.
- Papel bond A4 (80 gr.): 02 millares.
- Útiles de dibujo y escritorio
- Computadora.
- Impresora.
- Plotter.
- Calculadora.

#### Equipos De Laboratorio (Mecánica De Suelos Y Tecnología De Materiales)

- Taras.
- Tamices.
- Copa de Casagrande.
- Probetas.
- Espátulas.
- Bomba de vacíos.
- Moldes proctor.
- Balanzas electrónicas de 500 gr. y 5000gr.
- Estufas (110° C)
- Máquina de los ángeles (abrasión)
- Máquina universal (cap. 20 Tn.)

### **2.6 Aspectos éticos**

Teniendo en cuenta que en la investigación de la tesis es con base de datos, se tomó conciencia la ética, moral, honesta y objetividad por parte del investigador, Así investigando de la forma lo más explícita y veraz posible obtenida.

Se realiza el estudio cumpliendo lo especificado en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2014, la normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), y respetando el método de diseño de pavimento de la aashto 93 los datos recopilados de la zona no serán manipulados, se preservará el medio ambiente y la salud . Todas las conclusiones y recomendaciones serán sinceras.



Esta tesis está fundada en la veracidad que con la formación académica se ha logrado exitosamente.

### III. RESULTADO

#### 3.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO

Para el desarrollo del diseño del pavimento flexible y veredas del Pueblo Joven Ricardo Palma en la Provincia de Chiclayo se ha utilizado como medios para llegar al objetivo, la siguiente metodología y del cual mostramos sus resultados.

##### 3.1.1 Nombre del Proyecto:

DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017

##### 3.1.2. Ubicación:

La zona de estudio corresponde al Pueblo Joven Ricardo Palma, distrito de Chiclayo, ubicado en la zona norte de la ciudad de Chiclayo con una altitud promedio de 25 msnm. Consta de tres pasajes y siete calles de las cuales tenemos un recorrido de 1167.971 metros lineales. el cual se inicia en las siguientes Calle Tradiciones Peruanas, Pasaje 01 Ricardo palma, Pasaje 02 -7 de Febrero, Calle los Escritores, Calle Manuel Gonzales Prada, Pasaje 03 el Pacifico, Calle Ciro Alegría, Calle las letras, Calle las Artes, Calle las Paginas.

- Departamento : Lambayeque
- Provincia : Chiclayo
- Localidad : Chiclayo
- Centro Poblado : Ricardo Palma

##### 3.1.3 Características:

- Área : 43,194.97 m<sup>2</sup>
- Perímetro : 839.57 m.

##### 3.1.4 Medianía y Linderos:

Por el Norte: Con la Calle Tradiciones Peruanas e IDAT con una línea quebrada de 37.99 y 28.345 con una longitud total de 66.335.

Por el Sur: Con la Calle Confraternidad y Estadio Elías Aguirre con una línea de 270.45 metros con una longitud total de 270.45m

Por el Este: Con la Calle Los pintores y Pronaa con una línea quebrada de 83.71 - 12.57 – 101.35 – 39.12 con una longitud total de 226.75

Por el Oeste: Con la calle Progreso y urbanización las mochicas, con una línea quebrada de 12.38 – 125.71 con una longitud total de 138.09.

### **3.1.5. Descripción para del Diseño:**

El diseño del pavimento flexible y de veredas de concreto, Pueblo Joven Ricardo Palma, provincia de Chiclayo 2017, se integra al trazado de las habilitaciones vecinas, privilegiando la ortogonalidad de las vías.

#### **3.1.5.1 Del trazado:**

Por el Norte: Con la Calle Tradiciones Peruanas e IDAT con una línea quebrada de 37.99 y 28.345 con una longitud total de 66.335.

Por el Sur: Con la Calle Confraternidad y Estadio Elías Aguirre con una línea de 270.45 metros con una longitud total de 270.45m

Por el Este: Con la Calle Los pintores y Pronaa con una línea quebrada de 83.71 - 12.57 – 101.35 – 39.12 con una longitud total de 226.75

Por el Oeste: Con la calle Progreso y urbanización las mochicas, con una línea quebrada de 12.38 – 125.71 con una longitud total de 138.09.

#### **3.1.5.2 De las Vías:**

##### **a) Vía de Acceso:**

La calle Progreso, dicha calle está integrada al Esquema Vial Secundario de la ciudad, pues forma parte de un sistema que articula las Vía de Evitamiento y la Av. Colectora Salaverry que son las que definen el sistema vial primario del área a intervenir.

##### **b) Vías internas:**

**Calle Tradiciones Peruanas.-** Es perpendicular a la avenida Progreso, (que viene de Urb. Las mochicas) y está definida, con un ancho de vía de **10.19 m.**

**Pasaje 01 Ricardo Palma.-** Es perpendicular a la Tradiciones Peruanas, y está definida con un ancho de vía de **3.01 m.**

**Pasaje 02 – 07 de Febrero.-** Es perpendicular a la Tradiciones Peruanas, y está definida con un ancho de vía de **3.13 m.**

**Calle Los Escritores.**- Es perpendicular a la Calle Manuel Gonzales Prada, (que viene de la Panamericana Norte) y está definida, con un ancho de vía de **5.98 m.**

**Pasaje 03 Pacifico.**- Es perpendicular a la Calle Paginas Libres, (que viene de la avenida confraternidad) y está definida, con un ancho de vía de **2.20 m.**

**Calle Manuel Gonzales Prada.** - Perpendicular a la Avenida el Progreso, (que viene de la Vía de Evitamiento) y está definida, con un ancho de vía de **7.51 m.**

**Calle Ciro Alegría.** - Perpendicular a la Avenida el Progreso, (que viene de la Vía de Evitamiento) y está definida, con un ancho de vía de **5.72 m.**

**Calle Las Letras.** - Perpendicular a la Avenida Confraternidad, (que viene de la Panamericana Norte) y está definida, con un ancho de vía de **5.91 m.**

**Calle Las Artes.** - Perpendicular a la Avenida Confraternidad, (que viene de la Panamericana Norte) y está definida, con un ancho de vía de **6.27 m.**

**Calle Paginas Libres.** - Perpendicular a la Avenida Confraternidad, (que viene de la Panamericana Norte) y está definida, con un ancho de vía de **7.93 m.**

### **c) Vía Externa:**

**La Avenida el Progreso,** Perpendicular a la Vía de Evitamiento, y está definida, con un ancho de vía de **16.00 m.**

dicha calle está integrada al Esquema Vial Secundario de la ciudad, pues forma parte de un sistema que articula las Vía de Evitamiento y la Av. Colectora Salaverry que son las que definen el sistema vial primario del área a intervenir.

**La Avenida Confraternidad,** Perpendicular a la Carretera Panamericana Norte, y está definida, con un ancho de vía de **25.00 m.**

dicha calle está integrada al Esquema Vial Secundario de la ciudad, pues forma parte de un sistema que articula las Carretera Panamericana Norte y la Av. El Progreso que son las que definen el sistema vial primario del área a intervenir.

### **3.1.6 Áreas de Aportes:**

#### **3.1.6.1 Aporte de Recreación:**

Del Reglamento Nacional de Edificaciones, conforme al Capítulo IV artículo 28 “Pueden estar distribuidos en varias zonas y deben ser accesibles desde vías públicas” y conforme al Reglamento Nacional de Edificaciones Título II.1 De la Habilitación Urbana Capítulo I Artículo 5 “Los Parques y Jardines Públicos ocuparán

no menos del 8% del área bruta del terreno deducida de la sesión para vías expresas, arteriales y colectoras, así como las reservas para obras de carácter regional o provincial”

Lo destinado como aporte de recreación en el presente proyecto está constituida por un Parque cuya área de 3750.545 m<sup>2</sup>, representa el 8.68% del área total a habilitar (43,194.97m<sup>2</sup>.), la misma que cumple holgadamente con las Normas Técnicas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

En la presente habilitación urbana se ha destinado como área verde y recreativa, una área, colindante a la Calle: Los Escritores ,Calle Paginas libres y calle Manuel Gonzales Prada en una forma de terreno triangular.

- **Área Recreación**

**Área** : 3750.545 m<sup>2</sup>

**Perímetro** : 302.199m.

- **Linderos**

**Norte** : Con la calle Los Escritores, con 103.74 m.

**Sur** : Con la calle Manuel Gonzales Prada, con 126.15 m.

**Este** : Con la calle Paginas Libres, con 72.35m.

**Oeste** : sin colindancia con 0.00 m.

### **3.1.6.3 Aporte de Educación:**

Debiéndose destinar el **2%** del área bruta del terreno (área total: 43,194.97 m<sup>2</sup>. x 2% = 883.899 m<sup>2</sup>.), el área destinada como aporte de educación sería de 319.14 m<sup>2</sup>., la cual no cumple con las Normas Técnicas establecidas por el Ministerio de Educación, para los Centros Educativos, por el tesista a decidido redimir dicho Aporte, en virtud a lo establecido en Decreto Supremo No.008-2013-VIVIENDA – Reglamento de Licencias de Habilitación Urbana y Licencias de Edificación y a la Ley Orgánica de Municipalidades N<sup>o</sup> 27972 y en vista que no se encuentra regulado en el TUPA, como procedimiento de la Redención del Área de Aporte de Educación, adjuntamos una Declaración Jurada de Reserva de Área a redimir que deberá ser reconocida en virtud a lo establecido en la Ley N<sup>o</sup> 29090, Ley de regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones. Aclarando que esta área de 319.14 m<sup>2</sup> es en la actualidad utilizada para educación a fin de educación inicial de niños de 4,5,6 años de edad.

### **3.2 RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS**

Los recursos fundamentales utilizados para la ejecución de la presente tesis, son los recursos materiales y humanos los cuales se detallan a continuación.

#### **3.2.1 Recursos Materiales.**

##### **3.2.1.1 MATERIAL Y EQUIPO TOPOGRAFICO:**

###### **A. MATERIAL:**

- Pintura esmalte.
- Estacas de madera.
- 1 libreta de campo.
- 1 Lápiz.

###### **B. EQUIPO:**

- 01 Estación Total Topcon GTS -236w.
- Muestreo insitu de estudio de Suelos.
- GPS Garming Max 64.
- 03 Prismas
- Wincha de Lona 50.00 metros.

##### **3.2.1.2 Material y herramientas para la recolección de muestras**

###### **MECANICA DE SUELOS:**

- 01 libreta de campo.
- 01 Picota.
- 01 Pico.
- 02 Pala.
- 01 Barreta.
- Bolsas PVC.
- Sacos.
- Etiquetas y lapicero.

###### **EQUIPO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS:**

- Juego Taras.
- Juego de tamices.
- Mortero.
- Copa de Casagrande.
- Espátula.
- Bomba de vacío.
- Ángeles.
- Moldes Próctor.
- Moldes CBR.
- Balanzas Electrónicas.
- Estufa (110 °C).
- Máquina de los

### **MATERIAL Y EQUIPO DE GABINETE:**

- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- Papel bond A4.
- Útiles de oficina.

### **SERVICIOS:**

- Transporte.
- Impresión y tpeo.
- Fotocopiadora.
- Empastados.
- Fotografías.
- Ploteos.

### **3.2.2 Recursos Humanos.**

#### **3.2.2.1 Ejecutor Del Proyecto Profesional:**

- Pérez Pérez Eswin Noel.

#### **3.2.2.2 Asesor Del Proyecto Profesional:**

- Ing. Bernardino Castro Samillán.

#### **3.2.2.3 Colaboradores:**

- Docentes de la escuela de Ingeniería Civil.
- Habitantes de la zona de estudio.

#### **3.2.2.4 Instituciones:**

- Universidad Particular Cesar Vallejo.

### 3.3 DESARROLLO DEL PROYECTO

#### 3.3.1 ESTUDIOS REALIZADOS

Se ha realizado los trabajos de campo respectivos como estudio topográfico, estudio de mecánica de suelo, estudio de tráfico, estudio impacto ambiental estudio hidrológico y estudio de canteras.

#### ESTUDIO DEL TRAZO DEFINITIVO

##### RECONOCIMIENTO DE LA ZONA EN ESTUDIO:

Se ha realizado el reconocimiento del terreno, previo al levantamiento topográfico, observándose el terreno en estado natural, con escasa vegetación.

##### LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

###### A. TRABAJO DE CAMPO.

Colocación de estacas en puntos estratégicos, para usarlos como poligonal de apoyo, ubicación del BM, con coordenadas UTM con cotas con referencia al nivel del mar.

Se inició la topografía en el punto "1" con coordenadas UTM 9252079.6195 N y 625732.0911E. Siguiendo el sentido horario y amarrando la referencia en el punto "2." con coordenadas UTM 9252124.1018 N y 625746.8182.E. Realizando el trabajo de levantamiento con una estación total Topcon modelo GTS -236w

Se ubicó las referencias del punto inicial y final, así como la colocación de los BMS respectivos.

CUADRO TECNICO DE POLIGONAL DE APOYO COORDENADAS UTM/WGS84					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	83.71	91°35'9"	625826.9468	9251963.7208
P2	P2 - P3	12.57	161°57'24"	625837.6563	9252046.7477
P3	P3 - P4	101.35	160°1'18"	625835.3233	9252059.1030
P4	P4 - P5	29.12	182°9'8"	625783.6229	9252146.2745
P5	P5- P6	37.99	88°58'9"	625769.7215	9252171.8571
P6	P6 - P7	166.29	200°50'20"	625736.6737	9252153.1213
P7	P7 - P8	12.38	116°24'27"	625572.2998	9252127.9355
P8	P8 - P9	125.71	67°10'27"	625568.5368	9252116.1416
P9	P9 - P1	270.45	90°53'37"	625557.8635	9251990.8823
Centroide : X = 625700.3090			Area : 43194.97 m <sup>2</sup> — 4.31950 ha		
Y = 9252057.9260			Perimetro : 839.57 ml		



<b>CUADRO TECNICO DE ESTACIONES COORDENADAS UTM/WGS84</b>				
<b>Nº PUNTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>ESTE (X)</b>	<b>NORTE (Y)</b>	<b>COTA (Z)</b>
<b>1</b>	<b>E-01</b>	<b>625654.0718</b>	<b>9252074.0736</b>	<b>28.963</b>
<b>74</b>	<b>E-03</b>	<b>625645.2109</b>	<b>9251979.5967</b>	<b>28.345</b>
<b>171</b>	<b>E-02</b>	<b>625648.8126</b>	<b>9252022.5619</b>	<b>29.024</b>
<b>173</b>	<b>E-08</b>	<b>625562.6305</b>	<b>9252075.0039</b>	<b>28.478</b>
<b>244</b>	<b>E-04</b>	<b>625736.2406</b>	<b>9251972.2615</b>	<b>28.710</b>
<b>257</b>	<b>E-05</b>	<b>625744.5485</b>	<b>9252062.1648</b>	<b>28.080</b>
<b>258</b>	<b>E-06</b>	<b>625782.7244</b>	<b>9252058.4547</b>	<b>28.928</b>
<b>264</b>	<b>E-07</b>	<b>625841.3128</b>	<b>9252054.4199</b>	<b>28.874</b>
<b>312</b>	<b>E-09</b>	<b>625568.1803</b>	<b>9252123.3517</b>	<b>28.508</b>
<b>325</b>	<b>E-10</b>	<b>625621.3311</b>	<b>9252130.4261</b>	<b>28.511</b>

<b>CUADRO TECNICO DE BM's COORDENADAS UTM/WGS84</b>				
<b>Nº PUNTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>ESTE (X)</b>	<b>NORTE (Y)</b>	<b>COTA (Z)</b>
<b>2</b>	<b>BM-01</b>	<b>625564.4308</b>	<b>9252071.9967</b>	<b>28.658</b>
<b>69</b>	<b>BM-02</b>	<b>625642.5802</b>	<b>9251982.9682</b>	<b>28.660</b>
<b>148</b>	<b>BM-03</b>	<b>625747.0725</b>	<b>9252055.2052</b>	<b>29.282</b>
<b>274</b>	<b>BM-04</b>	<b>625835.3528</b>	<b>9252050.0452</b>	<b>29.149</b>

## **B. TRABAJO DE GABINETE.**

Terminado el trabajo de campo, se trasladaron los datos de campo a una computadora usando el programa AutoCad civil 3d 2016, los mismos que fueron procesados a través de éste programa dándonos una idea del nivel real del terreno natural.

## **C. TOPOGRAFÍA**

El terreno tiene una topografía de suave a llana, el Pueblo Joven Ricardo Palma, se encuentra en la ciudad de Chiclayo, se encuentra ubicado en el Norte del País

Provincia de Chiclayo Departamento de Lambayeque a 769 Km. De la capital de Lima, con una altura media sobre el nivel del mar de 25 metros.

### **EVALUACIÓN DEL AREA DEL TERRENO:**

El terreno ha sido un terreno agrícola el cual se está considerando para la habilitación urbana como consecuencia de una explosión demográfica se encuentra en estado natural el suelo es un tipo de suelo limo arcilloso su topografía llana con escasa vegetación el área total del terreno es de 43194.97 m<sup>2</sup>

### **CLIMA**

El clima de la zona es caluroso durante los meses de verano por consiguiente es variable, entre cálido y templado con temperaturas medias a las sombras variando entre 19.3 a 32.1°C en los meses de invierno y verano respectivamente. La temperatura promedio es de 25.7°C. La humedad relativa es de 75% .

La evaporación diaria media varía de 5.2mm como máximo en los meses de verano es de 3.6mm, como mínimo en los meses de invierno. Una de las características principales de la ciudad de Chiclayo es la persistente presencia de corrientes de aire provenientes del Sur, que se inician desde después del mediodía, cuya velocidad promedio anual es de 8.2 nudos por hora (4.2 m/seg).

La mayoría de construcciones de la zona son de material noble y se encuentran en buen estado, existe además construcciones de adobe con más de cuarenta años de antigüedad, la mayoría de estas se encuentran en estado de deterioro.

## **3.4 ENSAYO DE MECANICA DE SUELOS**

### **3.4.1 GENERALIDADES.**

#### **Introducción:**

Para propósitos de la ingeniería, se define suelo como un agregado no cementado formado por partículas minerales y materia orgánica en descomposición (partículas sólidas) con algún líquido (generalmente agua) y gas (normalmente aire) en los espacios vacíos.

Es por eso que la mecánica de suelos (**MS**) es la rama de la ciencia que estudia las propiedades físicas de los suelos y el comportamiento de las masas de suelos sujetas a distintos tipos de fuerzas, las propiedades que se estudian son: origen, distribución de tamaños de partículas, plasticidad, capacidad de drenar agua, compresibilidad, resistencia al corte y capacidad de apoyo

### **Evaluación de Pavimentos**

La evaluación estructural de pavimentos consiste, básicamente, en la determinación de la capacidad portante del sistema pavimento - subrasante en una estructura vial existente, en cualquier momento de su vida de servicio, para establecer y cuantificar las necesidades de rehabilitación, cuando el pavimento se acerca al fin de su vida útil o cuando el pavimento va a cambiar su función. Las necesidades de evaluar estructuralmente los pavimentos de una red aumentan a medida que se completa el diseño y su construcción; consecuentemente aumenta la necesidad de su preservación y rehabilitación.

Lo que se debe tener en cuenta en el diseño de pavimentos con propósitos de construcción, mejoramiento y rehabilitación requiere de una cuidadosa determinación de factores tales como: propiedades de los materiales, tipo de tránsito y volumen, condiciones ambientales, etc. Sin duda, la calidad, las propiedades de los materiales constituyen uno de los factores más importantes en el diseño estructural del pavimento, así como en el comportamiento que presente durante su vida útil, en el pasado el diseño de pavimentos flexibles ha involucrado correlaciones empíricas, las cuales fueron obtenidas con base en el comportamiento de los materiales en campo.

Efectivamente, bajo un gran número de aplicaciones de carga, los materiales tienden a fracturarse o bien a acumular deformación, dependiendo de su rigidez inicial, lo que causa algunos de los deterioros más significativos en la superficie de rodamiento de los pavimentos.

En toda obra de pavimentación existen normas de procedimientos que tienen por objeto alcanzar los mejores resultados en los diversos aspectos relacionados con ella, como son estética, la funcionalidad, la resistencia estructural y la duración, cada especialidad de la construcción posee en tal sentido normas o especificaciones propias.

En definitiva, el diseño de pavimentos se constituye en una etapa muy importante en el diseño de una vía de comunicación, una mala determinación de los parámetros de diseño ocasionara que la vía no cumpla de manera satisfactoriamente con el periodo para el que fue diseñada. Y desde luego a más de un buen diseño de pavimentos es fundamental que toda obra vial disponga de un eficiente sistema de drenaje, a fin de que el agua que penetre a la subrasante de la vía sea evacuada y así evitar la reducción de las propiedades de los suelos.

Es por eso que el Informe Geotécnico reúne la información sobre las características del terreno de fundación para la pavimentación que se tiene proyectado, y debe ser correctamente interpretado para conocer el alcance y limitaciones del mismo con el objeto de proyectarse estructuras seguras y al mismo tiempo evitar un incremento innecesario del costo de la ejecución de la pavimentación, también con ello permite al profesional proyectista saber con qué tipos de suelos se va a trabajar, si existe nivel freático, agresividad del suelo, naturaleza y estratigrafía del terreno, características geomecánicas y comportamiento geotécnico (colapsabilidad, expansividad) de cada capa, definiendo correctamente sus parámetros geotécnicos, factores externos (sismicidad, estabilidad global del entorno geológico) y otros aspectos, de esta manera el ingeniero podrá elaborar un presupuesto real, con rendimiento de mano de obra adecuada o rendimientos satisfactorios de maquinarias pesadas que se requieren para la ejecución del proyecto.

### **Pavimentos:**

Los Pavimentos Flexibles (o Rígidos) son estructuras que descansan sobre el terreno de fundación, es por eso que a falta de datos sobre las características físicas u constitución del suelo sobre el cual se pretende construir una estructura, ha sido causa de que al construirse esta, se presenten sorpresas y

gastos extraordinarios, es por eso que se hace imprescindible conocer las propiedades geomecánicas del terreno mediante un Estudio de Mecánica de Suelos antes de iniciarse la construcción.

Y con fines de garantizar el buen comportamiento de las obras que se tiene proyectado, es necesario e indispensable que dentro del Expediente Técnico a desarrollarse, se elabore dentro de un campo de fundamentos científicos.

**a) Subrasante:**

Es la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto o sea es definido como el suelo preparado y compactado para soportar la estructura de un sistema de pavimento, como también se puede definir que es la capa superficial de las explanaciones, sobre el que se construirá la estructura del pavimento.

Esta capa puede estar formada en corte o relleno y una vez compactada debe tener las secciones transversales y pendientes especificadas en los planos finales de diseño.

El espesor de pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la subrasante, por lo que esta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y contracción por efectos de la humedad, por consiguiente, el diseño de un pavimento es esencialmente el ajuste de la carga de diseño por rueda a la capacidad de la subrasante.

Estas propiedades de los suelos que constituyen la sub-rasante, son las variables más importantes que se deben considerar al momento de diseñar una estructura de pavimento.

Las propiedades físicas se mantienen invariables, aunque se sometan a tratamientos tales como homogenización, compactación, etc., Sin embargo, ambas propiedades cambiarían cuando se realicen en ellos procedimientos de estabilización, a través de procesos de mezclas con otros materiales (cemento, cal, puzolanas, etc.) o mezclas químicas, como estabilizadores.

### **b) Sub – base Granular**

Es la capa de material seleccionado que se coloca sobre la subrasante, es la estructura de pavimento destinado fundamentalmente a soportar y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura de pavimento, de tal manera que la capa de sub-rasante la pueda soportar absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que puedan afectar a la sub – base.

La sub-base debe controlar los cambios de volumen y elasticidad que serían dañinos para el pavimento.

Se utiliza además como capa de drenaje y contralor de ascensión capilar de agua, protegiendo así a la estructura del pavimento, por lo que generalmente se usan materiales granulares. Al haber capilaridad en épocas de heladas, se produce un hinchamiento del agua, causado por el congelamiento, lo que produce fallas en el pavimento, si este no dispone de una sub – rasante o sub – base adecuada.

Este material tendrá como características principales para cumplir su cometido, es que consistirá en un material de partículas duras y durables, o de fragmentos de piedra o grava y un rellenedor de arena u otro material partido en partículas finas, el material de tamaño excesivo mayor que 2”, será retirado por tamizado o triturado, hasta obtener un tamaño requerido, debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra, presentara en lo posible una granulometría lisa y continua bien graduada, deberá contar en su estructura con partículas chatas, alargadas, y de caras fracturada, más adelante se detallara las exigencias que deberá cumplir este material para la conformación de capa de sub – base y base en pavimentos.

### **c) Base Granular**

Capa de material pétreo, mezcla de suelo, cemento, mezcla bituminosa o piedra tratada que se coloca sobre la sub – base.

Este material tendrá como características principales para cumplir su cometido, es que consistirá en un material pétreo de partículas duras y durables, o de fragmentos de piedra o grava y un rellenedor de arena u otro material partido en partículas finas, el material de tamaño excesivo mayor que 2”, será retirado por

tamizado o triturado, hasta obtener un tamaño requerido, debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra, presentara en lo posible una granulometría lisa y continua bien graduada, deberá contar en su estructura con partículas chatas, alargadas, y de caras fracturada, más adelante se detallara las exigencias que deberá cumplir este material para la conformación de capa de base en pavimentos.

#### **d) Superficie de Rodadura**

Es la capa superior de la estructura de pavimento, construida por una mezcla asfáltica en caliente o en frio, preparado con áridos seleccionados y con un bitume asfáltico, o de concreto hidráulico, en este caso por lo debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, basan su capacidad portante en la losa, más que en la capacidad de la subrasante dado que no usan capa de sub – base o base

En general, se puede indicar que el concreto hidráulico distribuye mejor las cargas hacia la estructura de pavimento.

#### **OBJETO DEL ESTUDIO.**

El presente informe comprende los requerimientos técnicos solicitados por: **ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ** - tesista responsable de la formulación del expediente técnico y el estudio de mecánica de suelos, 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: **DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017**, con la finalidad de determinar las características del perfil del subsuelo, la sub-rasante y las condiciones de pavimentación flexible en el sector Dos del PP.JJ. RICARDO PALMA en estudio.

#### **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 y manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG-2014), aprobado por Resolución Directoral N° 028-2014-MTC/14; Manual de Especificaciones Técnicas Generales para construcción de caminos de Bajo Volumen de Transito y bajo las Normas Técnicas de la (A.S.T.M.) – (AASHTO).

### **UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO.**

El tramo materia del presente estudio políticamente se encuentra ubicado en el Sector Dos del PP.JJ. Ricardo Palma del Distrito y Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque.

La superficie o plataforma de herradura de las calles en estudio: los escritores, Paginas Libres, Gonzales Prada en la actualidad se encuentran libre de toda pavimentación como terreno natural, encalaminado, contaminado producto de las variables ambientales, y constante tráfico vehicular conformado en su totalidad por material arcilloso que cuando se humedecen en temporada de lluvias de estación se vuelve intransitable lo que provoca la frustración de la población al no poder continuar su recorrido hacia calles adyacentes del Pueblo Joven, Distrito y/o viceversa, objeto por el cual se han realizado los estudios necesarios, con la finalidad de materializar el proyecto vial: **DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017**; SIENDO NECESARIO CORTAR, ELIMINAR Y REEMPLAZAR POR UN MATERIAL granular tipo afirmado que brinde seguridad y duración, con la finalidad de contar con una vía de acceso más rápida de la que existe actualmente.

Las familias asentadas a lo largo de todo el tramo en estudio cuentan con todos los servicios básicos: Agua potable, alcantarillado y energía eléctrica.

### **ACCESO AL AREA DE ESTUDIO**

El acceso al área investigada no presenta problemas, es viable siguiendo la panamericana Norte Lado Sur de la Universidad UTP y al costado del Estadio Elías Aguirre, se llega a las calles del PP.JJ. Ricardo Palma materia del presente estudio.



Contándose con movilidad local como taxis, moto-taxi y/o unidad vehicular más frecuente.

### **CONDICIONES CLIMATICAS**

En condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico y desértico de la angosta franja costera, por ello el clima de ,a zona se puede clasificar como DESERTICO SUBTROPICAL Árido, influenciado directamente por la corriente fría marina de HUMBOLT, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

La temperatura en verano fluctúa Según datos entre 25.59 °C (Dic) y 28.27° C (Feb), siendo la temperatura máxima anual de 28.27 °C. (Cuadro T – MAX y Lamina T-MAX, considerando la influencia de los demás estaciones); la temperatura mínima anual de 15.37°c, en el mes de setiembre (cuadro T-MIN y Lamina T-MIN, con la influencia de las demás estaciones) y con una temperatura media anual de 21°c.

### **ASPECTOS GEOLOGICOS Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO**

#### **GEOMORFOLOGIA**

Las principales unidades geomorfológicas: Amplia zona costera, donde destacan extensas pampas aluviales y las dunas próximas al litoral.

#### **GEOLOGIA**

La conformación estratigráfica de toda el área en estudio y en general todo el valle Chancay de acuerdo a lo indicado por el INGEMMET están apoyados sobre un depósito de suelos finos de origen SEDIMENTARIO, HETEROGENEO de unidades geológicas: Era CENOZOICA, Sistema: CUATERNARIO, Serie: RECIENTE

#### **ASPECTOS GEODINAMICOS**

De la inspección realizada en área adyacente 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 vulnerable al fenómeno del Niño.

La superficie del terreno seleccionado se encuentra estable y no presenta problemas geo-dinámicos de inestabilidad. Sin embargo, en los meses de precipitaciones pluviales se producen aniegos en su superficie imposibilitando la funcionalidad vehicular hacia el centro del Distrito 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.

## **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. Por otra parte el Distrito Chiclayo, donde se ubica el tramo en estudio se encuentra ubicado dentro de la ZONA 4 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú con suelos clasificados como flexibles del tipo S<sub>3</sub> 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:

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

**Donde:**

**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.**

## **METODOLOGIA REALIZADAS.**

### **ETAPA DE CAMPO.**

Los trabajos de campo llevados a cabo por el personal responsable del laboratorio "SEPROESPA DEL NORTE".

Con el objeto de ubicar los puntos de excavación de las calicatas, se realizó un reconocimiento verídico de las calles estratégicas del Sector Dos de PP.JJ. Ricardo Palma de factibilidad del estudio; determinándose la ejecución de (03) calicatas a

cielo abierto según la Norma Técnica ASTM D420-69; distribuidas convenientemente de acuerdo a la extensión total del trazo proyectado, denominadas como:

CALICATA	CALLE/PASAJE
C – 1	LOS ESCRITORES Y PAGINAS LIBRES
C – 2	GONZALES PRADA
C – 3	LAS ARTES

Hasta la profundidad máxima investigada de 1.50m a partir de la cota de terreno actual de tal manera que cubran estratégicamente toda el área desinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

**Nivel Freático:** No se ubicó la existencia del nivel freático hasta la profundidad investigada, 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 (**SEPROESPA DEL NORTE**) 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.

### **ETAPA DE LABORATORIO**

Con las muestras extraídas de las (03) 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 ESTÁNDAR.**

- 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.**

- Corte Directo ..... ASTM–D3080-72
- Proctor Modificado ..... ASTM –D1557
- California Bearing Ratio (CBR) ..... AASHTO T 193
- Sales Solubles Totales ..... ASTM – D1889

### **A. IDENTIFICACION Y CLASIFICACION**

LA IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DEL SUELO EN ESTUDIO, SE realizo de acuerdo a lo especificado en la norma **ASTM – 2487 -69**, según el sistema Unificado de clasificación de Suelos **SUCS.**, se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de **ATTERBERG** (Limite Liquido, Limite Plástico), utilizando la copa de casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo con predominio en gran extensión de depósitos aluviales compuestos por material fino del tipo **SUCS: (CL)**.

Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas; considerados como suelos estables que se vuelven vulnerables ante un evento sísmico y/o saturamiento producto del factor climático y/o filtraciones de aguas subterráneas volviéndolos incapaces de soportar las cargas de rodadura vehicular.

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.

### **B. ANALISIS ESTRATIGRAFICO.**

En base trabajo de campo en el área de estudio y resultados de los ensayos de laboratorio, se han elaborado (03) perfiles estratigráficos correspondientes al área de influencia donde se proyecta la estructura civil: **DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017**, que se detalla a continuación, para su mejor apreciación.

### **CALICATA C – 1 CALLE LOS ESCRITORES Y PÁGINAS LIBRES**

**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 inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, de color Marrón oscuro, con una humedad natural de 13.0% y un contenido de sales de 0.09%. Presenta una densidad seca de 1.78gr/cm<sup>3</sup>, un contenido de humedad optima de 18.25% del proctor modificado y un CBR, al 100% de 7.4% y al 95% de 4.6%. El nivel freático no se ubicó.

Identificado en el sistema AASHTO, como A – 7 – 6 (8).

### **CALICATA C – 2 CALLE GONZALES PRADA**

**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 inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, de color Marrón claro, con una humedad natural de 16.89% y un contenido de sales de 0.11%. Presenta una densidad seca de 1.80gr/cm<sup>3</sup>, un contenido de humedad optima de 16.24% del proctor Modificado y un CBR. Al 100% de 7.8% y al 95% de 4.8%. El nivel freático no se ubicó.

Identificado en el sistema AASHTO, como A – 6 (7).

### **CALICATA C – 3 CALLE LAS ARTES**

**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 inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, de color Marrón claro, con una humedad natural de 18.21% y un contenido de sales de 0.10%. Presenta una densidad seca de 1.84gr/cm<sup>3</sup>, un contenido de humedad optima de 17.04% del proctor modificado y un CBR. Al 100% de 8.0% y al 95% de 4.9%. El nivel freático no se ubicó.

Identificado en el sistema AASHTO, como A – 4(6).

### **C. AGRESION AL SUELO DE CIMENTACION**

Se ha determinado el contenido de sales saludables totales de todas las muestras representativas tipo **Mab**, de las (03) calicatas practicadas de acuerdo a la extensión del tramo proyectado: **DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017.**

Según los resultados del análisis químico de sales saludables totales indican, que el suelo en estudio se encuentra dentro del rango (**DESPRECIABLE**) concentración, por lo que de acuerdo a las recomendaciones de la (ACI) se sugiere el uso de cemento tipo "I" a nivel de cimentación de estructuras de concreto y obras de drenaje conformantes para el buen desempeño del proyecto.

### **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 presenta 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.

### **ANALISIS DE COMPACTACIÓN DEL SUELO EN ESTUDIO**

Los análisis de compactación de suelo se encuentran detallados en los anexos

### **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 sub-base 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 sub-base, 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.

### **CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (CBR)**

Se ha efectuado el ensayo CBR de la sub-rasante, 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 (03) calicatas en estudio que cubren razonablemente la extensión total del tramo en estudio.

El CBR obtenido de la sub-rasante del tramo estudiado, presentan características heterogéneas del tipo **SUCS (CL)** Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, arrojan un CBR, al 100% de 7.7% y al 95% de 4.8% considerados como suelos de regular calidad geotécnicas como sub-base.

### **CARACTERISTICAS FISICAS Y DE RESISTENCIA DEL SUELO**

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDA D (M)	C.B.R	ANALISIS GRANULOMETRICO		LIMITES ATTERBERG			CLASIFICACION	
				PASA 40	PASA 200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
C - 1	M-1	0.20 – 1.50	7.4%	94.79	71.02	43.4 3	19.25	24.18	CL	A – 7 – 6(0)
C - 2	M-1	0.20 – 1.50	7.8%	95.66	70.71	36.2 4	19.14	17.10	CL	A – 6 (7)
C - 3	M-1	0.20 – 1.50	8.0%	89.28	66.25	27.3 9	17.04	10.35	CL	A – 4(6)

#### **DONDE:**

- LL : Limite Liquido
- LP : Limite Plástico
- IP : Índice Plástico
- CBR : Razón Soporte California

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo a la información de campo In Situ Y LABORATORIO REALIZADOS, SE PUEDEN obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1. El tramo de factibilidad destinado al: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017, políticamente se encuentra ubicado en el Distrito Chiclayo Provincia Chiclayo, Región Lambayeque.
2. La exploración de la plataforma de rodadura, presenta en su superficie una capa superficial compuesta por material de relleno no calificado con espesor promedio de 0.20m., luego como Terreno Natural, depósitos sedimentarios del SISTEMA: CUATERNARIO, SERIE: RECIENTE con predominio en gran extensión de depósitos aluviales compuestos por material fino heterogéneo del tipo SUCS:(CL) Arcillas inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, considerados como suelos que se vuelven vulnerables ante un evento sísmico y/o saturamiento producto del factor climático y/o filtraciones de aguas subterráneas modificando su capacidad 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.

Factores	Valor	Observación
Factor de zona(Z)	0.45	El distrito Chiclayo, pertenece a la zona 4 del mapa de zonificación del Perú suelos clasificados como flexibles tipo S <sub>3</sub>
Factor de uso (U)	1.0	
Factor de suelo (S)	1.1	
Periodo de vibración del suelo (TP)	1.0	



1. 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

Todos estos materiales compactados al 95% del proctor modificado. Luego encima colocar el elemento de concreto de **F' C=175Kg/cm<sup>2</sup>**, dejando a criterio del tesista el uso de otros espesores.

2. El proctor modificado ASTM D – 1557, obtenido de la sub-rasante de las (03) calicatas ensayadas a lo largo del tramo donde se proyecta el: **DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO EN EL SECTOR DOS DEL PP.JJ. RICARDO PALMA – CHICLAYO**, presentan una densidad seca y un grado de humedad (%) promedio de:

CALICATAS	PROCTOR MODIFICADO		CBR	
	Max. Dens. (gr/cm <sup>3</sup> )	% Humedad	100%	95%
C - 1	1.78	18.25	7.4	4.60%
C - 2	1.8	16.24	7.8%	4.8%
C - 3	1.84	17.04	8.0%	4.9%
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.81</b>	<b>17.18</b>	<b>7.7%</b>	<b>4.8%</b>

Considerados como suelos de regular calidad geotécnica como sub-base.

3. A fin de aumentar la resistencia del suelo del tramo en proyección. Se recomienda cortar y eliminar 55cm. De material existente y reemplazarlo por 55cm. De material granular de la siguiente manera:

Material	Espesor
Over (TM = 4" de diámetro)	15cm.
Arenilla	20cm.
Afirmado	20cm.
TOTAL	55cm.

Estos materiales compactados al 100% como mínimo del proctor modificado. Luego encima colocar la carpeta asfáltica. Dejando a criterio del tesista el uso de otros espesores en la pavimentación flexible de ejecutarse.

### **3.5 DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS**

#### **3.5.1. CONSIDERACIONES DE DISEÑO**

##### **3.5.1.1. DISEÑO DEL PAVIMENTO PARA LA HABILITACION URBANA**

Del resumen del ensayo de mecánica de suelos (E.M.S), se ha obtenido que se debe cambiar la subrasante hasta una profundidad de 0.60 m por ser una arcillas inorgánicas de media a alta plasticidad (CH, CL) de variable consistencia de media a medianamente compacta, por arenas de partículas heterométrico, en matriz de limos, o arcilla (SM, SC), de nula a media plasticidad, de baja a regular capacidad de soporte: C.B.R., en estado natural o a nivel de subrasante definida

Para el diseño estructural de un pavimento se debe tener en cuenta las siguientes razones:

- Identificar las condiciones naturales del terreno mediante los estudios de suelos, determinándose las cualidades del suelo, por los métodos más precisos, hasta una profundidad mínima de 1.50 m.
- Conocer el tránsito que circulará por este pavimento, así como la magnitud y frecuencia de las cargas.
- Conocer los factores climáticos, como la temperatura, humedad y lluvias.

De estas tres razones principales, se deducirá la solución del pavimento, es decir la naturaleza y espesor de las diversas capas que debe tener o utilizarse para construir una calzada eficiente.

##### **3.5.1.2. PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN**

En la pavimentación las cargas son aplicadas durante un tiempo corto, pero la frecuencia con que se repiten da lugar a deformaciones progresivas. Por eso es necesario conocer la magnitud, frecuencia, y el número de repeticiones de cargas generadas por el tráfico para diseñar un pavimento, ya que esta estructura

transmite al terreno de fundación dichas cargas sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Los materiales que constituyen el terreno natural y la capa sub rasante de una vía juegan un papel fundamental en el comportamiento y espesor requerido de un Pavimento Flexible e influyen en el espesor de la losa, y en el comportamiento de un Pavimento Rígido.

En los materiales de base las repeticiones producen trituración de las partículas e interpenetración en las capas inferiores. En los suelos bajo la sub rasante la resistencia y el módulo de deformación aumenta con las repeticiones de carga, éste es un efecto benéfico.

Cuando la carga pasa sobre una grieta o junta de la losa de concreto, esta desciende y transmite presión al material bajo ella. Si este material está muy húmedo o saturado, la mayor parte de esta presión la tomará el agua, que tiende a escapar por la grieta o junta. Después de pasar la carga, la losa se recupera y levanta y este movimiento produce una succión que ayuda el movimiento del agua bajo la losa. Si el agua tiene capacidad de arrastrar partículas del suelo, saldrá sucia, creando progresivamente un vacío bajo la losa, que tiende hacer que el fenómeno se acentúe; además el remolde que este efecto produce al suelo tiende hacer que éste forme un lodo o suspensión con el agua, con lo que el fenómeno se agudiza.

En el estudio de suelos, deben hacerse los suficientes sondajes, para identificar los varios tipos de suelos, que puedan encontrarse a lo largo de las calles, y los datos que se obtienen de estos sondajes deben ser los más precisos posibles, para así confeccionar un real perfil estratigráfico, que representa las diferentes clases de suelo del área en estudio. Un criterio rutinario para la separación de perforaciones es a cada 100 m. generalmente.

El Valor Relativo de Soporte de un suelo (C.B.R.) es un índice de su resistencia al esfuerzo cortante en condiciones determinadas de compactación y humedad, y se expresa como el tanto por ciento de la carga necesaria para introducir un pistón de sección circular en una muestra de suelo, respecto a la precisa para que el mismo pistón penetre a la misma profundidad de una muestra de suelo tipo de piedra triturada.

De acuerdo a los ensayos realizados en el laboratorio, se han encontrado que se trata de arcillosas inorgánicas de media a alta plasticidad (CH, CL) de variable consistencia de media a medianamente compacta, por arenas de partículas heterométricas, en matriz de limos, o arcilla (SM, SC), de nula a media plasticidad, de baja a regular capacidad de soporte: C.B.R., en estado natural o a nivel de subrasante definida.

El nivel freático no se ha ubicado hasta la profundidad alcanzada en las investigaciones de campo (1.50m), ver perfiles estratigráficos.

Los materiales existentes en el área asignado a la pavimentación presenta una pobre a regular (a nivel de sub-rasante) resistencia al corte, bajo condiciones de humedad y densidad controladas ( $5 < \text{C.B.R} < 11\%$ ), por lo que se recomienda considerar en la práctica una estructura del pavimento de capas de sub-base y base, con espesores promedios entre 0.15 - 0.20m (base y sub-base), o de lo contrario los tesisistas podrán decidir el espesor total del pavimento a diseñarse, ya que en los tramos (áreas asignadas) a pavimentarse no presenta un tráfico fluido, por lo que se recomienda considerar en el diseño un tráfico medio, con un 2% de crecimiento anual

**CUADRO 3.6.1.1-A: CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU EXPANSIÓN**

EXPANSIÓN (%)	CLASIFICACIÓN
Mayor a 10	Suelo malo
Menor a 10	Sub rasante no recomendable
Menor a 3	Sub rasante buena
Menor a 2	Material bueno para sub-base
Menor a 1	Material bueno para base

**CUADRO 3.6.1.1-B: CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU C.B.R**

C.B.R. (%)	CLASIFICACIÓN
0 – 5	Sub rasante muy mala
5 – 10	Sub rasante mala
10 – 20	Sub rasante regular a buena
20 – 30	Sub rasante muy buena
30 – 50	Sub-base buena
50 – 80	Base buena
80 – 100	Base muy buena

*Fuente: Mecánica de Suelos y Cimentaciones (Pag. 113) – Crespo Villalaz.*

### **3.5.2. ESTADO METEREOLÓGICO**

Las manifestaciones climáticas influyen sensiblemente sobre la eficiencia y duración de un pavimento. En meses de verano se presentan precipitaciones pluviales, que es el factor climático que más afecta a un pavimento, en forma directa con la presencia de agua sobre la calzada o indirectamente por elevación del nivel freático, siendo su presencia, un factor importante a considerar en el diseño del pavimento.

Los cambios de temperatura, que producen dilataciones o contracciones, según si aumenta o baja ésta; afectan los diseños sobre todo en las losas de concreto, producen esfuerzos muy importantes en tales estructuras.

Los vientos como fenómenos meteorológicos no tienen en general mucha influencia sobre la vida de un pavimento.

Todos estos factores ambientales ejercen acciones físico-químicos y mecánicas que pueden ocasionar o crear situaciones de inestabilidad en las diferentes capas que conforman la estructura laminar.

La temperatura y sus variaciones abruptas afectan los diseños, sobre todo en losas de concreto, pues inducen esfuerzos muy importantes en tales estructuras.

En la zona en estudio, al igual que en la ciudad de Chiclayo los factores climáticos que afectan el diseño del pavimento son: temperatura, humedad relativa, las precipitaciones pluviales.

Se presentan a continuación los siguientes promedios de dichos factores otorgados por CORPAC de Chiclayo.

- Máxima temperatura media mensual: 26 °C.
- Mínima temperatura media mensual: 18 °C.
- Precipitaciones pluviales por año 50 mm. (OBS. S/FEN. EL NIÑO) (promedio 10 años).
- Humedad relativa mensual 78 %.

### 3.5.3. ANÁLISIS DEL TRÁFICO

El tráfico es una de las variables más significativas del diseño de pavimento, y sin embargo es una de las que más incertidumbre presenta al momento de estimarse. Es importante hacer notar que debemos contar con la información más precisa posible del tráfico para el diseño, ya que de no ser así podríamos tener diseños inseguros o con un grado importante de sobre diseño.

Las cargas generadas por el tránsito, son soportadas directamente por el pavimento, y éste debe transmitir las al terreno de cimentación o sub rasante sin que produzcan deformaciones permanentes en ésta, ni en el pavimento.

**CUADRO N° 01**

**RESULTADOS DE CONTEO DE TRÁFICO JUNIO 2017 CLASIFICACIÓN VEHICULAR DIARIA  
AMBOS SENTIDOS (ESTACION 01)**

simbolo	Tipo de Vehiculo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Diario inicial
AP	Auto	96	92	87	93	79	91	85	89
AC	Caminetas, Combis	8	10	9	8	10	9	9	9
B2	Camion	9	8	7	10	6	8	8	8
C2	Camion	0	2	1	2	0	1	1	1
C3	Camion	2	1	2	0	1	1	0	1
T2S1	Camión Remolque	0	0	0	0	0	0	0	0
T2S2	Camión Remolque	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>115</b>	<b>113</b>	<b>106</b>	<b>113</b>	<b>96</b>	<b>110</b>	<b>103</b>	<b>108</b>



TIPO	FC
Vehículos Ligeros:	1.088704
Vehículos Pesados:	1.035493

**CUADRO N° 02**

**"DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO EN LA HABILITACION URBANA  
RESIDENCIAL XTATUS CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2017"**

VEHÍCULO	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total Semana	IMDs= Svi/7	FC	IMDa = IMDs*FC
Auto	96	92	87	93	79	91	85	623	89	1.088704	97
Caminetas, Con	8	10	9	8	10	9	9	63	9	1.088704	10
Camion	9	8	7	10	6	8	8	56	8	1.088704	9
Camion	0	2	1	2	0	1	1	7	1	1.088704	1
Camion	2	1	2	0	1	1	0	7	1	1.088704	1
Camión Remolc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.035493	0
Camión Remolc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.035493	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.035493	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.035493	0
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	<b>113</b>	<b>106</b>	<b>113</b>	<b>96</b>	<b>110</b>	<b>103</b>	<b>756</b>	<b>108</b>		<b>118</b>

**Donde:**

IMDs=Índice Medio Diario Semanal de la Muestra vehicular tomada.

IMDa=Índice Medio Diario Anual.

Ví =Volumen vehicular diario de cada un o de los 7 días de conteo.

FC =Factor de Corrección Estacional.

$$IMDs = Svi/7$$

$$IMDa = IMDs*FC$$

Del Cuadro 2 obtenemos que el IMDa total actual es de : **118 Veh./Día**

**CUADRO N° 03**

VEHÍCULO	Veh./Día	%
Auto	97	82.20
Caminetas, Comb	10	8.47
Camion	9	7.63
Camion	1	0.85
Camion	1	0.85
Camión Remolqu	0	0.00
Camión Remolqu	0	0.00
0	0	0.00
0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>100</b>

El cuadro 03 muestra los respectivos IMDa, desagregado para cada tipo de Vehículo.

Censo	Habitantes
2011	284084
2017	335717
2027	378250

\* Información del INEI según los censos de los años descritos.

Según la Fórmula Geométrica Obtenemos que la tasa de Crecimiento es de:

$r_{vp}$  :Tasa de crecimiento anual de la población

La tasa correspondiente la calcularemos con la fórmula siguiente:

$$r_{po} = \left[ \left( \frac{P_f}{P_o} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times 100$$

Pf= Población Final.(año 2007)

Po= Población inicial.(año 1993)

n=variación del tiempo.

**rpo=tasa de crecimiento anual de la población.**

**rpo= 1.200%**

**Tasa de crecimiento anual del PBI regional**

**rvc= 3.275%**

\* Información del INEI .



**PROYECCION DE 10 AÑOS PARA TRAFICO NORMAL (ESTACION 01)**

Aplicaremos la siguiente fórmula:

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

Donde: Tn: Tránsito proyectado al año n en vehículo/día  
 To: Tránsito actual (año base) en vehículo/día  
 n = año futuro de proyección(2025, n=10)  
 r = tasa anual de crecimiento del tránsito(depnde del tipo de tráfico)

**CUADRO N° 04**

VEHÍCULO	Tas Cre. %	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Auto	1.200%	97	97	98	99	101	102	103	104	105	107	108
Caminetas, Co	1.200%	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11
Camion	1.200%	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10
Camion	1.200%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camion	1.200%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión Remo	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión Remo	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>118</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>130</b>	<b>131</b>

**PROYECCIÓN PARA TRÁFICO GENERADO**

Estimaciones de Tráfico Generado por tipo de Proyecto

Tipo de Intervención.	% de Tráfico Normal
Proy. Rehabilitación	10.0%
Proy. Mejoramiento	15.0%

Como se trata de una rehabilitación consideraremos un porcentaje del tráfico normal de: 10%. 15.0% 0.15 1.15

<b>CUADRO N° 05</b>			Tráfico Generado(10% Tráfico Normal)	Tráfico Proyectado									
VEHÍCULO	Tas Cre. %	2015		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Auto	1.200%	97	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	
Caminetas, Co	1.200%	10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	
Camion	1.200%	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camion	1.200%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Camion	1.200%	1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
Camión Remo	3.275%	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Camión Remo	3.275%	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>TOTAL</b>			<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	

**PROYECCIÓN DE TRÁFICO DESVIADO**

La proyección de tráfico desviado para este caso no se ha considerado; de acuerdo a la guía de Caminos, este parámetro no se puede considerar.

**MUESTRA DE RESULTADOS****PROYECCIÓN PARA TRÁFICO NORMAL(VEH./DÍA) (ESTACION 01)****CUADRO N° 06**

VEHÍCULO	Tas Cre. %	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Auto	1.200%	97	97	98	99	101	102	103	104	105	107	108
Caminetas, Ca	1.200%	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11
Camion	1.200%	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10
Camion	1.200%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camion	1.200%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión Remo	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión Remo	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	3.275%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUB TOTAL</b>		<b>118</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>130</b>	<b>131</b>

**PROYECCIÓN PARA TRÁFICO GENERADO(VEH./DÍA) (ESTACION 01)****CUADRO N° 07**

VEHÍCULO	Tas Cre. %	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Auto	1.200%	0	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16
Caminetas, Ca	1.200%	0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
Camion	1.200%	0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
Camion	1.200%	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Camion	1.200%	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Camión Remo	3.275%	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Camión Remo	3.275%	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	3.275%	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	3.275%	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>SUB TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

<b>IMD TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>135</b>	<b>136</b>	<b>138</b>	<b>139</b>	<b>141</b>	<b>143</b>	<b>144</b>	<b>146</b>	<b>148</b>	<b>150</b>
------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**3.5.3.1. CAPACIDAD DE DISEÑO**

Las cargas a que va a estar sometida la estructura, lo constituye el tránsito, y para el diseño del pavimento es importante conocer la magnitud de las cargas generadas por el tránsito, la frecuencia y el número de repeticiones de las cargas, como las velocidades de aplicación, así como la presión de inflado, el área de contacto de las llantas. Siendo todas estas características muy difíciles de reproducir para un análisis de investigación.

La inmensa mayoría de las pruebas de laboratorio que se utilizan hoy son de carácter estático; su aplicación a un problema esencialmente dinámico constituye una de las deficiencias más grandes en la actual técnica de investigación de pavimentos.

La velocidad de aplicación de las cargas ejerce influencia sobre el pavimento. En general, las cargas estáticas o lentas ejercen peores efectos que las más rápidas. Por esto, en las vías en rampa, es frecuente ver más destruidos los tramos de subida que los de bajada.

La aplicación de las cargas está referido al concepto de repetición, es decir cuando ocurren dos pasadas sucesivas de una misma llanta por un mismo punto.

### **3.5.4. DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE CON ASFALTO EN CALIENTE**

El procedimiento de la elaboración requiere del conocimiento de los siguientes parámetros:

- Estudio del tráfico.
- Materiales de construcción
- Valor portante de la Sub rasante.
- Medio ambiente

En base a estos parámetros se han elaborado gráficos que permiten diseñar o seleccionar una estructura flexible adecuada.

A continuación, se presentan dos métodos de diseño de Pavimento Flexible con Asfalto en Caliente: Método del Instituto del Asfalto y Método de la Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes Oficiales (AASHTO).

#### **3.5.4.1. MÉTODO DEL INSTITUTO DEL ASFALTO**

##### **3.5.4.1.1. GENERALIDADES:**

Es un método técnico empírico basado en las investigaciones realizadas en la pista de prueba de la carretera experimental AASHO.

Es uno de los métodos más utilizados por considerarse representativo de las metodologías que actualmente se siguen; estudiado en el manual "Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para Calles y Carreteras", publicación MS - 1, versión de febrero de 1991.

La versión de 1991 correspondiente a la novena edición, tiene la variante de la inclusión de tres grupos de cartas de diseño para las condiciones ambientales representativas de la mayor parte del territorio de los Estados Unidos.

Se basa en que el pavimento asfáltico caracterizado como un sistema elástico multi-capa para desarrollar un procedimiento de diseño comprensible, se ha usado la teoría establecida, la experiencia, los datos de ensayos y un programa de cómputo

analítico DAMA. El procedimiento fue luego simplificado en cartas de diseño para ser usado sin la necesidad de la computadora o de complicados procedimientos de ensayos. La metodología considera dos condiciones específicas de esfuerzo-deformación. La carga de la rueda se transmite al pavimento por la llanta con una presión vertical uniforme. Entonces los esfuerzos se distribuyen por la estructura del pavimento para producir un esfuerzo vertical máximo reducido en la superficie de la sub rasante. La carga de la rueda hace que la estructura del pavimento se deforme, creando tanto esfuerzo de compresión como de tensión en la estructura del pavimento.

Así el método considera dos modos de falla que ocurren más comúnmente relacionados con el tránsito, y que son la fractura o resquebrajamiento de la capa tratada con asfalto y la distorsión o de la formación de surcos de la sub rasante y en otras capas del pavimento.

Este método ha sido desarrollado aplicando el programa DAMA sobre la base de la teoría de las capas elásticas, información de la Carretera Experimental AASHO, ediciones previas al Manual MS - 1 y otros estudios para determinar los espesores de las capas en los pavimentos asfálticos con base:

- i. De concreto asfáltico, en cuyo caso se denomina pavimento asfáltico en todo su espesor (full - depth asphalt pavement).
- ii. Tratadas con asfalto emulsificador.
- iii. De agregados no tratados, en cuyo caso se denomina pavimento asfáltico de resistencia profunda (deep - strength asphalt pavement).

Considerando que en nuestro país no se emplean aún las bases tratadas con asfalto emulsificador, sólo se considera el caso (iii).

Para el diseño estructural se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- Tráfico de diseño (EAL).
- Módulo de sub rasante o módulo de resiliencia ( $M_r$ ).
- Temperatura del medio.

El sistema se basa en un tránsito probable durante un periodo de tiempo y un índice de crecimiento anual promedio, referido a una carga por eje sencillo de 18000 libras (8280 Kg.), y considera además el valor portante del terreno de fundación, la calidad de los materiales de base, sub-base y capa de rodadura que se empleen y los procedimientos de construcción a seguirse. Dicho tránsito, basado en 20 años y

referido a una carga por eje sencillo de 18000 libras, se denomina “Valor de tránsito para el Diseño” o “Índice de Tráfico”, y es determinado en función del tránsito diario inicial, que es el promedio, en ambas direcciones, estimado para el primer año de servicio.

Se considera así mismo, que la vía tiene buenas condiciones de drenaje y los materiales empleados en la construcción de las diferentes capas del pavimento flexible, son debidamente compactados de acuerdo con las normas vigentes.

- Características de los Materiales:

Los materiales fueron caracterizados por un Módulo de Elasticidad (o Módulo Dinámico, en el caso de las mezclas asfálticas, o Módulo de Resiliencia en el caso de suelos y los materiales granulares no tratados) y por un coeficiente de Poisson. Se seleccionaron valores específicos en base a la experiencia y estudios extensos de datos de ensayos.

Los ensayos de resistencia mecánica usados para evaluar materiales para el diseño de espesores de pavimentos son los siguientes:

a) Relación Soporte de California (CBR), el cual es un ensayo empleado para evaluar bases, sub-bases y sub rasantes para el diseño de espesores de pavimentos.

b) Módulo de **Resiliencia** ( $M_r$ ), es un ensayo empleado para evaluar materiales en el diseño de espesores de pavimentos.

c) Valor “**R**” de Resistencia, es un ensayo para evaluar bases, sub-bases y sub rasantes para el diseño de espesores de pavimentos.

El Módulo de “**R**” de la Sub rasante es determinado mediante ensayos de compresión **triaxiales** con carga repartida sobre muestras de suelo.

El Módulo de **Resiliencia** de Diseño de la Sub rasante es el valor de la Sub rasante usado para el diseño. Es un valor percentil adoptado de los valores obtenidos del ensayo, que varía con el EAL de diseño.

El Módulo Dinámico de la Mezcla Asfáltica (  $| E |$  ) Es la relación entre la amplitud del esfuerzo axial sinusoidal y la amplitud de la deformación axial sinusoidal recuperable.

El Módulo Dinámico de las mezclas de concreto asfáltico depende en gran medida de la temperatura del pavimento.

Considerando las limitaciones de la mayor parte de los laboratorios para efectuar este ensayo, el Instituto de Asfalto permite correlacionarlo con el CBR de diseño mediante:

$$Mr \text{ (MPa)} = 10.3 \text{ CBR}$$

$$Mr \text{ (Psi)} = 1500 \text{ ( CBR)}$$

El procedimiento de diseño de espesores utilizando materiales granulares no tratados requiere que previamente se determinen el CBR de la sub rasante, el total de EAL y los tipos de sub rasante o base granular.

- Cartas de Diseño:

Están relacionados con la temperatura. Se usa la Temperatura Media Anual del Aire (MAAT) para caracterizar las condiciones ambientales aplicables a cada región, seleccionándose las características de los materiales según esto.

### 3.6.2.1.1: CONDICIONES AMBIENTALES SEGÚN TEMPERATURA

MAAT	EFFECTO DE LA HELADA
< 7 °C (45 °F)	Sí
15.5 °C (60 °F)	Posible
> 24 °C (75 °F)	No

***Fuente: Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para Calles y Carreteras (MS-1)***

### 3.5.4.1.2. CÁLCULO DEL EAL DE DISEÑO:

El análisis de tráfico permite determinar el número de aplicaciones de cargas equivalentes a un eje simple de 18000 lb. (80 KN) durante el período de diseño (EAL), a ser usado en la determinación de los espesores del pavimento.

La siguiente terminología es utilizada:

- Factor Camión:

Es el número de aplicaciones de cargas por eje simple equivalentes a 18000 lb. (80 KN) producidas por una pasada de un vehículo.

- Factor de Equivalencia de Carga:

Es un factor utilizado para convertir las aplicaciones de cargas por eje de cualquier magnitud, a un número de cargas por eje simple equivalentes a 80 KN (18000 lb).

– Número de Vehículos:

Es el número total de vehículos considerados.

Los factores camión se determinan de los datos de distribución de los grupos de carga de los ejes usando los factores de equivalencia de carga (Tabla N° VIII.2.1.2-A) del Manual de Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para Calles y Carreteras, Pág.19), un factor camión se determina multiplicando el número de ejes de cada rango de peso, por el factor de equivalencia de carga apropiado.

– Carril de Diseño

Es el carril sobre el que se espera el mayor número de aplicaciones de cargas por eje simple equivalente de 80 KN (18 Kip). En las vías de dos carriles, el carril de diseño puede ser cualquiera de los dos; puede ocurrir que más camiones cargados transiten en una dirección que en la otra, lo que debe tenerse en cuenta al determinar el volumen del tráfico crítico. En vías de carriles múltiples usualmente el carril de diseño es el exterior. Como no se tienen datos específicos puede usarse el Cuadro

**Cuadro 3.6.2.1.2-A PORCENTAJE DEL TRÁFICO TOTAL DE CAMIONES EN EL CARRIL DE DISEÑO**

NÚMERO DE CARRILES (DOS DIRECCIONES)	PORCENTAJE DE CAMIONES EN EL CARRIL DE DISEÑO
2	50
4	45 (35 – 48)
6 ó más	40 (25 – 48)

*Fuente: Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para Calles y Carreteras(MS-1)*

– Período de Diseño:

Es el número de años desde la apertura del pavimento al tráfico hasta el primer recapado mayor planificado. No debe confundirse con la vida del pavimento o con el Período de Análisis. Se puede extender indefinidamente la vida útil de un pavimento añadiéndole sobre capas asfálticas cuando son requeridas, o hasta que consideraciones geométricas u otras razones hagan al pavimento obsoleto.

- Período de Análisis:

Es el período de tiempo usado para realizar las comparaciones económicas entre diseños alternativos, incluyen los costos iniciales de construcción y recapeados futuros.

- Crecimiento del Tráfico:

El pavimento debe ser diseñado para servir adecuadamente a la demanda del tráfico durante un período de años. El crecimiento del tráfico o en algunos casos su estancamiento o declinación, debe preverse tomando en consideración una tasa de crecimiento anual con la que se calcula un factor de crecimiento del tráfico (FCT) con la siguiente expresión:

$$FCT = \frac{[(1 + g)^n - 1]}{g} ;$$

Dónde:  $g$  = Tasa de crecimiento;

$n$  = Años de vida Útil.

El Factor de Crecimiento del Tráfico se cuantifica para el diseño usando también la Tabla N° VIII.2.1.2-B (Manual de Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para Calles y Carreteras, Pág.17), teniendo en cuenta los años de vida útil más un número de años adicionales debido al crecimiento propio de la vía.

La tasa de crecimiento ( $g$ ) depende de varios factores, como el desarrollo económico-social, la capacidad de la vía, etc. es normal que el tráfico vehicular vaya aumentando con el paso del tiempo.

#### **CUADRO 3.6.2.1.2-B: VALORES DE TASAS DE CRECIMIENTO**

CASO	TASA DE CRECIMIENTO
Crecimiento normal	1 % a 3 %
Vías completamente	0 % a 1 %
Con tránsito inducido	4 % a 5 %
Alto crecimiento	Mayor a 5 %

*Fuente: Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos (Pág. 38) - Germán Vivar Romero.*



Para calcular el EAL de Diseño es necesario seguir los siguientes pasos:

- Calcular el número promedio de cada tipo de vehículo anticipado en el Carril de Diseño durante el primer año de servicio.
- Determinar, de los datos de cargas por eje, el Factor Camión para cada tipo de vehículo.
- Seleccionar de la Tabla N° VIII.2.1.2-B, el Factor de Crecimiento para todos los vehículos, o Factores de Crecimiento separados para cada tipo de vehículo.
- Multiplicar el número de vehículos de cada tipo por el Factor Camión y el Factor (o Factores) de Crecimiento determinados en los pasos anteriores.
- Sumar los valores obtenidos para hallar el EAL de Diseño.
- **CUADRO VII.1.2-C: CÁLCULO DEL EAL DE DISEÑO**

\* 1 Tn = 2204.60 Lb

EAL ( Equivalent Axle Load)

EAL =  $1.27 \times 10^6$  (Aplicaciones de Ejes Equivalentes durante el periodo de diseño ) en la carretera o via.

FC = 100 % ( 1 Carril en cada direccion )

FS = 100 % (1 sentido)

EALDiseno =  $1.27 \times 10^6$  (Aplicaciones de Ejes Equivalentes durante el periodo de Diseño en el carril de diseño)

### CALCULO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO FLEXIBLE:

El diseño con el Método AASHTO

A. Período 10 años

B. Tráfico:

De los cálculos realizados en el Método del

#### CALCULO DEL EAL DE DISEÑO PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

SIMBOLO	TIPO VEHICULO	DIARIO- INICIAL	1 AÑO * 365	FACTOR CAMION- FC	CARGA POR EJE				FACTOR CRECIMIENTO	EAL
					CARGA POR EJE		CARGA POR EJE POSTERIO			
					EJE SIMPLE	EJE TANDEM	EJE SIMPLE	EJE TRIDEM		
Ap	Autos	89	32485	0.00058	* 1	2204.6	0.00029		12.58	236.98
Ac	Camionetas, Combis	9	3285	0.025085	* 2	3527.36	0.023645		12.58	1036.47
B2					* 7	15432.2	24250.6			
C2	Camion	8	2920	3.695969	* 7	15432.2	3.1553		11.46	123720.82
C3	Camion	1	365	3.695969	* 7	15432.2	3.1553	* 18	10.95	14771.49
T2S1	Camion Remolque	0	0	2.560401	* 7	15432.2	0	39682.8	10.95	10233.02
T2S2	Camion Remolque	0	0	5.715701	* 7	15432.2	24250.6	2.019732	10.95	10233.02
TOTAL EAL										1.500E+05

W<sub>18</sub> = 149,998.78

EAL = 1.50E+05repeticiones

Por lo tanto:

W<sub>18</sub> = 1.50E+05

### TABLA VIII.2.1.2-A. FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA \*

Del Apéndice D de la Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C. 1986. Manual de Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para Calles y Carreteras (Pág. 19)

Carga Bruta por eje		Factores de Equivalencia de Carga		
KN	lb	Ejes Simples	Ejes Tándem	Ejes Tridem
4.45	1.00	0.00002	0.0000	0.0000
8.9	2.00	0.00018	0.0000	0.0000
17.0	4.00	0.00209	0.0003	0.0000
26.7	6.00	0.01043	0.001	0.0003
35.6	8.00	0.0343	0.003	0.001
44.5	10.00	0.0877	0.007	0.002
53.4	12.00	0.189	0.014	0.003
62.3	14.00	0.360	0.027	0.006
71.2	16.00	0.623	0.047	0.011
80.0	18.00	1.000	0.077	0.017
89.0	20.00	1.51	0.121	0.027
97.9	22.00	2.10	0.180	0.040
106.0	24.00	3.03	0.260	0.057
115.6	26.00	4.09	0.364	0.080
124.5	28.00	5.39	0.495	0.109
133.4	30.00	6.97	0.658	0.145
142.3	32.00	8.88	0.857	0.191
151.2	34.00	11.18	1.095	0.246
160.1	36.00	13.03	1.38	0.313
169.0	38.00	17.20	1.70	0.393
178.0	40.00	21.00	2.00	0.487
187.0	42.00	25.64	2.51	0.597
195.7	44.00	31.00	3.00	0.723
204.5	46.00	37.24	3.55	0.868
213.5	48.00	44.50	4.17	1.033
222.4	50.00	52.88	4.86	1.22
231.3	52.00		5.63	1.43
240.2	54.00		6.47	1.66
249.0	56.00		7.41	1.91
258.0	58.00		8.45	2.20
267.0	60.00		9.59	2.51
275.8	62.00		10.84	2.85
284.5	64.00		12.22	3.22
293.5	66.00		13.73	3.62
302.5	68.00		15.38	4.05
311.5	70.00		17.19	4.52
320.0	72.00		19.16	5.03
329.0	74.00		21.32	5.57
338.0	76.00		23.66	6.15
347.0	78.00		26.22	6.78
356.0	80.00		29.0	7.45
364.7	82.00		32.0	8.2
373.6	84.00		35.3	8.9
382.5	86.00		38.8	9.8
391.4	88.00		42.6	10.6
400.3	90.00		46.8	11.6

**TABLA VIII .2.1.2. B. FACTOR DELCRECIMIENTO DEL TRÁFICO**

PERIODO DE DISEÑO (AÑOS -n)	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL PORCENTAJE (r)							
	SIN CRECIMIENTO	2	4	5	6	7	8	10
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.0	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.0	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.0	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.0	14.68	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.0	15.97	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.0	17.29	20.02	21.08	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.0	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.0	20.01	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.54
18	18.0	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.0	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.0	24.30	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28
25	25.0	32.03	41.65	47.73	34.86	63.25	73.11	98.35
30	30.0	40.57	56.08	66.44	79.06	94.64	113.28	164.49
35	35.0	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02

FACTOR =  $[(1+r)^n - 1]/r$ , donde: r=tasa de crecimiento/100≠0. Si la tasa de crecimiento anual es cero, el factor es igual al Periodo de Diseño.

Fuente: Manual de Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para calles y Carreteras

**3.5.4.2. VALOR DEL CBR DE DISEÑO:**

El CBR de diseño, en cada tramo se determina a partir de los valores obtenidos en los ensayos, y con un valor tal que, tiene que ser superado por determinado porcentaje de los valores individuales; este porcentaje se denomina Valor Percentil y se relaciona con el tráfico esperado, como sigue:

**CUADRO 8.2.1.3-A: VALOR PERCENTIL CBR DE DISEÑO**

NIVEL DE TRÁFICO (EAL)	PERCENTIL DE DISEÑO (%)
10000 o menos	60
10000 – 1000000	75
1000000 a más	87.5

Fuente: *Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para Calles y Carreteras(MS-1), Pág.29.*

Para calcular el CBR de diseño de la Sub rasante se cuenta con la información de los ensayos realizados en el Laboratorio de Pavimentos.

**CUADRO 8.2.1.3-B: C.B.R. DE SUBRASANTE DEL PROYECTO**

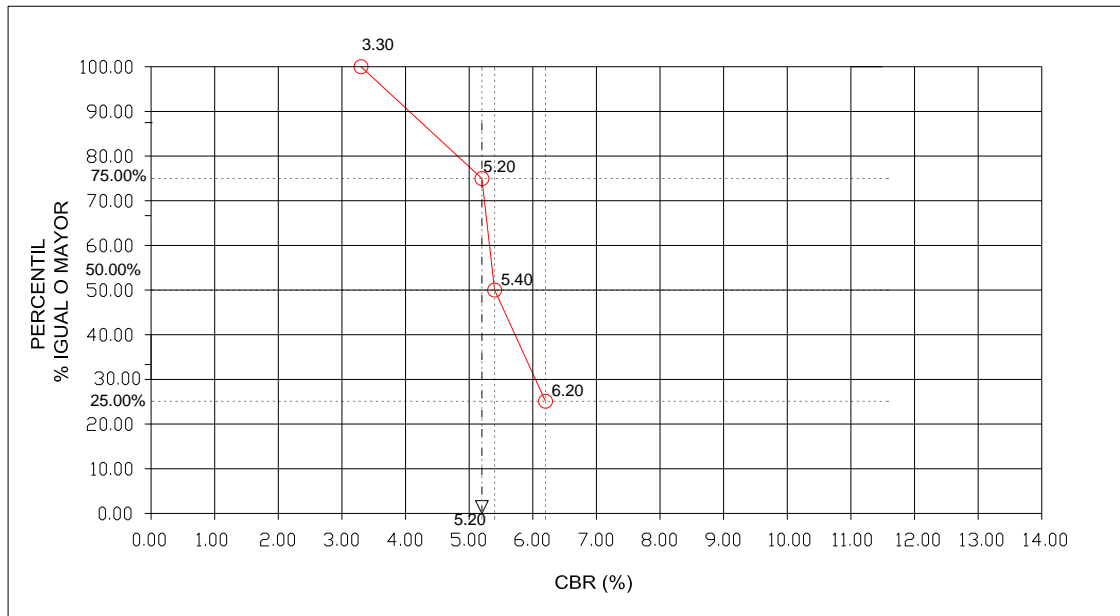
CALICATAS	PROCTOR MODIFICADO		CBR	
	Max. Dens. (gr/cm <sup>3</sup> )	% Humedad	100%	95%
C – 1	1.78	18.25	7.4	4.60%
C – 2	1.8	16.24	7.8%	4.8%
C – 3	1.84	17.04	8.0%	4.9%
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.81</b>	<b>17.18</b>	<b>7.7%</b>	<b>4.8%</b>

**CUADRO 8.2.1.3-C: VALORES PARA CÁLCULO DE C.B.R. DE DISEÑO**

CBR's	Nº IGUAL O MAYOR QUE	% IGUAL O MAYOR QUE
6.20	1	$1 \times 100/4 = 25.00$
5.40	2	$2 \times 100/4 = 50.00$
5.2	3	$3 \times 100/4 = 75.00$
3.30	4	$4 \times 100/4 = 100.00$

- Graficando ensayos de “CBR's” vs. “%”, igual o mayor que, como se muestra en el Gráfico 8.2.1.3, se obtiene el valor del CBR de la Sub rasante de diseño. En el presente Proyecto el valor asumido para el percentil de diseño es de 75 %, teniendo en cuenta el valor del EAL del Cuadro 8.2.1.3-A.
- El valor del CBR de Diseño es 5.20 %, hallado en el Gráfico 8.2.1.3.

GRÁFICO 8.2.1.3: CBR VS. PERCENTIL



Como el CBR. (5.20 %) obtenido es un valor mediano, clasificándolo como una sub-rasante regular, y como se trata de un suelo tipo CH, CL,

### 3.5.4.3. CALCULO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO FLEXIBLE:

Para hallar el espesor del pavimento flexible, se tienen que seguir los pasos involucrados en el procedimiento de diseño con el Método del Instituto del Asfalto:

- a) Valor del tráfico EAL.
  - Módulo de Resiliencia de la Sub rasante ( $M_r$ ).
  - Tipos de base y de superficie.
- b) Determinar los espesores de diseño para las condiciones específicas de los datos de entrada.

Se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Período de diseño: 10 años
- Número de carriles: 2
- Tasa de Crecimiento: 4 %
- Clima MAAT del aire: 24 °C (sin efecto a la helada)
- Tráfico de diseño  $EAL = 3.393 \times 10^5$
- Cálculo del Módulo de Resiliencia de la Sub-rasante.

$$M_r = f (\text{C.B.R.})$$

$$Mr \text{ (MPa)} = 10.3 * CBR = 10.3 * 3.393 = 34.9479$$

$$Mr \text{ (MPa)} = 0.3495 * 10^2 \text{ MPa}$$

**CUADRO 8.2.1.4: ESPESORES MÍNIMOS DE CONCRETOS ASFÁLTICOS SOBRE BASE DE AGREGADOS NO TRATADOS**

TRÁFICO (EAL)	CONDICIÓN DEL TRÁFICO	ESPESOR MÍNIMO DE CONCRETO ASFÁLTICO
10 <sup>4</sup> o menos	Zonas de parqueo y caminos rurales de bajo volumen	75 mm. (3 pulg.)
Entre 10 <sup>4</sup> y 10 <sup>6</sup>	Tráfico mediano de vehículos pesados	100 mm. (4 pulg.)
10 <sup>6</sup> o más	Tráfico alto de vehículos pesados	125 mm. (5 pulg.) a más

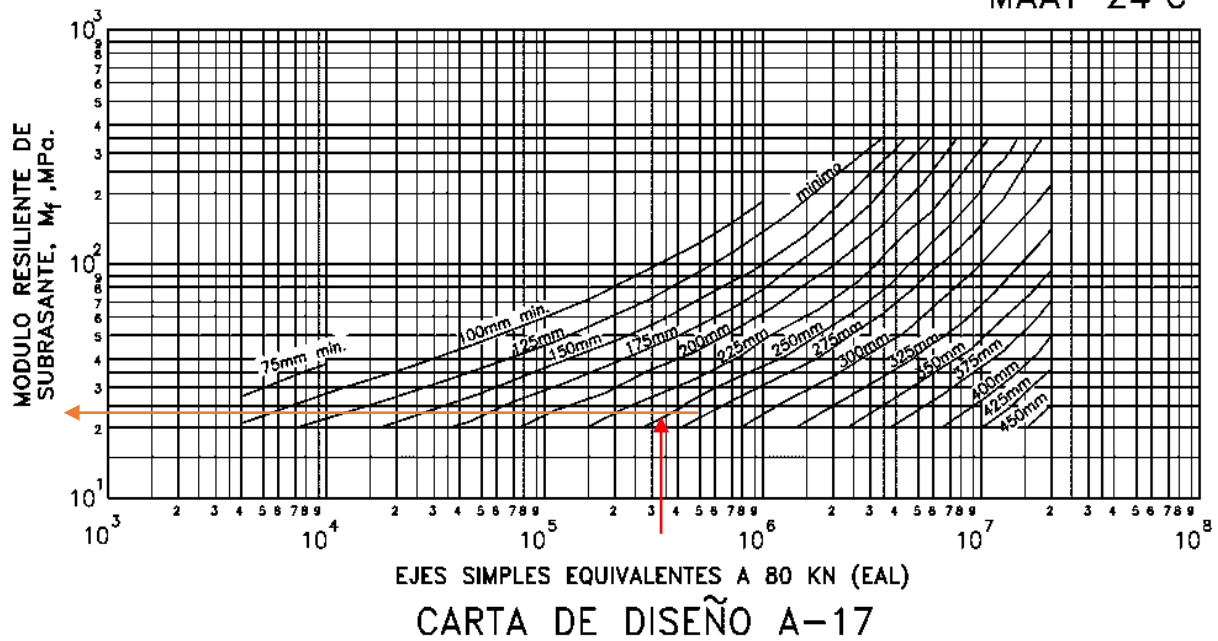
*Fuente: Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para Calles y Carreteras (MS-1), Pag.44*

Con los valores del EAL de Diseño y Mr de Diseño, y considerando una temperatura aproximada en el medio es de 24 °C, se usarán las Cartas de Diseño A-17 y A-18 del Manual de Diseño de Espesores de Pavimentos Asfálticos para Calles y Carreteras. Se tienen dos opciones:

Diseño para base de agregado no tratado.

## BASE DE AGREGADOS NO TRATADOS (ESPESOR 150mm)

MAAT 24°C



Según Carta de Diseño A-17, se obtiene:

210mm REDONDEANDO 250mm

100 mm. = 4" C.A.

150 mm. = 6" B.G.N.T.

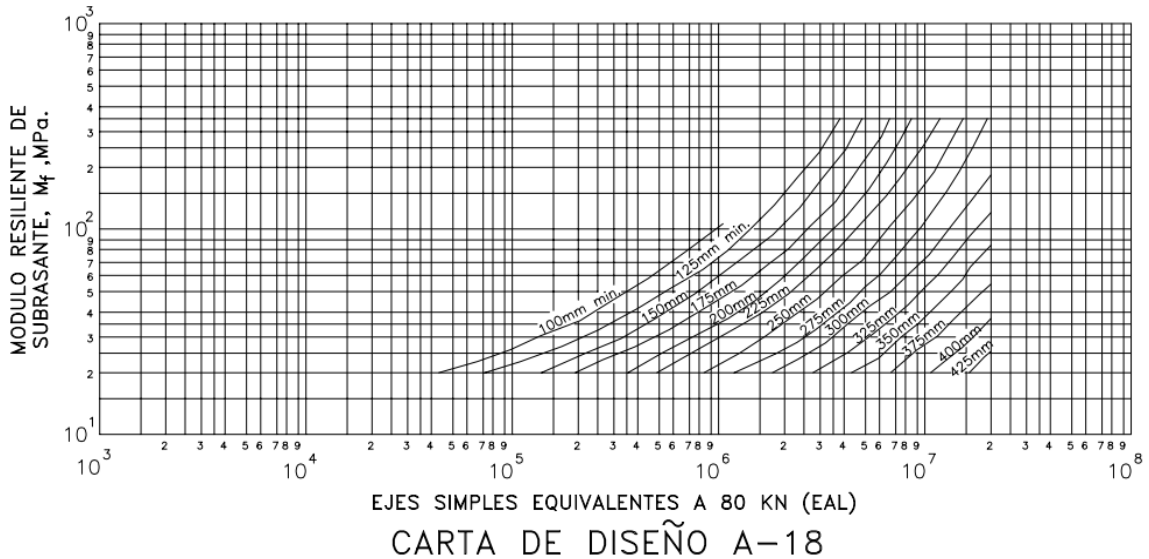
Espesor Total = 250 mm. = 10"

i. Diseño para base de agregado no tratado de 300 mm. de espesor  
Según Carta de Diseño A-18, se obtiene:



BASE AGREGADOS NO TRATADOS (ESPESOR 300mm)

MAAT 24°C



135mm REDONDEANDO 150mm

- 100 mm. = 4" C.A.
- 150 mm. = 6" B.G.N.T.
- 150 mm. = 6" SB.G.N.T.

---

Espesor Total = 400 mm. = 16"

Por lo tanto, para el diseño del Pavimento Flexible con Asfalto en Caliente con el Método del Instituto del Asfalto, se elige la segunda opción donde el espesor total del pavimento es 16" ( 40 cm).

### 3.5.4.4. PROCEDIMIENTO AASHTO

#### 3.5.4.4.1. GENERALIDADES:

Este método se basa en la prueba de pavimentación que en su momento se conoció como AASHTO, donde se estudió el comportamiento de estructuras de pavimento de espesores conocidos, bajo cargas móviles de magnitudes y frecuencias conocidas y bajo el efecto del medio ambiente.

#### Guía AASHTO – 1993:

Esta Guía para el Diseño de Estructuras de Pavimentos proporciona un grupo completo de procedimientos, los cuales pueden ser usados para el Diseño y

Rehabilitación de Pavimentos: rígidos (superficie de concreto de cemento Pórtland), flexibles (superficie de concreto asfáltico) y superficies de agregados para caminos de bajo volumen de tránsito.

La Guía ha sido desarrollada para proporcionar recomendaciones concernientes a la determinación de la estructura de pavimentos.

Esas recomendaciones incluyen la determinación del espesor total de la estructura del pavimento, así como el espesor de los componentes estructurales individuales. Los procedimientos para el diseño prevean la determinación de estructuras alternativas, utilizando una variedad de materiales y procedimientos de construcción.

Los requerimientos de diseño para asegurar el comportamiento confiable de una estructura de pavimento, incluye muchos factores diferentes a la determinación de los espesores de los componentes estructurales. Por ejemplo, los requerimientos de materiales, los requerimientos de construcción y los de control de calidad, influirán significativamente en la capacidad de la estructura del pavimento, para comportarse según las expectativas del diseño. En otras palabras, el diseño de pavimentos involucra más, que escoger espesores.

#### **3.5.4.4.2. REQUISITOS DE DISEÑO:**

Aquí se discute la preparación o selección de los datos de ingreso requeridos para el diseño de pavimentos nuevos o reconstruidos.

Los datos de ingreso se clasifican en cinco categorías separadas:

A. *Variables de diseño:* Se refiere al grupo de criterios que debe ser considerado para el procedimiento de diseño de cada tipo de superficie de pavimento presentando en la Guía AASHTO.

B. *Criterios de comportamiento:* Esto representa el grupo de condiciones de frontera especificado por el usuario, dentro del que una alternativa dada de diseño de pavimento deberá comportarse. Por ejemplo, la Serviciabilidad.

C. *Propiedades de los materiales para el diseño estructural:* Esta categoría cubre todas las propiedades de los materiales del pavimento y del suelo de fundación, requeridas para el diseño estructural.

D. *Características estructurales*: Se refiere a ciertas características físicas de la estructural de pavimento, que tienen efecto sobre su comportamiento. Por ejemplo, el Drenaje.

*VARIABLES DE REFUERZO*: Esta categoría cubre todas las variables de diseño de refuerzo necesarias para los diferentes tipos de pavimentos rígidos (PCC) considerados.

A. Variables de Diseño:

a) Período de Diseño

Un pavimento puede ser diseñado para soportar el efecto acumulativo de cargas durante cualquier período de tiempo. El período seleccionado en años para el cual se diseña el pavimento se denomina Período de Diseño. Al término de éste, puede esperarse que el pavimento requiera de trabajos de rehabilitación, usualmente a través de una sobre capa asfáltica, para devolverle su adecuado nivel de transitabilidad.

El período de comportamiento, frecuentemente referido como el período de diseño, se define como el período de tiempo de duración de una estructura nueva hasta el momento en que requiera una rehabilitación. Durante el período de comportamiento, el diseñador debe seleccionar límites mínimos y máximos admisibles del período de diseño basados en experiencias.

Las restricciones de tiempo permiten al diseñador, seleccionar desde estrategias que van de la duración inicial de la estructura, hasta el período de análisis total (es **decir**, período de comportamiento igual al período de análisis), hasta la construcción por etapas, con una estructura inicial y sobre capas planificadas.

b) Tráfico

Los procedimientos de carreteras de alto y bajo volúmenes de tráfico, están basados en las cargas acumuladas esperadas, de un eje simple equivalente (ESAL: Equivalent Single Axle Load) a 18 Kips durante el período de diseño.

El procedimiento usado en la Guía AASHTO para convertir un flujo de tráfico mixto de diferentes cargas y configuraciones por eje, a un número de tráfico para el diseño, consiste en convertir cada carga por eje esperada, en un número equivalente de cargas por eje simple de 18 Kips, y sumarlas durante todo el período de diseño.

Como los pavimentos nuevos o rehabilitados, son usualmente diseñados para períodos que varían de 10 a 20 años, es necesario predecir los ESALs para ese período de tiempo, es decir para el período de comportamiento.

Los ESALs para el período de comportamiento, representan el número acumulado desde el momento en que la vía es abierta al tráfico, hasta el momento en que la serviciabilidad se reduce a un valor terminal.

El tráfico suministrado es el número de aplicaciones de ejes ESAL de 18 Kips esperado en la vía.

La siguiente ecuación permite definir el tráfico ( $W_{18}$ ) en el carril de diseño.

$$W_{18} = D_D * D_L * w_{18}$$

Donde:

$D_D$ : Factor de distribución direccional, expresado con una relación que toma en cuenta las unidades ESAL por dirección.  $D_D = 1$  (el tránsito es en una dirección).

$D_L$ : Factor de distribución de carril, expresado como una relación que considera la distribución del tráfico cuando dos o más carriles existen en una dirección de tráfico.

$w_{18}$ : Unidades ESAL de 18 Kips acumuladas, previstas para una sección específica de la vía en el período de análisis.

**CUADRO 8.2.2-A: VALORES DEL FACTOR  $D_L$**

NÚMERO DE CARRILES	% DE ESAL DE 18 KIPS EN EL CARRIL DE
1	100
2	80-100
3	60-80
4	50-75

*Fuente: Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pag. 7)*

c) Confiabilidad

Básicamente es un medio para introducir cierto grado de certeza en el procedimiento de diseño, para asegurar que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación.

Confiabilidad (R) es la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación.

**CUADRO 8.2.2.2-B: NIVELES DE CONFIABILIDAD SUGERIDOS PARA VARIAS CLASIFICACIONES FUNCIONALES**

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL	NIVEL DE CONFIABILIDAD RECOMENDADO (%)	
	URBANO	RURAL
Interestatal y otras vías libres		80 - 99.9
Arterias Principales	85 - 99.9	75 - 95
Colectoras	80 - 99	75 - 95
Locales	80 - 95	50 - 80
	50 - 80	50 - 80
Locales		50 - 80

Fuente: *Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pag. 8).*

d) Efectos Ambientales

El medio ambiente puede afectar el comportamiento del pavimento en varias formas. Los cambios de temperatura y humedad, pueden tener cierto efecto sobre la resistencia, durabilidad y capacidad de carga del pavimento y de los suelos de sub rasante. Otro impacto ambiental mayor es el efecto directo del hinchamiento de los suelos de sub rasante, levantamiento de los pavimentos, congelamientos por heladas, desintegración, etc., los cuales reducen la calidad de manejo y la serviciabilidad del pavimento. Otros efectos adicionales como el envejecimiento, la sequedad y el deterioro de los materiales al estar a la intemperie. La temperatura también influirá, en las características del concreto asfáltico.

El comportamiento será afectado de 3 maneras:

- Agrietamiento a bajas temperaturas.
- Agrietamiento por fatiga.
- Ahuellamiento.

Debido a que las mezclas asfálticas son influenciadas por la temperatura, se recomienda que los diferentes grados de asfalto puedan ser utilizados donde las diferentes condiciones de temperatura prevalezcan sea costa, sierra, o selva.

## **B. Criterio de Comportamiento:**

Los conceptos actuales del comportamiento de los pavimentos incluyen ciertas consideraciones de comportamiento funcional, comportamiento estructural y seguridad.

El comportamiento estructural de un pavimento se relaciona con su condición física, es decir cuando se producen agrietamientos, fallas, peladuras, u otras situaciones que podrían afectar exclusivamente la capacidad de soporte de la estructura del pavimento, o en todo caso requerir mantenimiento.

El comportamiento funcional de un pavimento se refiere a cuán bien sirve el pavimento al usuario. En este contexto el confort o calidad de la transitabilidad es la característica predominante. Para poder calificar el confort de la transitabilidad se desarrolló el concepto de serviciabilidad - comportamiento en la Carretera Experimental AASHO.

- Serviciabilidad:

El concepto de serviciabilidad está basado en 5 aspectos fundamentales:

a) Las vías están hechas para el confort y conveniencia del público usuario.

b) El confort, o calidad de la transitabilidad, es materia de una respuesta subjetiva de la opinión del usuario.

c) La serviciabilidad puede ser expresada por medio de la calificación hecha por los usuarios de la vía, y se denomina la calificación de la serviciabilidad.

d) Existen características físicas de un pavimento que pueden ser medidas objetivamente, y que pueden evolucionarse a las evaluaciones subjetivas. Este procedimiento produce un índice de serviciabilidad objetivo.

e) El comportamiento puede representarse por la historia de la serviciabilidad del pavimento.

f) La serviciabilidad de un pavimento está definida como su habilidad para servir al tipo de tráfico, automóviles o camiones, que usa la vía.

La medida de la serviciabilidad primaria es el Índice de Serviciabilidad Presente (PSI - Present Serviciability Index), que varía entre 0 (camino imposible) a 5 (camino perfecto). La filosofía de este diseño está basada en

un volumen específico de tráfico total y un nivel mínimo de serviciabilidad deseado al final del período de servicio. Para pavimento de asfalto, la **Serviciabilidad inicial (Po) es 4.2.**

El índice de **serviciabilidad terminal (Pt)**, está basado en el índice más bajo que será tolerado antes de requerir una rehabilitación. El índice deberá ser tal que, culminado el período de vida proyectado, la vía ofrezca una adecuada serviciabilidad. **Para carreteras principales se sugiere un índice de 2.5 y de 2.0 para carreteras con menores volúmenes.**

Se tiene que la Pérdida de Serviciabilidad de Diseño es:

$$\Delta PSI = P_o - P_t$$

**CUADRO 8.2.2.2-C: NIVELES MÍNIMOS DE SERVICIABILIDAD FINAL**

NIVEL DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)	% DE PERSONAS QUE LO CONSIDERA INACEPTABLE
3.0	12
2.5	55
2.0	85

*Fuente: Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pág. 9).*

**CUADRO 8.2.2.2-D: VALORES DE SERVICIABILIDAD FINAL PARA MÉXICO**

DESCRIPCIÓN DE VÍA	Pt
Autopistas	2.5
Carreteras	2.0
Zonas Industriales	1.8
Pavimentos Urbanos Principales	1.8

*Fuente: Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos (Pag. 37) - Germán Vivar Romero.*

**C. Propiedades de los Materiales para el Diseño Estructural:**

a) Módulo Resiliente Efectivo de Sub rasante

Conocido también como módulo elástico, es la base para la caracterización de los materiales en este diseño.

Relación Hevkelon y Klomp:

$$M_R (\text{psi}) = 1500 \text{ C.B.R.}$$

El módulo resiliente es una medida de la propiedad elástica del suelo, tomando en cuenta ciertas características no lineales. El módulo resiliente puede ser utilizado directamente para el diseño de pavimentos flexibles.

b) Caracterización de los Materiales de las Capas del Pavimento

El módulo elástico es una propiedad fundamental de ingeniería para cualquier material de pavimentación o de sub rasante.

El módulo resiliente se refiere al comportamiento esfuerzo-deformación del material bajo condiciones normales de carga del pavimento. El módulo resiliente es de aplicación a cualquier tipo de material.

La resistencia del material es importante además de su rigidez, siendo en el futuro los procedimientos mecánicos de ensayo, los determinantes de la caracterización del material.

C) Coeficiente de Capa

Consiste en asignar un valor de este coeficiente a cada capa de material en la estructura del pavimento con el objetivo de convertir los espesores de capa en el número estructural (SN). Este coeficiente de capa ( $a_i$ ) expresa la relación empírica entre el número estructural y el espesor ( $D_i$ ), y es una medida de la habilidad relativa del material para funcionar como un componente estructural del pavimento.

La siguiente ecuación proporciona la base para convertir un número estructural (**NE**) en espesores reales de superficie, base y sub-base.

$$NE = a_1 * D_1 * m_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

Donde:

- $a_1, a_2, a_3$  = Coeficientes de capa representativos de la superficie, base y sub-base respectivamente.
- $D_1, D_2, D_3$  = Espesores reales (en pulgadas) de la superficie, base y sub-base respectivamente.
- $m_1, m_2, m_3$  = Coeficientes de drenaje de la superficie, base y sub-base respectivamente.



La ecuación NE no tiene una solución única, es decir hay muchas combinaciones de espesores de capas que son soluciones satisfactorias.

El espesor de las capas de un pavimento flexible debería redondearlo a la ½ pulgada.

Cuando se seleccionan valores apropiados para los espesores de capa, es necesario considerar su efectividad de costo, junto con las restricciones de construcción y mantenimiento a fin de evitar la posibilidad de producir un diseño impracticable.

El NE es un número abstracto que expresa la resistencia estructural de un pavimento requerido para combinaciones dadas de soporte del suelo ( $M_R$ ).

Los valores promedio de los coeficientes de capa son:

$a_1 = 0.44$  para capa de concreto asfáltico de superficie.  
 $a_2 = 0.14$  para capa de base de piedra chancada.  
 $a_3 = 0.11$  para sub-base de grava arenoso.

A continuación, se dan espesores mínimos prácticos para cada capa del pavimento.

#### **CUADRO 8.2.2.2-E: ESPESORES MÍNIMOS DE CONCRETO ASFÁLTICO Y DE BASE DE AGREGADOS**

TRÁFICO ESAL's	CONCRETO ASFÁLTICO	BASE DE AGREGADOS
<b>Menos de 50000</b>	<b>1.0 (o tratamiento)</b>	<b>4</b>
<b>50001 – 150000</b>	<b>2.0</b>	<b>4</b>
<b>150001 – 500000</b>	<b>2.5</b>	<b>4</b>
<b>500001 – 2000000</b>	<b>3.0</b>	<b>6</b>
<b>2000001 – 7000000</b>	<b>3.5</b>	<b>6</b>
<b>Mayor que 7000000</b>	<b>4.0</b>	<b>6</b>

**Fuente: Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pag. 19).**

La estimación de los coeficientes de capa se separa en cinco categorías, dependiendo del tipo y función del material de capa. Estos son concreto asfáltico, base granular, sub-base granular, base tratada con cemento y base tratada con asfalto.

En este Proyecto se estudian las tres primeras categorías enunciadas anteriormente.

i. Capa Superficial de Concreto Asfáltico:

Con la Fig. 2.5 de la Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993, puede utilizarse para estimar el coeficiente estructural de capa de una superficie de concreto asfáltico ( $a_1$ ) de gradación densa, basada en su módulo elástico (resiliente) ECA a 20 °C. Aunque los concretos asfálticos con módulos más elevados son más rígidos y más resistentes a la flexión, son también más susceptibles a los agrietamientos térmicos y por fatiga.

Capa de Base Granular:

Para estimar el coeficiente de capa para una base de material granular ( $a_2$ ), se puede utilizar la siguiente relación a partir de su módulo elástico o resiliente ( $E_{BS}$ ):

$$a_2 = 0.249 * \log (E_{BS}) - 0.977 \quad \dots\dots\dots (\alpha)$$

Para capas de base de agregados,  $E_{BS}$  es una función del estado de esfuerzos ( $\theta$ ) dentro de la capa. Dado a que la información de los esfuerzos no está disponible, se pueden usar los estimados de los valores de  $\theta$  a partir del Cuadro 8.2.2.2-F, que está en función del espesor del concreto asfáltico y del módulo resiliente de la subrasante.

**CUADRO 8.2.2.2-F: VALORES DEL ESTADO DE ESFUERZOS  $\theta$  DE LA CAPA BASE**

ESPESOR DE CONCRETO ASFÁLTICO	MÓDULO RESILIENTE DEL SUELO DE SUBRASANTE (PSI)		
	3000	7500	15000
Menos de 2	20	25	30
2 – 4	10	15	20
4 – 6	5	10	15
Mayor de 6	5	5	5

*Fuente: Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pag.12).*

Se tiene:

$$E_{BS} = K_1 * \theta^{K_2} \dots\dots\dots (\beta)$$

**Donde:**

$\theta$  = Estados de esfuerzos.

$E_{BS}$  = Módulo elástico o resiliente de la base granular.

$K_1, K_2$  = Constantes de regresión, las cuales son función del tipo de material.

Según la Guía AASHTO-1993, los valores típicos de  $K_1$  y  $K_2$  para materiales de base son:

$$K_1 = 3000 \text{ a } 8000$$

$$K_2 = 0.50 \text{ a } 0.70$$

ii. Capa de Sub-base Granular:

La ecuación base de la Carretera Experimental AASHO:

$$a_3 = 0.277 * \log (E_{SB}) - 0.839 \dots\dots\dots (\delta)$$

$$E_{SB} = K_1 * \theta^{K_2} \dots\dots\dots (\varphi)$$

Para capas de sub-base de agregados,  $E_{SB}$  está afectado por el estado de esfuerzo ( $\theta$ ) de una manera similar a la de la capa de base. Los valores típicos de  $K_1$  van de 1500 a 6000, mientras que  $K_2$  varía entre 0.40 a 0.60.

Los estados de esfuerzo ( $\theta$ ) que pueden ser usados como una guía para seleccionar el valor del módulo, para espesores de sub-base comprendidos entre 6 y 12 pulgadas, están dados en la siguiente tabla.

**CUADRO 8.2.2.2-G: VALORES DEL ESTADO DE ESFUERZOS  $\theta$  DE LA CAPA SUB-BASE**

ESPESOR DE CONCRETO ASFÁLTICO (PULGADAS)	ESTADO DE ESFUERZOS (PSI)
Menos de 2	10
2 – 4	7.5
Mayores de 4	5.0

*Fuente: Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pag. 13).*

D. Característica Estructural del Pavimento Flexible:

▪ Drenaje:

Los efectos nocivos producidos por el agua atrapada en la estructura del pavimento son los siguientes:

- Reducción de la resistencia de materiales granulares no ligados.
- Reducción de la resistencia de la sub rasante.
- Expulsión de finos, ocasionando pérdida de soporte.
- Levantamientos diferenciales de suelos expansivos.

Los aspectos que se deben cuidar para evitar que el agua penetre en la estructura de soporte son los siguientes:

- Construir o aprovechar los drenajes pluviales en las ciudades.
- Colocar barreras rompedoras de capilaridad (en donde se requiera).
- Utilizar cunetas, sub drenajes.

El tratamiento para el nivel es pectado de drenaje para un Pavimento Flexible es por medio del uso de coeficientes de capas modificados (es decir que debería usarse un coeficiente de capa efectivo mayor para mejorar las condiciones de drenaje).

El factor para modificar el coeficiente de capa está referido como un valor  $m_i$  y ha sido integrado dentro de la ecuación del número estructural (NE) junto con el coeficiente de capa ( $a_i$ ) y el espesor ( $D_i$ ).

$$NE = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

No se considera el posible efecto del drenaje en la capa de concreto asfáltico superficial.

En el Cuadro 8.2.2.2-H, se presenta los valores  $m_i$ , recomendados como una función de la calidad del drenaje y el porcentaje del tiempo durante el año en que la estructura del pavimento debería normalmente estar expuesta a niveles de humedad aproximadamente iguales a la saturación. Obviamente que esto último depende de las precipitaciones anuales promedio y las condiciones de drenaje prevalecientes.

Como una base de comparación, el valor de  $m_i$  para las condiciones de la Carretera Experimental AASHO es 1, independientemente del tipo de material.

**CUADRO 8.2.2.2-H: VALORES DE  $m_i$  RECOMENDADOS PARA LOS COEFIC DE CAPA MODIFICADOS DE MATERIALES DE BASE Y SUB-BASE NO TRATADA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES**

CALIDAD DEL DRENAJE	% DEL TIEMPO QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTA A NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACIÓN			
	< 1	1 – 5	5 – 25	> 25
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pág. 15).

A continuación, se dan las definiciones generales correspondientes a diferentes niveles de drenaje de la estructura de pavimento.

#### CUADRO 8.2.2.2-I: TIEMPOS DE DRENAJE

CALIDAD DE	TIEMPO DE REMOCIÓN DEL
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	No drena

Fuente: Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pag. 14)

- Desviación Estándar (So):

Considera las variaciones previstas tanto en el tráfico y la variación normal en el comportamiento del pavimento. Para un EAL dado, la desviación estándar total, así como la confiabilidad deberán tenerse en cuenta para el efecto combinado de la variación en todas las variables del diseño.

El rango de valores de la Desviación Estándar para Pavimentos Flexibles se considera entre: 0.40 - 0.50.

- Ecuaciones Básicas:

El nomograma usado para determinar el número estructural de diseño (NE) requerido en Pavimentos Flexibles, es el siguiente:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R * S_0 + 9.36 * \log_{10}(SN+1) - 0.2 + \frac{\log_{10}(\Delta PSI/(4.2-1.5))}{0.4 + (1094/(SN+1)^{5.19})} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

Donde:

$W_{18}$  = Número previsto de aplicaciones de carga por eje simple equivalente a 18 Kips.

$Z_R$  = Desviación Estándar Normal.

$S_o$  = Error Estándar Combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento de la estructura.

$\Delta PSI$  = Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial de diseño  $P_o$  y el índice de serviciabilidad terminal de diseño  $P_t$ .

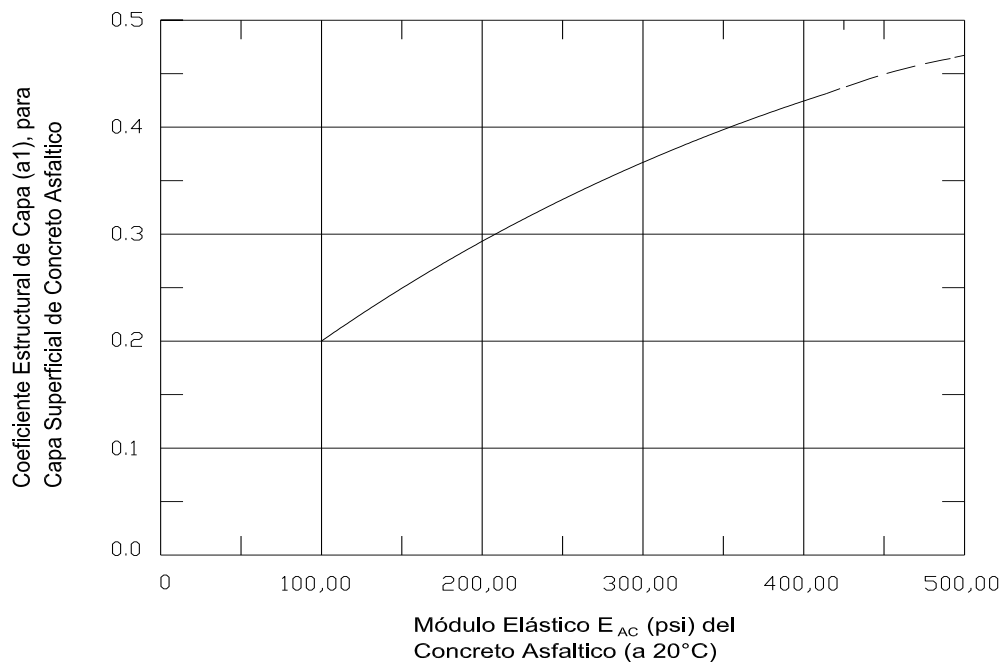
$M_R$  = Módulo Resiliente (psi).

SN = Número estructural indicativo del espesor total del pavimento requerido

### Carta de Diseño:

La Guía AASHTO-1993 brinda una Carta de Diseño para Pavimentos Flexibles, utilizada para obtener el Número Estructural de Diseño (NE), basada en el uso de valores medios para cada ingreso de datos, los cuales son:  $R$  (%),  $S_o$ ,  $W_{18}$  (millones),  $M_R$  (ksi),  $\Delta PSI$ .

Figura 2.5.-



Carta para la Estimación del Coeficiente Estructural de Capa de Concreto Asfáltico de Gradación Densa Basado en el Modulo Elástico (Resiliente)

Fuente: Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos - 1993 (Pág. 23)

### 3.5.5. DISEÑO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO FLEXIBLE:

CALCULO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO FLEXIBLE:																										
El diseño con el Método AASHTO																										
A. Período 10años																										
B. Tráfico:																										
De los cálculos realizados en el Método del																										
CALCULO DEL EAL DE DISEÑO PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES																										
SIMBOLO	TIPO VEHICULO	DIARIO-INICIAL	1 AÑO * 365	FACTOR CAMION - FC	CARGA POR EJE				FACTOR CRECIMIENTO	EAL																
					CARGA POR EJE	CARGA POR EJE POSTERIO																				
					EJE SIMPLE	EJE SIMPLE	EJE TANDEM	EJE TRIDEM																		
Ap	Autos	89	32485	0.00058	* 1	* 1			12.58	236.98																
					2204.6	2204.6																				
Ac	Camionetas, Combis	9	3285	0.025085	* 2	* 3			12.58	1036.47																
					3527.36	7275.18																				
B2	Camion	8	2920	3.695969	* 7	* 11			11.46	123720.82																
					15432.2	24250.6																				
C2	Camion	1	365	3.695969	* 7	* 11			10.95	14771.49																
					15432.2	24250.6																				
C3	Camion	1	365	2.560401	* 7	* 11	* 18		10.95	10233.02																
					15432.2	0	39682.8	2.019732																		
T2S1	Camion Remolque	0	0	6.851269	* 7	* 11			0.00	0																
					15432.2	24250.6																				
T2S2	Camion Remolque	0	0	5.715701	* 7	* 11	* 18		10.46	0																
					15432.2	24250.6	39682.8	2.019732																		
<b>TOTAL EAL</b>										<b>1.500E+05</b>																
									$W_{18} =$	149,998.78																
EAL = 1.50E+05repeticiones																										
Por lo tanto:																										
$W_{18} = 1.50E+05$																										
<b>C. Confiabilidad (R):</b>																										
Según los Niveles de Confiabilidad sugeridos para varias Clasificaciones Funcionales (B) corresponde a una vialidad urbana local, considerando el valor de: R = 80 %.																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CLASIFICACIÓN FUNCIONAL</th> <th colspan="2">NIVEL DE CONFIABILIDAD RECOMENDADO (%)</th> </tr> <tr> <th>URBANO</th> <th>RURAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Interestatal y otras vías libres</td> <td>85 - 99.9</td> <td>80 - 99.9</td> </tr> <tr> <td>Arterias Principales</td> <td>80 - 99</td> <td>75 - 95</td> </tr> <tr> <td>Colectoras</td> <td>80 - 95</td> <td>75 - 95</td> </tr> <tr> <td>Locales</td> <td>50 - 80</td> <td>50 - 80</td> </tr> </tbody> </table>					CLASIFICACIÓN FUNCIONAL	NIVEL DE CONFIABILIDAD RECOMENDADO (%)		URBANO	RURAL	Interestatal y otras vías libres	85 - 99.9	80 - 99.9	Arterias Principales	80 - 99	75 - 95	Colectoras	80 - 95	75 - 95	Locales	50 - 80	50 - 80					
CLASIFICACIÓN FUNCIONAL	NIVEL DE CONFIABILIDAD RECOMENDADO (%)																									
	URBANO	RURAL																								
Interestatal y otras vías libres	85 - 99.9	80 - 99.9																								
Arterias Principales	80 - 99	75 - 95																								
Colectoras	80 - 95	75 - 95																								
Locales	50 - 80	50 - 80																								
$R = 95\%$ Se considero el mayor																										
<b>D. Serviciabilidad inicial u original (Po):</b>																										
Se recomienda para Pavimentos																										
$P_o = 4.2$																										
<b>E. Serviciabilidad terminal (Pt):</b>																										
Según el Cuadro -D, para Pavimentos Urbanos Principales corresponde																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN DE VÍA</th> <th>Pt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Autopistas</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Carreteras</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Zonas Industriales</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>Pavimentos Urbanos Principales</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>Pavimentos Urbanos Secundarios</td> <td>1.5</td> </tr> </tbody> </table>					DESCRIPCIÓN DE VÍA	Pt	Autopistas	2.5	Carreteras	2	Zonas Industriales	1.8	Pavimentos Urbanos Principales	1.8	Pavimentos Urbanos Secundarios	1.5										
DESCRIPCIÓN DE VÍA	Pt																									
Autopistas	2.5																									
Carreteras	2																									
Zonas Industriales	1.8																									
Pavimentos Urbanos Principales	1.8																									
Pavimentos Urbanos Secundarios	1.5																									
$P_t = 1.8$ Pavimentos Urbanos Principales																										

F Pérdida de serviciabilidad de diseño ( $\Delta PSI$ ):

$$\Delta PSI = P_o - P_t$$

$$\Delta PSI = 2.4$$

G Módulo Resiliente de la Sub

CBR de diseño de la Sub rasante mejorada

$$CBR = 4.80\%$$

$$MR = 1500 * CBR$$

$$MR = 7200 \text{psi} \quad 7.2 \text{ksi}$$

H Desviación Estándar Total ( $S_o$ ):

Según Guía AASHTO-1993, se tiene que la desviación estándar para Pavimentos Flexibles está en el rango de 0.40 a 0.50, por lo que se adopta un valor promedio:

$$S_o = \frac{0.40 + 0.50}{2} = 0.45$$

I Número Estructural (NE):

Utilizando la Carta de Diseño para Pavimentos Flexibles dada por la

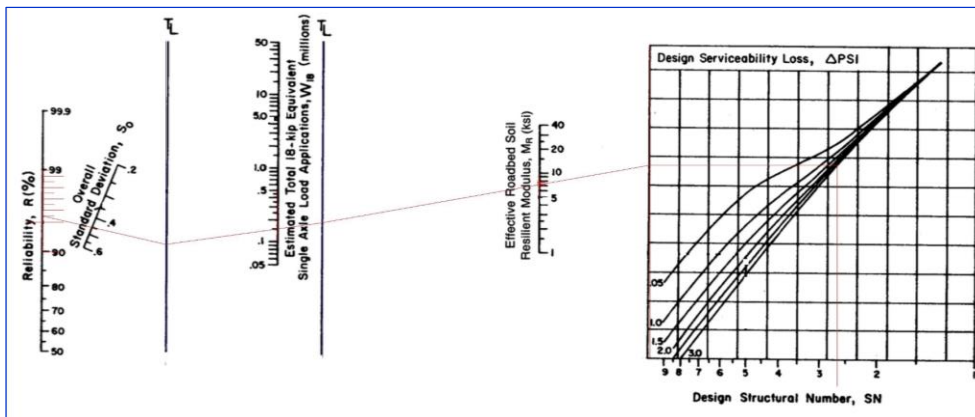
$$R = 95\%$$

$$S_o = 0.45$$

$$W_{18} = 1.50E+05$$

$$MR = 7.2 \text{ksi}$$

$$\Delta PSI = 2.4$$



OBTENIÉNDOSE  
: NE = 2.66 carta AASHTO

Ecuación AASHTO 93	
Tipo de Pavimento <input checked="" type="radio"/> Pavimento flexible <input type="radio"/> Pavimento rígido	Confianza (R) y Desviación estándar (So) 95% Z <sub>R</sub> =1.645 So 0.45
Serviciabilidad inicial y final PSI inicial 4.2 PSI final 1.8	Módulo resiliente de la subrasante Mr 7200 psi
Información adicional para pavimentos rígidos	
Módulo de elasticidad del concreto - E <sub>c</sub> (psi)	Coefficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - S <sub>c</sub> (psi)	Coefficiente de drenaje - (Cd)
Tipo de Análisis <input checked="" type="radio"/> Calcular SN <input type="radio"/> Calcular W <sub>18</sub>	Número Estructural W <sub>18</sub> = 149990.78 SN = 2.66
<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Salir"/>	

J Selección de los espesores de capa:

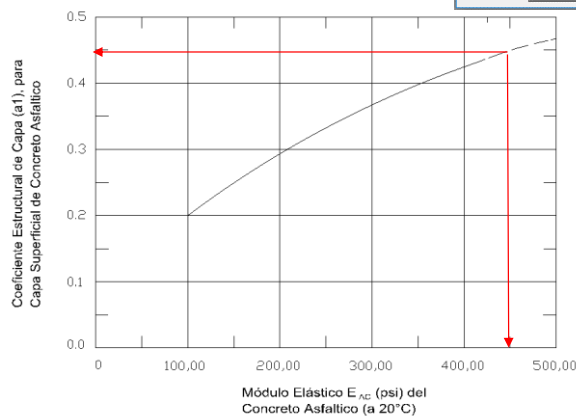
a) Primera Alternativa

i. Coeficientes de Capa ( $a_i$ ):

. Capa Superficial de Concreto Asfáltico ( $a_1$ ):

$$E_{CA} (20^\circ C) = 450000 \text{psi}$$

Con la Fig. 2.5 se obtiene:



Carta para la Estimación del Coeficiente Estructural de Capa de Concreto Asfáltico de Gradación Densa Basado en el Módulo Elástico (Resiliente)

$$a_1 = 0.45$$



**VALORES TÍPICOS DE K1 Y K2 PARA MATERIALES DE BASE GRANULAR**

- Capa de Base Granular ( $a_2$ ):
- Como:  $K_1 = 6000$  a  $8000$
- $K_2 = 0.50$  a  $0.70$

Se consideran los valores de:  $K_1 = 6000$

$K_2 = 0.5$

Utilizando el Cuadro " E " -**ESPEORES MÍNIMOS DE CONCRETO** con un  $1.50E+05$  ESAL's de  $149,998.78$

TRÁFICO ESAL's	CONCRETO ASFÁLTICO (PULG.)	BASE DE AGREGADOS (PULG.)
Menos de 50,000	1.0 (o)	4
50,001 – 150,000	2	4
150,001 – 500,000	2.5	4
500,001 – 2,000,000	3	6
2,000,001 – 7,000,000	3.5	6
Mayor que 7,000,000	4	6

Esesor mín de Concreto Asfáltico =	2
Esesor mínimo de BGNT	4

**CUADRO -F: VALORES DEL ESTADO DE ESFUERZOS  $\theta$  DE LA**

ESPEOR DE CONCRETO ASFÁLTICO (PULGADAS)	MÓDULO RESILIENTE DEL SUELO DE SUBRASANTE (PSI)		
	3000	7500	15000
Menos de 2	20	25	30
2 – 4	10	15	20
4 – 6	5	10	15
Mayor de 6	5	5	5

Del Cuadro 8.2.2.2-F, se obtiene:  $\theta =$

Además: MR =	7200
Del Cuadro -F, se obtiene: $\theta =$	20

Reemplazando valores en ( $\beta$ ):

$E_{BS} = K_1 * \theta^{K_2} \dots\dots\dots (\beta)$

**EBS = 26833psi**

**Donde:**

$\theta$  = Estados de esfuerzos.

$E_{BS}$  = Módulo elástico o resiliente de la base granular.

$K_1, K_2$  = Constantes de regresión, las cuales son función del tipo de material.

Reemplazando valores en ( $\alpha$ ):

$a_2 = 0.249 * \log (EBS) - 0.977$

**$a_2 = 0.13$**

**§ Capa de Sub-base Granular ( $a_3$ ):**

Del Cuadro CUADRO -G: VALORES DEL ESTADO DE ESFUERZOS  $\theta$  DE LA

ESPEOR DE CONCRETO ASFÁLTICO (PULGADAS)	ESTADO DE ESFUERZOS
	(PSI)
Menos de 2	10
2 – 4	7.5
Mayores de 4	5

para un esesor de Concreto Asfáltico de = **3" =**  
se obtiene:  $\theta =$  **7.50 cm**

- Como:  $K_1 = 1500$  a  $6000$

$$K_2 = 0.4 \text{ a } 0.6$$

Se consideran el valor de:  $K_1 = 6000$

$$K_2 = 0.6$$

- Reemplazando valores en ( $\phi$ ):

$$E_{SB} = K_1 * \theta^{0.6} =$$

$$E_{SB} = 6000 * 7.5^{0.6} =$$

$$E_{SB} = 7733 \text{ psi}$$

- Reemplazando valores en ( $\delta$ ):

$$a_3 = 0.227 * \log (E_{SB}) - 0.839$$

$$a_3 = 0.04$$

### ii. Coeficientes de Drenaje ( $m_i$ ):

No se considera el posible efecto del drenaje en la capa de concreto asfáltico superficial, por lo tanto:

$$m_1 = 1$$

Del Cuadro I, se considera el tiempo de remoción de agua en 1 día, el

CUADRO 8.2.2.2-I: TIEMPOS DE DRENAJE

CALIDAD DE DRENAJE	TIEMPO DE REMOCIÓN DEL AGUA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	No drena

Cuadro 8.2.2.2-H, y considerando un tiempo de exposición a la humedad

CUADRO 8.2.2.2-H: VALORES DE  $m_i$  RECOMENDADOS PARA LOS COEFICIENTES DE CAPA MODIFICADOS DE MATERIALES DE BASE Y SUB-BASE NO TRATADA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

CALIDAD DEL DRENAJE	% DEL TIEMPO QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTA EXPUESTA A NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACIÓN			
	< 1	1 - 5	5 - 25	> 25
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.2
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.8
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.6
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.4

$$m_2 = m_3 = 1.05 \quad \text{El mayor}$$

### iii. Espesores de Capa ( $D_i$ ):

Reemplazando en la ecuación del número estructural los valores de  $m_1$ ,

$$NE = a_1 m_1 D_1 + a_2 m_2 D_2 + a_3$$

$$NE = 2.66$$

$$a_1 = 0.45$$

$$m_1 = 1$$

$$D_1 = 2$$

$$a_2 = 0.13$$

$$m_2 = 1.05$$

$$D_2 = 4$$

$$a_3 = 0.04$$

$$m_3 = 1.05$$

$$D_3 =$$

$$NE = a_1 * D_1 * m_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

$$2.66 = (0.45 * 2 * 1) + (0.05 * 4 * 1.05) + (0.08 * 1.05 * D_3)$$

$$2.66 = 1.428099 + 0.046 D_3$$

$$+ 1 D_3 \quad 26.88 = 0$$

b) Segunda Alternativa

i. Coeficientes de Capa (a<sub>i</sub>):

Usando los valores promedios de los coeficientes de capa según AASHO, se tiene:

$$a_1 = 0.45$$

$$a_2 = 0.13$$

$$a_3 = 0.04$$

ii. Coeficientes de Drenaje (m<sub>i</sub>):

Se consideran valores de la AASHO:

$$m_1 = 1$$

$m_2 = m_3 =$  (se toman los mismos coeficientes de la primera alternativa)

$$m_2 = m_3 = 1.05$$

iii. Espesores de Capa (D<sub>i</sub>):

Reemplazando en la ecuación del número estructural los valores de m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub>, m<sub>3</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, NE, y considerando los espesores mínimos de la superficie y capa base (según Cuadro -E) se tiene:

$$D_1 = 2$$

$$D_2 = 4$$

$$NE = 2.66$$

$$NE = a_1 m_1 D_1 + a_2 m_2 D_2 + a_3 m_3 D_3$$

$$1.75 = (0.44 * 1 * 3) + (0.14 * 1.10 * 6) + (0.11 * 1.10 * D_3)$$

$$2.66 = 0.90 + 0.53 + 0.046 D_3$$

$$2.66 = 1.4281 + 0.046 D_3$$

$$D_3 = 26.87553$$

∅ Comparando ambas alternativas, se considera que no se requiere la capa de sub-base. Por lo tanto, para el diseño del Pavimento Flexible con Asfalto en Caliente con el Método de la AASHO, el espesor del pavimento es de =

$$E = 32.875534$$

∅ En conclusión, para el diseño del Pavimento Flexible con Asfalto en Caliente, se elige el del Método de la AASHO, debido a que comparando ambos diseños, el primero por tener menor espesor, tanto en carpeta asfáltica como en el total del pavimento, y por lo cual resulta ser el más económico. Por lo cual se tiene:

Espesor de Concreto Asfáltico =	2.0" =	5.00 cm
Espesor de la capa Base Granular =	8" =	20.00 cm
Espesor de la capa Sub Base Granular =	8" =	20.00 cm
OVER =	8" =	20.00 cm
Espesor Total del Pavimento Flexible =	26" =	65.00 cm

## **3.6 DISEÑO DE VEREDAS**

### **3.6.1. GENERALIDADES**

Las veredas son pavimentos rígidos de concreto simples, ubicados a los lados de la calzada con la finalidad de garantizar la seguridad y el tránsito peatonal, alejándolos de la zona de circulación vehicular; esto se logrará acondicionando a las veredas su ancho, longitud, espesor, bombeo, y forma.

En algunas calles las aceras van separadas de la calzada por una zona de jardín o estacionamiento para dar mayor protección a los peatones y también por razones estéticas; pero en otras calles, se construyen adyacentes a la calzada para permitir que las personas desciendan con mayor comodidad de los vehículos, con el riesgo que los peatones queden menos protegidos del tránsito vehicular con estas aceras cercanas al borde del pavimento.

Las veredas son superficies planas con una inclinación hacia la calzada para permitir la evacuación de las aguas pluviales, y su nivel debe quedar por encima de la rasante del pavimento.

Las aceras deben ser lo suficientemente anchas para que dos personas caminando de frente permitan que pase una tercera sin estorbarse.

### **3.6.2. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VEREDA**

Las veredas son losas de concreto simple, que terminan en las intersecciones en diferentes formas, siendo las más comunes en ochavo o martillo.

Estas últimas se utilizan para encauzar el tráfico hacia el centro de la calle, regulan el ancho del estacionamiento o de los jardines, dando una mejor estética.

Con la preparación de la sub-rasante y el acondicionamiento del terreno natural, eliminando el material sobrante donde se requiere corte o relleno, y con la compactación adecuada de la superficie, la sub rasante de la vereda debe quedar 20 cm. por debajo del nivel de vereda terminada.

### **3.5.6. PARÁMETROS PARA UN DISEÑO DE VEREDA**

Para el diseño geométrico de la vereda se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

- El espesor mínimo de la losa de concreto será de 4", con un ancho mínimo de 1.20 m.
- Que la evacuación de las aguas pluviales hacia la pista y sumideros las veredas deben tener un bombeo de 2 - 4 %
- Considerando que la dosificación será suficiente para asegurar una resistencia mínima de 140 Kg/cm<sup>2</sup>, y una durabilidad adecuada según el clima de la localidad.
- Se preverá una junta de dilatación cada 6m., con un ancho de 5/8", impermeabilizándola con material asfáltico.
- La rasante de la vereda quedará 15 cm. sobre la rasante de la pista al pie del sardinel.

#### **3.5.6.1. PREPARACIÓN PARA CONSTRUIR LA VEREDA**

La sub rasante está constituida por el terreno natural nivelado, compactado a humedad óptima, se hará de acuerdo a las cotas especificadas en los planos, para tal efecto se procederá de la siguiente manera:

- Previamente se tendrá cuidado en revisar y probar minuciosamente todas las tuberías de conexión de agua y de desagüe.
- La superficie se nivela, eliminando el material donde se requiere hacer cortes y por el contrario deberá rellenarse donde sea necesario. En el caso que en la sub-rasante existieran materiales extraños y perjudiciales se eliminarán reemplazando por material adecuado.
- Se distribuirá agua en la sub-rasante hasta que alcance la humedad óptima, hasta una profundidad de 20 a 25 cm. Se tendrá cuidado en dejar evaporar o filtrar todo exceso de humedad antes de proceder a la compactación.
- Una vez humedecida, se procederá a la compactación con plancha vibratoria mecánica o con pisones, de tal manera que una vez compactada quede 26 cm. por debajo del nivel de vereda terminada. De esta manera estará lista para recibir a la capa de sub-base o directamente a la base.

### 3.5.6.2. CONSTRUCCIÓN DE LA VEREDA

Sobre la sub rasante debidamente compactada y superficialmente seca se colocará una capa de afirmado de 15 cm. de espesor, cuya granulometría deberá cumplir con los siguientes requisitos:

TAMIZ	% QUE PASA
Nº 40	50 máximo
Nº 200	25 máximo
Tamaño máximo del agregado	1"
Índice Plástico	≤ 6%
Límite Líquido	≤ 25%

- Para nuestro estudio se utilizará el mismo material de la base del pavimento, que procederá de la cantera Tres Tomas, para lo cual se deberá eliminar los agregados mayores de 1"
- Se extenderá el material sobre la superficie, acondicionándole agua para un mezclado uniforme; para luego proceder a una compactación hasta alcanzar por lo menos el 95% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio (Próctor Modificado).
- Terminada la base, sobre ella se apoyará la losa de concreto simple cuyo espesor será de 4", que es el mínimo especificado por el R.N.C. Los materiales que intervienen en la construcción de la losa son el cemento Pórtland Tipo IV, agregado grueso, agregado fino, y agua en la proporción de mezcla obtenida en el diseño que se presenta más adelante.
- El concreto simple empleado en la mezcla deberá estar bien nivelada y compactada mediante vibrado o chuseado, de manera que se obtenga una superficie uniforme y rugosa.
- Pasando una hora de vaciado el concreto, se procederá al acabado, con un revestimiento de 1 cm. de espesor, empleando un mortero de 1: 2 en volumen.
- La superficie terminada se dividirá en paños cuadrados de 1 m. de lado, con bruña. Los bordes de las veredas se rematarán con bruña de canto. Antes de aplicada la segunda capa el planchado, se dejará reposar la capa un tiempo no mayor de 30 minutos.
- La superficie de acabado se asentará primero con paleta de madera y se terminará con plancha de metal, a fin de obtener un acabado parejo, será conveniente dejar con cierta aspereza el piso.

- Los paños serán de 6 m. de longitud, separados entre sí por juntas de 5/8" de ancho.

### 3.5.6.3. CURADO DE LA SUPERFICIE

La superficie de vereda terminada, es necesaria curarla para la hidratación del cemento.

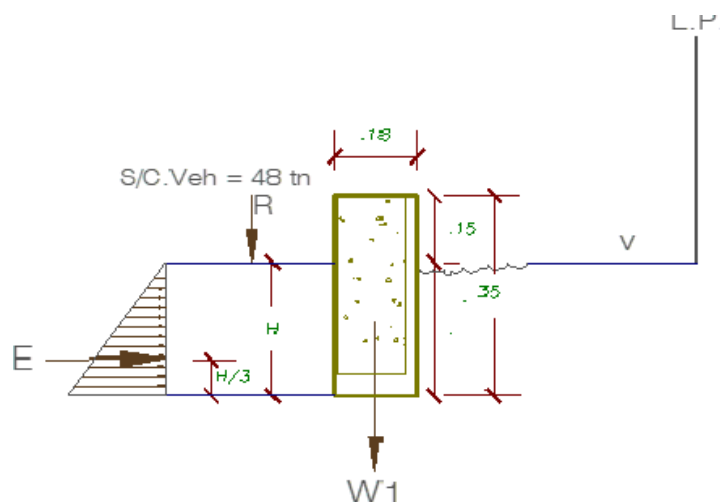
Las veredas se someterán a un curado con cubierta y abundante agua durante los tres días siguientes a su vaciado. Esto se hará alternado para evitar rajaduras por dilatación. Posteriormente y durante los 19 días siguientes, deberá seguir recibiendo continuamente agua.

La superficie de la vereda será plana, sin resaltes ni ondulaciones, las tapas y cajas de buzones quedarán al ras con la superficie de la vereda.

### 3.5.6.4. SARDINELES DE LAS VEREDAS Y SARDINELES INDEPENDIENTES

Son los sardineles adjuntos a las veredas y jardineras independientes que tengan que construirse para separar el jardín de la vía. Se empleará la misma dosificación utilizada en veredas. Estos sardineles tienen por fin de confinar y separar las diferentes partes de la sección transversal de la vía y se construirán de acuerdo a las características geométricas mostradas en el plano de detalles constructivos.

ESTRUCTURAL DEL SARDINEL:



Reacción de sobrecarga =  $R = 48 / 6.10 \text{ m.} = 7869 \text{ Kg/m.}$

a) Cálculo de los pesos propios:

$$w_1 = 0.18 * 0.45 * 2400 = 194.4 \text{ Kg/m.}$$

$$W_T = 194.4 \text{ Kg/m.}$$

b) Cálculo de momentos:

$$m_1 = 0.09 * 194.4 = 17.496 \text{ Kg-m.}$$

$$\sum M_i = 17.496 \text{ Kg-m.}$$

c) El momento producido por la fuerza total  $W_t$  debe ser igual a la  $\sum M_i$ :

$$W_t * X = 17.496 \text{ Kg-m.}$$

$$X = 0.09 \text{ m.}$$

d) Cálculo del empuje (E):

$$E = (0.5) (\gamma_s) (H^2) (K_a)$$

Donde:

$$\gamma_s = \text{Peso específico del suelo} = 1750 \text{ Kg. /m}^3$$

$$H = \text{Altura de la estructura} = 0.30 \text{ m.}$$

$$\emptyset = 37^\circ \text{ (Grava y arena gruesa) (Valor recomendado por Dunham).}$$

$$K_a = \text{tg}^2 (45 - \emptyset/2) = 0.249$$

$$Y = H/3 = 0.10 \text{ m.}$$

$$E = 19.60 \text{ Kg. /m.}$$

e) Momento actuante:

$$M_a = EY = 19.60 * 0.10 = 1.96 \text{ Kg-m.}$$

f) Momento resistente:

$$M_r = 17.496 \text{ Kg-m.}$$

g) Chequeo por deslizamiento:

$$\text{FSD} = \frac{\sum Q * u}{\sum E} = \frac{194.4 * 0.45}{19.60} = 4.46 > 1.50 \quad (\text{cumple})$$

La sección transversal es adecuada y no es necesario modificar las dimensiones.

h) Chequeo por volteo:

$$\text{FSV} = \frac{M_r}{M_a} = \frac{17.496}{1.96} = 8.92 > 1.70 \quad (\text{cumple})$$

i) Presiones de la superficie de contacto:

$$A = 0.18 * 0.30 = 0.054 \text{ m}^2$$

$$B = 0.18 \text{ m.}$$

X = Posición de la resultante

E = Excentricidad

$$X = \frac{\sum Q x - E y}{\sum Q} = \frac{17.496 - 1.96}{492} = 0.08 \text{ m.}$$

$$e = (B/2) - X = 0.09 - 0.08 = 0.01 < (B/6) = 0.03$$

$$\sigma = \underline{Q} * (1 \pm \underline{6e})$$



$$\begin{aligned} & \text{A} & \text{B} \\ \sigma &= 4,788 \text{ Kg/m}^2 \\ \sigma &= 2,412 \text{ Kg/m}^2 \\ \sigma &< \sigma_t = 12000 \text{ Kg/m}^2 \text{ (presión máxima del terreno).} \end{aligned}$$

j) Chequeo por corte:

$$\begin{aligned} V_c &= 0.53 \varnothing \sqrt{f_c} = 0.53 * 0.85 * \sqrt{140} = 5.33 \text{ Kg/cm}^2 \quad (\text{corte permisible}). \\ v &= V / (b*d) = 19.60 / (0.18*100) = 1.08 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Como el  $\sigma$  cortante real es menor que el permisible, por lo tanto no requiere fuerza.

### 3.5.6.5. DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA VEREDAS

El diseño de veredas se basa fundamentalmente en el diseño estructural de la losa de concreto hidráulico, la cual estará apoyada sobre la sub-rasante o una capa de material seleccionado. Para el diseño y construcción de la losa de concreto de utilizará materiales de la cantera La Victoria de Batan grande.

La dosificación será la suficiente para asegurar la resistencia mínima de 140 Kg/cm<sup>2</sup> y una durabilidad adecuada según el clima de la localidad (R.N.E.), y se obtendrá del resultado del diseño de mezclas, teniendo en cuenta las características y propiedades de los materiales a utilizar, así como la relación agua-cemento.

### 3.5.6.6. DISEÑO DE MEZCLAS DEL CONCRETO PARA VEREDAS

Teniendo como referencia el procedimiento de diseño para pavimentos rígidos expuesto anteriormente y utilizando las tablas correspondientes a los diseños de mezclas, presentamos a continuación el diseño de mezclas para veredas.

#### 3.5.6.6.1. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO:

En el diseño de mezclas para veredas, se ha considerado una resistencia en compresión simple del concreto especificada a los 28 días de 140 Kg/cm<sup>2</sup>.

Material: Cemento Pórtland Tipo I Mejorado Pacasmayo.

### CUADRO 3.6.3.6.1: CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADOS	ARENA	PIEDRA
Humedad Natural	0.92 %	0.30 %
Absorción	1.276 %	1.197 %
Peso Específico de Masa	2.654 gr/cm <sup>3</sup>	2.672 gr/cm <sup>3</sup>
Módulo de Fineza	3.10	-
Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso	-	1 ½"
Peso Unitario Suelto Seco	1.576 gr/cm <sup>3</sup>	1.499 gr/cm <sup>3</sup>
Peso Unitario Varillado Seco	1.674 gr/cm <sup>3</sup>	1.683 gr/cm <sup>3</sup>

#### 3.5.6.6.2. VALORES DE DISEÑO:

A. Determinación de la Resistencia Promedio ( $f'_{cr}$ ):  
Siendo  $f'_{c}$  (140 Kg/cm<sup>2</sup>) la resistencia en compresión simple de diseño especificada a los 28 días, la resistencia promedio requerida será el mayor de los valores determinados por las fórmulas siguientes:

$$f'_{cr} = f'_{c} + 1.34 \sigma$$

$$f'_{cr} = f'_{c} + 2.33 \sigma - 35$$

Donde:

$\sigma$  = Desviación Estándar en Kg/cm<sup>2</sup>.

Como no tenemos un registro de resultados de ensayos que posibilite el cálculo de la Desviación Estándar, se utilizará la Tabla siguiente para la determinación de la resistencia promedio requerida.

#### CUADRO 3.6.3.6.2: CRITERIO DEL ACI

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN $f'_{c}$	PROMEDIO REQUERIDO $F'_{cr}$
Menos de 210	$f'_{c} + 70$
210 a 350	$f'_{c} + 84$
Sobre 350	$f'_{c} + 98$

Se tiene:

$$f'_{cr} = f'_{c} + 70$$

$$f'_{cr} = 140 \text{ Kg/cm}^2 + 70 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_{cr} = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_{cr} = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

Segun R.N.E y conservando la durabilidad y economizado presupuesto.

B. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado (TMN):

Se tiene:  $TMN \leq e/3$

Dónde: e = Espesor de la losa del pavimento.

$$TMN \leq 4"/3 = 1.33"$$

La granulometría del agregado grueso le corresponde un T.M.N. de 1".

C. Selección del Asentamiento:

De la Tabla 9.2.2 del Diseño de Mezclas de Rivva López, para la construcción de pavimento y losas, el slump está entre 1" a 3".

D. Volumen de Agua:

Usando la Tabla 10.2.1 Volumen Unitario de Agua, del Diseño de Mezclas de Rivva López, para un slump de 1" a 3", y el T.M.N. del 1", se necesita 179 lt. de agua por  $m^3$  aproximadamente (para concreto sin aire incorporado).

E. Contenido de Aire Atrapado:

Según la Tabla 11.2.1 del Diseño de Mezclas de Rivva López, para un T.M.N. de 1" el contenido de aire atrapado es de 1.5 %

F. Relación Agua-Cemento:

Para lograr una resistencia característica de  $210 \text{ Kg/cm}^2$  (Tablas de Diseño de Mezclas de Rivva López) se requiere:

Según Tabla 12.2.2, para un concreto sin aire incorporado:  $A/C = 0.684$

Según Tabla 12.2.3, para un T.M.N. de 1":  $A/C = 0.673$

Según Tabla 12.2.4, para 1.5 % de aire atrapado:  $A/C = 0.613$

Por lo tanto, la relación A/C de diseño es 0.613.

G. Determinación del Factor Cemento:

El factor del cemento se determina con la relación  $A/C = 0.613$ , y el volumen de agua de mezclado de  $179 \text{ lt/m}^3$ .

$$C = A / 0.613 = 179 \text{ Kg/m}^3 / 0.613 = 292 \text{ Kg/m}^3 \approx 7 \text{ bolsas/m}$$

H. Contenido de Agregado Grueso:

En la Tabla 16.2.2 del Diseño de Mezclas de Rivva López, en función del T.M.N. (1") y del Módulo de Fineza del agregado fino (3.10) determinamos por

extrapolación el volumen del agregado grueso en condición seca compactado por metro cúbico, resultando  $b/b_o = 0.64 \text{ m}^3$ .

Agregado grueso en peso (P) =  $b/b_o * \text{Peso Unitario Seco Compactado}$

$$P = 0.64 \text{ m}^3 * 1683 \text{ Kg/m}^3$$

$$P = 1077.12 \text{ Kg.}$$

#### I. Contenido de Agregado Fino

##### a) Método de los Volúmenes Absolutos:

Conocidos los pesos específicos de los diferentes materiales, así como el volumen del aire atrapado, se procede a calcular la suma de los volúmenes absolutos de estos ingredientes:

Cemento	= 292 Kg/ 3150 Kg/m <sup>3</sup>	= 0.093 m <sup>3</sup>
Agua	= 179 Kg/ 1000 Kg/m <sup>3</sup>	= 0.179 m <sup>3</sup>
Aire	= 1.5 %	= 0.015 m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	= 1077.12 Kg/ 2672 Kg/cm <sup>3</sup>	= <u>0.403 m<sup>3</sup></u>
Suma de Volúmenes conocidos		= 0.690 m <sup>3</sup>

$$\text{Volumen Absoluto del Agregado Fino} = 1.000 \text{ m}^3 - 0.690 \text{ m}^3 = 0.310 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Peso del Agregado Fino en la mezcla} &= 0.310 \text{ m}^3 * P.e * 1000 \\ &= 0.310 \text{ m}^3 * 2.654 * 1000 \text{ Kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Peso del Agregado Fino en la mezcla} = 822.74 \text{ Kg.}$$

##### b) Método de los Pesos:

En la Tabla 16.3.9 del Diseño de Mezclas de Rivva López, la primera estimación del peso del concreto en Kg/m<sup>3</sup> en función del T.M.N. (1"), y sin aire incorporado es:

$$\text{Peso del concreto} = 2380 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Peso del Agregado Fino} = 2380 \text{ Kg/m}^3 - (292 - 179 - 1077.12) \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Peso del Agregado Fino} = 831.88 \text{ Kg.}$$

#### J. Valores de Diseño

Las cantidades de material a ser empleado como valor de diseño será:

$$\text{Cemento} = 292.00 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Agua de diseño} = 179.00 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Agregado fino} = 822.00 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Agregado grueso} = 1077.12 \text{ Kg/m}^3$$

#### K. Corrección por Humedad de los Agregados

La proporción de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto debe ser corregida en función de las condiciones de humedad de los Agregados Finos y Gruesos, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra.

El contenido de humedad natural, que incrementa el peso seco de los agregados, es un porcentaje igual a la cantidad de agua que contengan.

$$\text{Peso húmedo del Agregado Fino} = 822 \text{ Kg/m}^3 * (1 + 0.92/100)$$

$$\text{Peso húmedo del Agregado Fino} = 829.56 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Peso húmedo del Agregado Grueso} = 1077.12 \text{ Kg/m}^3 * (1 + 0.30/100)$$

$$\text{Peso húmedo del Agregado Grueso} = 1080.35 \text{ Kg/m}^3$$

– Agua para ser añadida por corrección por absorción:  $W - ABS$

– Determinación de la humedad superficial del agregado:

$$\text{Agregado Fino} = (0.92 - 1.276) \% = -0.356 \%$$

$$\text{Agregado Grueso} = (0.30 - 1.197) \% = -0.897 \%$$

– Los aportes de humedad de los agregados serán:

$$\text{Agregado Fino} = 822 * (-0.356/100) = -2.93 \text{ lt/m}^3$$

$$\text{Agregado Grueso} = 1077.12 * (-0.897/100) = \underline{-9.662 \text{ lt/m}^3}$$

$$\text{Aporte de humedad de los agregados} = -12.59 \text{ lt/m}^3 \text{ de concreto.}$$

El valor negativo de las cantidades, indican que los agregados van a quitar agua a la mezcla  $12.59 \text{ lt/m}^3$ , por lo tanto, el agua efectiva que requiere el concreto será:

$$\text{Agua efectiva} = \text{Agua de Diseño} - \text{Aporte de humedad}$$

$$\text{Agua efectiva} = 179 \text{ lt/m}^3 - (-12.59 \text{ lt/m}^3) = 191.59 \text{ lt/m}^3$$

#### **3.5.6.6.3. DOSIFICACIÓN:**

A. Dosificación en peso resultante:

$$\text{Cemento} = 292.00 \text{ Kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Agregado Fino} &= 829.56 \text{ Kg/m}^3 \\ \text{Agregado Grueso} &= 1080.35 \text{ Kg/m}^3 \\ \text{Agua} &= \underline{191.59 \text{ Kg/m}^3} \\ \text{Peso del Concreto} &= 2393.50 \text{ Kg/m}^3 \end{aligned}$$

B. Proporción en peso:

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
<u>292.00</u> _____ :	<u>829.56</u>	: <u>1080.35</u> _____	/ 0.656
292.00	292.00	292.00	

$$1 : 2.84 : 3.70 / 27.89 \text{ lt/bolsa}$$

C. Peso por tanda de una bolsa de cemento:

A partir de la relación en peso para valores de obra, es decir, ya corregida por humedad del agregado, se determina la cantidad de materiales necesarios para preparar una tanda de concreto en base a una bolsa de cemento:

$$\begin{aligned} \text{Cemento} &= 1 * 42.5 = 42.5 \text{ Kg/ bolsa} \\ \text{Agua efectiva} &= 27.89 \text{ lt/ bolsa} \\ \text{Agregado fino} &= 2.84 * 42.5 = 120.70 \text{ Kg/ bolsa} \\ \text{Agregado grueso} &= 3.70 * 42.5 = 157.25 \text{ Kg/ bolsa} \end{aligned}$$

D. Conversión de Dosificación en Peso a Volumen:

a) Pesos unitarios sueltos húmedos del Agregado:

Como se va a convertir en dosificación de obra, ya corregidas por humedad del agregado, es necesario determinar los pesos unitarios húmedos de los agregados.

AGREGADO:	FINO	GRUESO
-----------	------	--------

*Característica:*

Peso suelto seco	= 1.576 gr/cm <sup>3</sup>	1.499 gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de humedad	= 0.92 %	0.30 %

*Peso Unitario:*

$$\begin{aligned} \text{Agregado fino húmedo} &= 1.576 * (1 + 0.92/100) * 1000 \text{ Kg/m}^3 \\ &= 1590.50 \text{ Kg/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Agregado grueso húmedo} &= 1.499 * (1 + 0.30/100) * 1000 \text{ Kg/cm}^3 \\ &= 1503.50 \text{ Kg/m}^3 \end{aligned}$$

b) Pesos por pie cúbico del Agregado:

Se sabe que  $1 \text{ m}^3 = 35 \text{ pie}^3$

Los valores en peso (por  $\text{pie}^3$ ):

Cemento = 42.5 = 42.50 Kg/ $\text{pie}^3$

Agregado Fino =  $1590.5 / 35 = 45.44 \text{ Kg}/\text{pie}^3$

Agregado Grueso =  $1503.5 / 35 = 42.96 \text{ Kg}/\text{pie}^3$

c) Dosificación en Volumen:

Conocidos los pesos por  $\text{pie}^3$  de los diferentes materiales en la mezcla bastará dividir los pesos de cada una de los materiales en la tanda de una bolsa entre los pesos por  $\text{pie}^3$ , para obtener el número de pies cúbicos necesarios para preparar una tanda de una bolsa.

Los valores así obtenidos representan la dosificación en volumen del material.

Cemento =  $42.5 / 42.5 = 1.00 \text{ pie}^3$

Agregado fino húmedo =  $120.70 / 45.44 = 2.66 \text{ pie}^3$

Agregado grueso húmedo =  $157.25 / 42.96 = 3.66 \text{ pie}^3$

La dosificación en volumen de obra corregida por humedad del agregado, equivalente a la dosificación en peso dado será:

1 : 2.66 : 3.66 / 27.89 lt/bolsa.

- El espesor de la losa de concreto será de 0.10 m. (4").
- Para acabados usar una dosificación 1:2 (cemento: arena). Esta dosificación (A/C = 0.43) comprende:

Cemento = 15.20 bolsas/ $\text{m}^3$  de mortero.

Arena =  $0.860 \text{ m}^3 / \text{m}^3$  de mortero.

Agua = 277 lt

### 3.7 ESTUDIO DE CANTERA

#### 1. MATERIALES PARA CAPA DE AFIRMADO

Para determinar volúmenes suficientes de materiales adecuados que satisfagan en la calidad y cantidad las demandas del proyecto **DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017** en este propósito se ha

efectuado una investigación de los diversos tipos de materiales existentes en la zona, los que podrían cumplir con los parámetros apropiados y por ende los volúmenes asegurables que requiere la ejecución de la obra en mención, en este afán se ha detectado la cantera TRES TOMAS – FERREÑAFE, de la cual se ha tomado la muestra para los análisis respectivos cuyos resultados han sido aprobados para su uso porque reúnen las especificaciones técnicas que requiere la ejecución de la obra .

## 2. ENSAYOS DE CANTERA.

• Técnicas de Muestreo	.....	ASTM – D420-69
• Análisis Granulométrico	.....	ASTM – D422
• Limite Líquido	.....	ASTM – D4318
• Limite Plástico	.....	ASTM – D4318
• Proctor MODIFICADO	.....	ASTM – D1557
• Clasificación Normas Técnicas	.....	ASTM – D2487-69

## 3. RESULTADOS.

Uso	:	Sub-Base – Base Granular
Ubicación	:	3 TOMAS - FERREÑAFE
Clasificación SUCS	:	GW-GM
Clasificación AASHTO	:	A-1-a (0)
Limite Líquido	:	26.14%
Limite Plástico	:	22.08%
Índice Plastico	:	4.06%
Máxima Densidad	:	2.16% gr/cm3
Humedad optima	:	8.15%
CBR. 100%	:	71.00%
% Desgaste a la abrasión	:	23.08%

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Preliminarmente al estudio de viabilidad, se ha identificado la cantera TRES TOMAS – FERREÑAFE, para el proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO



FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017, identificada en el sistema SUCS como: “GW-GM” Grava limosa de baja plasticidad, AASHTO A-1-a(0), cuyos resultado están dentro de los volúmenes asegurables que requiere la ejecución de la obra en mención. la que es considerada de buena calidad que puede ser utilizada como SUB-BASE – BASE.

- Es recomendable que antes de colocar el material de afirmado o capa granular sobre la sub-rasante debe tener especial cuidado en eliminar todo tipo de material extraño que resulte perjudicial para la construcción del proyecto.
- El material de la cantera analizada puede ser utilizada para la conformación de capas de sub- base y base, para la capa de base o de afirmado que se proyecte deberá ser resistente a las cargas, ya que de lo contrario los esfuerzos verticales y horizontales producen fallas de hundimiento y desplazamientos horizontales.
- El material de base debe tener un espesor mínimo de 20cm. El cual deberá ser compactado enérgicamente, 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.

### **3.8 HOJA RESUMEN DE METRADOS**

<b>HOJA RESUMEN DE METRADOS</b>			
PROYECTO :	<b>DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017</b>		
UBICACIÓN:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	FECHA:	21/12/2017
HECHO POR:	Bach°. Eswin Noel Perez Perez		
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
<b>HU.1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD.</b>		
<b>HU.1.1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
<b>HU.1.1.1</b>	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>		
HU.1.1.1.2	ALMACENE y CASETA DE GUARDIANA	Und	1.00
HU.1.1.1.6	SERVICIOS HIGIÉNICOS DE OBRA (CONTENEDORES)	Und	2.00
HU.1.1.1.8	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	Und	1.00
<b>HU.1.1.2</b>	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>		
<b>HU.1.1.2.1</b>	<b>AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN</b>		
HU.1.1.2.1.1	OBTENCIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION	VIAJE	6.00
HU.1.1.2.1.2	ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN PARA LA CONSTRUCCION	Und	1.00
<b>HU.1.1.2.2</b>	<b>DESAGÜE PARA LA CONSTRUCCIÓN</b>		
HU.1.1.2.2.1	DESAGÜE PARA LA CONSTRUCCIÓN	Und	1.00
<b>HU.1.1.2.3</b>	<b>ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL</b>		
HU.1.1.2.3.1	CONEXIÓN E INSTALACIÓN DE ENERGIA ELECTRICA	Und	1.00
HU.1.1.2.3.2	CONSUMO Y MANTENIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA	mes	6.00
<b>HU.1.1.3</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
<b>HU.1.1.3.1</b>	<b>LIMPIEZA DEL TERRENO</b>		
HU.1.1.3.1.2	ELIMINACIÓN DE MALEZA Y ARBUSTOS DE FÁCIL EXTRACCIÓN	m3	401.93
<b>HU.1.1.4</b>	<b>ELIMINACIÓN DE OBSTRUCCIONES</b>		
HU.1.1.4.1	TALA DE ÁRBOLES	Und	15.00
<b>HU.1.1.6</b>	<b>DEMOLICIONES</b>		
HU.1.1.6.1	DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES EXISTENTES	m3	395.74
HU.1.1.6.2	ELIMINACION DE DEMOLICIONES	m3	514.46
<b>HU.1.1.7</b>	<b>MOVILIZACIÓN DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>		
HU.1.1.7.1	MOVILIZACIÓN DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Und	2.00
<b>HU.1.1.9</b>	<b>TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO</b>		
<b>HU.1.1.9.1</b>	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR</b>		
HU.1.1.9.1.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	8,038.53
<b>HU.1.1.9.2</b>	<b>REPLANTEO DURANTE EL PROCESO</b>		
HU.1.1.9.2.1	TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS	m2	1,898.38
HU.1.1.9.2.2	TRAZO Y REPLANTEO DE PISTAS	m2	8,038.53
HU.1.1.9.2.3	TRAZO Y REPLANTEO DE SARDINELES	m	532.70
<b>HU.1.2</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
<b>HU.1.2.1</b>	<b>ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE</b>		
<b>HU.1.2.1.1</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)</b>		
HU.1.2.1.1.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)	mes	5.00
<b>HU.1.2.1.2</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>		
HU.1.2.1.2.1	BOTIQUIN CON MEDICAMENTOS	und	1.00
HU.1.2.1.2.2	CERCO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS	und.	1.00
<b>HU.1.2.1.3</b>	<b>SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD</b>		
HU.1.2.1.3.1	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	240.00
HU.1.2.1.3.2	PANELES INFORMATIVOS	und	8.00
<b>HU.1.2.1.4</b>	<b>CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD</b>		
HU.1.2.1.4.1	MODULOS DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	5.00
<b>HU.1.2.2</b>	<b>RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD</b>		
HU.1.2.2.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS	und	2.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
<b>HU.2</b>	<b>PISTAS Y VEREDAS</b>		
<b>HU.2.1</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
HU.2.1.2	RELLENOS CON MATERIAL GRANULAR EN CAPAS DE 0.20m.(con Over)	m3	7,502.14
HU.2.1.3	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	7,502.14
HU.2.1.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE.	Vol	5,522.23
HU.2.1.5	REFINE DEL TERRAPLÉN.	m2	8,038.53
<b>HU.2.2</b>	<b>SUB-BASE Y BASE</b>		
HU.2.2.1	SUB-BASE GRANULAR (e=0.20m).	m2	8,038.53
HU.2.2.2	BASE GRANULAR CON AFIRMADO (e=0.20m)	m2	8,038.53
HU.2.2.3	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER (e=0.20m)	m2	8,038.53
HU.2.2.4	BASE O AFIRMADO EN VEREDAS (E=0.10)	m2	1,898.38
<b>HU.2.3</b>	<b>VEREDAS</b>		
<b>HU.2.3.4</b>	<b>VEREDAS DE CONCRETO.</b>		
HU.2.3.4.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	497.36
HU.2.3.4.2	CONCRETO EN VEREDAS f'c=175kg/cm2 (e=0.10m)	m2	1,898.38
HU.2.3.4.3	CURADO DE VEREDAS CON AGUA	m2	11,390.27
HU.2.3.4.4	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS	m	621.50
<b>HU.2.4</b>	<b>PISTAS</b>		
HU.2.4.1	CAPA DE IMPRIMACIÓN ASFALTICA	m2	8,038.53
HU.2.4.2	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	8,038.53
HU.2.4.3	SELLO ASFÁLTICO.	m2	8,038.53
<b>HU.2.5</b>	<b>SARDINELES</b>		
HU.2.5.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES 0.15*0.35m	m2	372.89
HU.2.5.2	CONCRETO EN SARDINELES f'c=2.10kg/cm2	m3	27.97
HU.2.5.3	CURADO DE SARDINELES CON AGUA	m3	3.60
<b>HU.2.7</b>	<b>JARDINES Y OTRAS OBRAS</b>		
<b>HU.2.7.1</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
HU.2.7.1.1	PREPARACIÓN DE SUPERFICIE PARA PARQUES Y JARDINES	m2	2,099.90
<b>HU.2.7.2</b>	<b>SEMBRIO DE GRAS</b>		
HU.2.7.2.1	SEMBRADO DE GRASS	m2	1,499.93
<b>HU.2.7.3</b>	<b>SEMBRIO DE PLANTAS Y ARBOLES</b>		
HU.2.7.3.1	SEMBRADO DE PLANTAS Y ÁRBOLES	und	12.00
<b>HU.2.7.6</b>	<b>HITOS DE SEÑALIZACIÓN- SEÑALIZACIÓN DE LOTES</b>		
<b>HU.2.7.6.1</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>		
HU.2.7.6.1.1	SEÑALES PREVENTIVAS	Und	4.00
HU.2.7.6.1.2	SEÑALES REGLAMENTARIAS O RESTRICTIVAS	Und	5.00
HU.2.7.6.1.3	SEÑALES INFORMATIVAS	Und	5.00
HU.2.7.6.1.4	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	m	6,416.26
<b>HU.2.8</b>	<b>COSTOS DE CALIDAD</b>		
HU.2.8.1	COSTOS DE CALIDAD	Und	1.00

### 3.9 HOJA DEL PRESUPUESTO

#### Presupuesto

Presupuesto 0203011 DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017  
 Cliente Pérez Pérez, Eswin Noel Costo al 02/07/2017  
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
HU.1	<b>OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD, SALUD.</b>				<b>145,509.82</b>
HU.1.1	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>128,040.32</b>
HU.1.1.1	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>				<b>6,862.46</b>
HU.1.1.1.2	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	und	1.00	4,776.24	4,776.24
HU.1.1.1.6	SERVICIOS HIGIÉNICOS DE OBRA (CONTENEDORES)	und	2.00	600.00	1,200.00
HU.1.1.1.8	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	886.22	886.22
HU.1.1.2	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>				<b>3,654.15</b>
HU.1.1.2.1	<b>AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN</b>				<b>2,200.56</b>
HU.1.1.2.1.1	OBTENCIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION	vje	6.00	287.73	1,726.38
HU.1.1.2.1.2	ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN PARA LA CONSTRUCCION	und	1.00	474.18	474.18
HU.1.1.2.2	<b>DESAGÜE PARA LA CONSTRUCCIÓN</b>				<b>409.60</b>
HU.1.1.2.2.1	DESAGÜE PARA LA CONSTRUCCIÓN	und	1.00	409.60	409.60
HU.1.1.2.3	<b>ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL</b>				<b>1,043.99</b>
HU.1.1.2.3.1	CONEXIÓN E INSTALACIÓN DE ENERGIA ELECTRICA	und	1.00	443.99	443.99
HU.1.1.2.3.2	CONSUMO Y MANTENIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA	mes	6.00	100.00	600.00
HU.1.1.3	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>117,523.71</b>
HU.1.1.3.1	<b>LIMPIEZA DEL TERRENO</b>				<b>3,010.46</b>
HU.1.1.3.1.2	ELIMINACIÓN DE MALEZA Y ARBUSTOS DE FÁCIL EXTRACCIÓN	m3	401.93	7.49	3,010.46
HU.1.1.4	<b>ELIMINACIÓN DE OBSTRUCCIONES</b>				<b>1,568.70</b>
HU.1.1.4.1	TALA DE ÁRBOLES	und	15.00	104.58	1,568.70
HU.1.1.6	<b>DEMOLICIONES</b>				<b>39,183.24</b>
HU.1.1.6.1	DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES EXISTENTES	m3	395.74	69.72	27,590.99
HU.1.1.6.2	ELIMINACION DE DEMOLICIONES	m3	561.64	20.64	11,592.25
HU.1.1.7	<b>MOVILIZACIÓN DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
HU.1.1.9	<b>TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO</b>				<b>73,761.31</b>
HU.1.1.7.1	MOVILIZACIÓN DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	und	2.00	25,628.34	51,256.68

#### Presupuesto

Presupuesto 0203011 DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017  
 Cliente Pérez Pérez, Eswin Noel Costo al 02/07/2017  
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
HU.2.3	<b>VEREDAS</b>				
HU.2.3.4	<b>VEREDAS DE CONCRETO.</b>				
HU.2.3.4.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	497.36	39.49	19,640.75
HU.2.3.4.2	CONCRETO EN VEREDAS $f_c=175\text{kg/cm}^2$ ( $e=0.10\text{m}$ )	m2	1,898.38	77.04	146,251.20
HU.2.3.4.3	CURADO DE VEREDAS CON AGUA	m2	11,390.27	0.70	7,973.19
HU.2.3.4.4	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS $e=1"$	m	621.50	5.81	3,610.92
HU.2.4	<b>PISTAS</b>				
HU.2.4.1	CAPA DE IMPRIMACIÓN ASFALTICA	m2	8,038.53	2.82	22,668.65
HU.2.4.2	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	8,038.53	43.07	346,219.49
HU.2.4.3	SELLO ASFÁLTICO.	m2	8,038.23	2.70	21,703.22
HU.2.5	<b>SARDINELES</b>				
HU.2.5.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES 0.15*0.35m	m2	372.89	26.28	9,799.55
HU.2.5.2	CONCRETO EN SARDINELES $f_c=210\text{kg/cm}^2$	m3	27.97	412.38	11,534.27
HU.2.5.3	CURADO DE SARDINELES CON AGUA	m3	3.60	44.05	158.58
HU.2.7	<b>JARDINES Y OTRAS OBRAS</b>				<b>186,924.14</b>
HU.2.7.1	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				
HU.2.7.1.1	PREPARACIÓN DE SUPERFICIE PARA PARQUES Y JARDINES	m2	2,099.90	31.54	66,230.85
HU.2.7.2	<b>SEMBRIO DE GRASS</b>				
HU.2.7.2.1	SEMBRADO DE GRASS	m2	1,499.93	7.64	11,459.47
HU.2.7.3	<b>SEMBRIO DE PLANTAS Y ARBOLES</b>				
HU.2.7.3.1	SEMBRADO DE PLANTAS Y ÁRBOLES	und	12.00	13.10	157.20
HU.2.7.6	<b>HITOS DE SEÑALIZACIÓN- SEÑALIZACIÓN DE LOTES</b>				<b>109,076.62</b>
HU.2.7.6.1	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				<b>109,076.62</b>
HU.2.7.6.1.1	SEÑALES PREVENTIVAS	und	4.00	204.84	819.36
HU.2.7.6.1.2	SEÑALES REGLAMENTARIAS O RESTRICTIVAS	und	5.00	279.84	1,399.20
HU.2.7.6.1.3	SEÑALES INFORMATIVAS	und	5.00	274.95	1,374.75
HU.2.7.6.1.4	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	m	6,416.26	16.44	105,483.31

HU.1.1.9.1	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR</b>				<b>6,189.67</b>
HU.1.1.9.1.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	8,038.53	0.77	6,189.67
HU.1.1.9.2	<b>REPLANTEO DURANTE EL PROCESO</b>				<b>16,314.96</b>
HU.1.1.9.2.1	TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS	m2	1,898.38	2.03	3,853.71
HU.1.1.9.2.2	TRAZO Y REPLANTEO DE PISTAS	m2	8,038.53	1.36	10,932.40
HU.1.1.9.2.3	TRAZO Y REPLANTEO DE SARDINELES	m	532.70	2.87	1,528.85
HU.1.2	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>17,469.50</b>
HU.1.2.1	<b>ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>17,469.50</b>
HU.1.2.1.1	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)</b>				<b>8,396.40</b>
HU.1.2.1.1.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)	mes	5.00	1,679.28	8,396.40
HU.1.2.1.2	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>				<b>850.00</b>
HU.1.2.1.2.1	BOTIQUIN CON MEDICAMENTOS	und	1.00	350.00	350.00
HU.1.2.1.2.2	CERCO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS	und	1.00	500.00	500.00
HU.1.2.1.3	<b>SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD</b>				<b>4,905.60</b>
HU.1.2.1.3.1	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	240.00	4.44	1,065.60
HU.1.2.1.3.2	PANELES INFORMATIVOS	und	8.00	480.00	3,840.00
HU.1.2.1.4	<b>CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>417.50</b>
HU.1.2.1.4.1	MODULOS DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	5.00	83.50	417.50
HU.1.2.2	<b>RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO</b>				<b>2,900.00</b>
HU.1.2.2.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS	und	2.00	1,450.00	2,900.00
HU.2	<b>PISTAS Y VEREDAS</b>				<b>1,828,755.03</b>
HU.2.1	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				
HU.2.1.2	RELLENOS CON MATERIAL GRANULAR EN CAPAS DE 0.20m.(con Over)	m3	7,502.14	63.74	478,186.40
HU.2.1.3	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	7,502.14	5.50	41,261.77
HU.2.1.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE.	m3	5,522.23	28.29	156,223.89
HU.2.1.5	REFINE DEL TERRAPLÉN.	m2	8,038.53	1.53	12,298.95
HU.2.2	<b>SUB-BASE Y BASE</b>				
HU.2.2.1	SUB-BASE GRANULAR (e=0.20m).	m2	8,038.53	17.06	137,137.32
HU.2.2.2	BASE GRANULAR CON AFIRMADO (e=0.20m)	m2	8,038.53	9.87	79,340.29
HU.2.2.3	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER (e=0.20m)	m2	8,038.53	10.74	86,333.81
HU.2.2.4	BASE O AFIRMADO EN VEREDAS (E=0.10)	m2	1,898.38	13.80	26,197.64
HU.2.8	<b>COSTOS DE CALIDAD</b>				<b>35,291.00</b>
HU.2.8.1	COSTOS DE CALIDAD	und	1.00	35,291.00	35,291.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,974,264.85</b>
	<b>GASTOS GENERALES (8%)</b>				<b>157,941.19</b>
	<b>UTILIDAD (7%)</b>				<b>138,198.54</b>
					=====
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>2,270,404.58</b>
	<b>IMPUESTO (IGV)</b>				<b>408,672.82</b>
					=====
	<b>TOTAL DE OBRA</b>				<b>2,679,077.40</b>
					=====
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>2,679,077.40</b>

### 3.10. RELACIÓN DE INSUMOS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial S/.	% Inc.
0101010002	CAPATAZ	hh	12.8600	267.39	0.0000
0101010003	OPERARIO	hh	1,998.5600	40,171.05	0.0000
0101010004	OFICIAL	hh	830.1000	13,704.98	0.0000
0101010005	PEON	hh	7,869.9600	116,868.88	0.0000
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2,531.0800	53,076.79	0.0000
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	296.5000	6,164.28	0.0000
0101010007	JARDINERO	hh	1,082.3500	16,072.88	0.0000
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	252.2000	5,243.24	0.0000
0101030008	CONTROLADOR	hh	64.3100	1,061.73	0.0000
0201040001	PETROLEO D-2	gal	60.0000	720.00	0.0000
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal	361.7300	1,844.84	0.0000
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	62.1500	994.40	0.0000
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal	2,049.8300	14,348.78	0.0000
0201050006	MEZCLA ASFALTICA	m2	803.8200	16,880.28	0.0000
0203020003	FLETE	kg	100,748.0000	20,149.60	0.0000
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	52.8300	211.34	0.0000
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	36.0500	144.21	0.0000
0204030001	ACERO CORRUGADO = 4200 kg/cm2 GRADO 60	fy kg	97.8700	207.48	0.0000
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg	1.5000	6.75	0.0000
02041200010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"	kg	0.4900	2.45	0.0000
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	65.4000	294.30	0.0000
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	36.0500	103.83	0.0000
0204120004	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	0.1500	1.05	0.0000
02050700010014	TUBERIA PVC-SAP DESAGUE DE 6" X 5 m (SDR-40)	und	5.0000	375.00	0.0000
02051000020054	CODO PVC SAP S/P 6" X 45°	und	1.0000	10.00	0.0000
02051200010014	TEE DOBLE PVC-SAP S/P 6" A 4"	und	1.0000	15.00	0.0000
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	343.2500	24,027.67	0.0000
02070100050003	OVER	m3	11,312.2900	392,536.33	0.0000
02070200010001	ARENA FINA	m3	2,009.6300	120,577.95	0.0000
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	324.0000	14,612.34	0.0000
0207020002	FILLER	kg	17,684.7700	106,108.60	0.0000
0207030001	HORMIGON	m3	2.9300	190.55	0.0000
0207030002	AFIRMADO	m3	2,246.9300	56,645.11	0.0000
0207050001	TIERRA	m3	2,099.9000	53,379.46	0.0000

0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	179.2200	627.27	0.0000
0210030006	MALLA FAENA 50YDx 1m	ril	10.0000	350.00	0.0000
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	2,204.4700	51,143.65	0.0000
02130100060002	CEMENTO ASFALTICO PEN 120/150	gal	11,253.9400	191,317.01	0.0000
0213030001	YESO	kg	200.9600	301.44	0.0000
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	17.4100	86.17	0.0000
0216020011	GRASS NACIONAL PARA JARDINES	m2	1,544.9300	7,724.64	0.0000
0216020012	PLANTONES	und	12.0000	120.00	0.0000
0217040003	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10"	und	2.1800	65.34	0.0000
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR ENCOFRADOS	gal	10.8800	543.91	0.0000
0222140008	DESENCOFRADO VEREDAS.	DE m2	497.3600	3,436.76	0.0000
0228030003	COBERTURA PLANCHA FIBRAFORTE 3.05*1.05	CON DE und	22.0000	682.00	0.0000
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	785.0400	4,082.23	0.0000
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und	40.1900	80.39	0.0000
02310500010006	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 4 mm	und	29.0000	725.00	0.0000
0231080003	ASERRIN DE MADERA	sac	18.0000	36.00	0.0000
0231220002	PANELES INFORMATIVOS	und	64.0000	3,840.00	0.0000
02370300010005	CANDADO	und	1.0000	39.41	0.0000
0237060001	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA	par	2.0000	14.00	0.0000
0237120002	TIRAFON DE 2.5" CON CAPUCHÓN 3/16"	und	181.0000	90.50	0.0000
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	92.5400	3,553.57	0.0000
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal	802.0300	68,172.76	0.0000
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	962.4400	14,436.59	0.0000
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal	160.4100	4,010.16	0.0000
0240180006	BALDES USADOS DE PINTURA	und	240.0000	240.00	0.0000
02410100020015	ROLLO DE CINTA DE SEÑALIZACION 5kg.	ril	10.0000	150.00	0.0000
0248010001	TANQUES DE AGUA	und	1.0000	338.14	0.0000
02610800020001	ACCESORIO PARA FIJAR EN PEDESTAL SEMAFORO VEHIULAR 1C/3L	pza	4.0000	260.00	0.0000
02620400010010	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO X32 A X 220 V	und	2.0000	60.00	0.0000
02670100010009	CASCO SEGURIDAD	und	20.0000	200.00	0.0000

0267020001	LENTES DE POLICARBONA LUNA CLARA	und	200.0000	600.00	0.0000
0267020002	LENTES DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	und	50.0000	150.00	0.0000
0267040005	MASCARILLA DE 1 VIA	und	35.0000	245.00	0.0000
0267050001	GUANTES DE CUERO	par	20.0000	282.00	0.0000
0267050006	GUANTES DE JEBE	par	50.0000	260.00	0.0000
0267050009	GUANTES QUIRURGICOS	DE pqt	1.0000	15.00	0.0000
0267050010	YODOPOVIDOMA 120 ml	fco	1.0000	5.00	0.0000
0267050011	PAQUETE APOSITOS	DE pqt	8.0000	32.00	0.0000
0267060006	PANTALON DENIM	und	20.0000	900.00	0.0000
0267060012	POLOS	und	200.0000	4,000.00	0.0000
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und	10.0000	500.00	0.0000
0267070001	BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	par	20.0000	559.40	0.0000
0267070005	BOTAS DE CAUCHO	par	20.0000	400.00	0.0000
0267100004	CAMILLA RIGIDA DE MADERA	und	1.0000	50.00	0.0000
02671100040007	SEÑAL PREVENTIVAS 75 X 75 cm	und	4.0000	400.00	0.0000
02671100040008	SOPORTE DE FIERRO GALVANIZADO PARA SEÑALES SOPORTE DE FIERRO GALVANIZADO PARA SEÑALES PREVENTIVAS	und	10.0000	650.00	0.0000
02671100040009	COLOCACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS O RESTRICTIVAS	DE und	5.0000	375.00	0.0000
02671100040010	SEÑAL REGLAMENTARIA	und	5.0000	500.00	0.0000
02671100040011	COLOCACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	DE und	5.0000	375.00	0.0000
02671100160006	SEÑALIZACION INFORMATIVA 1.00 X 2.20 m	und	5.0000	500.00	0.0000
02671100160007	SEÑALES DE EVACUACION	DE und	4.0000	600.00	0.0000
02671100160008	LUGARES SEGUROS DE EVACUACION	und	4.0000	200.00	0.0000
0267110024	PALETAS BAJA LENGUA (PARA ENTABLILLAR DEDOS)	BAJA pqt	1.0000	4.00	0.0000
0267110025	ALARMAS	und	2.0000	100.00	0.0000
02681000010013	CAJA CUADRADA DE FIERRO GALVANIZADO 150 X 150 X100 mm	und	3.0000	15.00	0.0000
0270010037	CABLE N° 10 AWG	rl	1.5000	225.00	0.0000
0276010015	WINCHAS	und	15.2700	381.83	0.0000
0279010039	AGUA OXIGENADA	fco	1.0000	4.00	0.0000
0279010050	ALCOHOL	fco	1.0000	4.00	0.0000



0279010051	GASA ESTERILIZADA DE 10*10	und	5.0000	20.00	0.0000
0279010052	GASA TIPO JELONET (PARA QUEMADURAS)	und	2.0000	20.00	0.0000
0279010053	FRASCO DE COLIRIO	fco	2.0000	50.00	0.0000
0279010054	PINZAS	und	1.0000	25.00	0.0000
0279010056	FRAZADA	und	1.0000	30.00	0.0000
0279010057	SOLUCION DE CLORO DE SODIO (LAVADO DE HERIDAS)	fco	1.0000	5.00	0.0000
0290060001	LAPICES	und	100.0000	50.00	0.0000
0290060004	LAPICEROS	und	100.0000	50.00	0.0000
0290080004	PLUMONES MARCADORES	- und	20.0000	40.00	0.0000
02900800040002	PLUMON INDELEBLE	und	20.0000	50.00	0.0000
0290100020012	TAJADOR	und	20.0000	20.00	0.0000
0290100020016	TIJERA PUNTA ROMA	und	1.0000	5.00	0.0000
02901200010009	BORRADOR OFFICE ERASER D/PLASTICO P/LAPIZ	und	20.0000	20.00	0.0000
02901300010009	CONSUMO MANTENIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA	Y mes	6.0000	600.00	0.0000
02901300090005	WAIFE	kg	12.0000	70.20	0.0000
02901500120003	PAPEL BOND A-4	cto	10.0000	30.00	0.0000
02901500260002	CARTULINA BLANCA	plg	50.0000	50.00	0.0000
02901500260003	CARTULINA DE COLOR	plg	50.0000	15.00	0.0000
0290170003	COPIAS, IMPRESOS	und	50.0000	2.50	0.0000
0290230053	ALGODON	pqt	1.0000	5.00	0.0000
0290230060	ESPARADRAPO	rl	1.0000	4.00	0.0000
0290230061	VENDAS ELASTICAS DE 3"* 5 yardas	rl	2.0000	8.00	0.0000
0290230062	VENDAS ELASTICAS DE 4"* 5 yardas	rl	2.0000	10.00	0.0000
0290230063	VENDAS TRIANGULAR	und	1.0000	4.00	0.0000
0292010005	CORDEL	rl	2.8500	14.24	0.0000
0292040001	GIGANTOGRAFIA	m2	8.6400	277.34	0.0000
03010000020001	NIVEL	hm	16.0800	401.93	0.0000
0301000011	TEODOLITO	hm	75.2500	3,762.69	0.0000
0301000028	MIRA TOPOGRAFICA	hm	85.9100	257.72	0.0000
0301000029	NIVEL	hm	69.8300	1,745.77	0.0000
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		7,416.82	0.0000
0301010043	PLANO DE EVACUACION	DE und	4.0000	2,000.00	0.0000
0301030011	HABILITACION MADER PARA ENCOFRADO DE VEREDAS	DE m2	497.3600	9,544.34	0.0000
0301030012	PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO SOBRE VEREDAS	m2	1,898.3800	18,888.88	0.0000
0301030013	REGLADO CONCRETO EN VEREDAS.	DE m2	1,898.3800	17,180.34	0.0000
03010600020008	REGLA ESCOLAR	und	20.0000	40.00	0.0000

03011000040001	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	55.4700	6,719.71	0.0000
03011000040003	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	ton	11.0000	4,565.00	0.0000
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	468.0300	50,313.60	0.0000
03011000060005	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	ton	34.6000	14,365.92	0.0000
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	ton	0.3200	132.03	0.0000
03011200020002	ROCIADOR DE PINTURA	hm	320.8100	1,924.88	0.0000
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	478.9300	102,969.35	0.0000
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	ton	37.1700	15,425.55	0.0000
03011800020003	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6D	hm	41.3700	6,453.67	0.0000
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6D	ton	13.4200	5,569.30	0.0000
03011900010001	RODILLO DE VEREDA (1 ROLA)	hm	84.2900	10,114.57	0.0000
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	468.0300	89,160.40	0.0000
03012000010005	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	ton	24.7300	10,262.95	0.0000
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	498.7400	39,899.38	0.0000
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	320.3800	56,771.02	0.0000
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	28.9400	5,284.10	0.0000
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	201.0300	2,110.77	0.0000
03013500010010	CONTENEDOR DE DUCHAS	und	2.0000	600.00	0.0000
03013500010011	CONTENEDOR DE INODOROS Y LAVATORIOS	und	2.0000	600.00	0.0000
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	14.4700	2,390.78	0.0000
03013900030001	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE M.E. 50,65 - 115 ton/h	hm	14.4700	3,819.92	0.0000
03013900050001	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	12.8600	627.65	0.0000
0301400003	SECADORA DE ARIDOS	hm	14.4700	752.41	0.0000
0305010005	BOTIQUIN	und	1.0000	50.00	0.0000

04231000010003	SC	PROCTOR	und	13.0000	3,250.00	0.0000
		MODIFICADO				
04231000010004	SC	ENSAYOS DE GRANULOMETRIA	und	7.0000	315.00	0.0000
04231000010005	SC	ENSAYOS DE RUPTURA DE PROBETAS	und	46.0000	1,840.00	0.0000
04231000010006	SC	ENSAYO DEL CBR.	und	13.0000	2,600.00	0.0000
04231000010007	SC	DISEÑO DE MEZCLA	und	2.0000	600.00	0.0000
04231000010008	SC	ENSAYO EN MEZCLA ASFALTICA	und	14.0000	25,200.00	0.0000
04231000010009	SC	LIMITES DE CONSISTENCIA	und	22.0000	440.00	0.0000
04231000010010	SC	ENSAYOS AL AGUA PARA CONCRETO	und	1.0000	20.00	0.0000

### 3.11 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

El análisis de costo unitario y el hallar el costo directo de la partida, comprende un procedimiento especial, los cuales básicamente están referidos a: DETERMINACIÓN DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA Y. EQUIPOS. Los rendimientos de la mano de obra están en función a los estándares de mercado.

Todos los análisis de precios unitarios se encuentran en los Anexos.

### 3.11 FORMULA POLINOMICA.

#### Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0203011 DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017

Fecha presupuesto 02/07/2017

Moneda NUEVOS SOLES

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.039	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.010	0.000	
04	AGREGADO FINO	6.125	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	24.760	30.885	+04
10	APARATO SANITARIO CON GRIFERIA	0.020	0.000	
13	ASFALTO	0.779	0.000	
19	CABLE NYY Y NKY	0.011	0.000	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	2.589	0.000	
29	DOLAR	1.081	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	41.023	50.234	+19+54+53+02+03+41+29+10+39+42+44+43+21+13
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.376	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	0.030	0.000	
41	MADERA EN TIRAS PARA PISO	0.002	0.000	
42	MADERA IMPORTADA PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.004	0.000	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.209	0.000	
44	MADERA TERCIA DA PARA CARPINTERIA	0.037	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	12.784	13.160	+37
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	5.128	5.721	+49+52+51
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	0.382	0.000	
51	PERFIL DE ACERO LIVIANO	0.208	0.000	
52	PERFIL DE ALUMINIO	0.003	0.000	
53	PETROLEO DIESEL	0.036	0.000	
54	PINTURA LATEX	4.364	0.000	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	

S10

Página : 1

#### Fórmula Polinómica

Presupuesto 0203011 DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017

Fecha Presupuesto 02/07/2017

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

$K = 0.132^*(Mr / Mo) + 0.559^*(DMr / DMo) + 0.309^*(Ar / Ao)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.132	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.559	10.197	DM	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
		89.803	DM	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
3	0.309	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO

### 3.12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se encuentra en los Anexos.

#### CONCEPTOS GENERALES

Las Especificaciones Técnicas describen cada una de las partidas correspondientes de un determinado Proyecto de Pavimentación, así como la forma a emplearse en su ejecución, indicando el cálculo y la forma de pago.

Estos conceptos técnicos se tendrán en cuenta al momento de ejecutar la obra, con la finalidad de reproducir en el terreno todas las condiciones y consideraciones que se han empleado durante el diseño, así como los resultados hallados en laboratorio de pruebas realizadas con los materiales.

Llevando a cabo dichas Especificaciones Técnicas, se da por garantizado el éxito del presente Proyecto.

Con el fin de fomentar el concepto de calidad en la industria de la construcción es necesario asegurar que el proyecto de obra empiece con un Expediente Técnico de Obra de gran precisión y veracidad.

Por ésta razón, para la presente especificaciones técnicas se está utilizando la Nueva Norma Técnica “**Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas**” la que es de aplicación Obligatoria en todo el territorio nacional.

De acuerdo al informe N° 007-2012/vivienda-VMCS-DNC-JMG, Informe Técnico N° 002 2012/ VIVIENDA –VMCS/DNC/DEN-RPS, EL INFORME DE ASESORIA LEGAL N° 017-2010-VIVIENDA/OGAJ/RPBZ Y EL INFORME N°016-2010 – VIVIENDA – VMCS –DNC. y de conformidad al DECRETO SUPREMO N°001 2009 –JUS

En Anexos, se muestra las especificaciones técnicas de acuerdo a las Nueva Norma de Metrados en Habilitación Urbana.

### **3.13 FOTOS**

En Anexos, se muestra las fotos de cada estudio realizado por el tesista.

### **3.14 VIVIENDA**

En la zona del presente proyecto predomina los inmuebles en la zona, son unidades habitacionales de uno y varios niveles de materiales diversos, entre ellos, adobe, ladrillo – concreto y otros, con antigüedad mayor a 35 años, y cuentan con servicios higiénicos y servicio de agua potable.

### **3.15 POBLACION BENEFICIARIA**

La población pronosticada para la zona de estudio, está integrada por el Pueblo Joven Ricardo Palma, se muestra en el siguiente cuadro:

Población actual.

- Densidad : 5.25 habitantes por vivienda.
- N° total de lotes : 481 lotes de vivienda unifamiliar
- Población actual: Pa = 2,526 hab.

Población futura.

- Población actual: 2,526 hab.
- Tasa de crecimiento: 0.014% (Fuente INEI – Período 1993-2008)
- t : 20 años (Período de Diseño)
- Población futura:  $P_f = 2,526 * (1 + (1.4 * 1 / 100))^{20} = 3,382$  hab. (año 2,037)

### **3.16 DESCRIPION:**

#### **DESCRIPCION DEL PROYECTO**

La presente tesis comprende el diseño de pavimento flexible y veredas de concreto armado teniendo como principal finalidad mejorar la transitabilidad vehicular que se ajusten a las normativas existentes y vigentes como la como las normas de Reglamento Nacional de Edificaciones –“Norma CE.010 Pavimentos Urbanos” y la Norma aashto93.

#### **ALCANCES DEL PROYECTO**

Dentro del desarrollo del presente proyecto, tenemos lo siguiente:

- ❖ Realizar un Levantamiento Topográfico de las calles en estudio del Pueblo Joven Ricardo Palma, Provincia de Chiclayo 2017.
- ❖ Realizar el Estudio de Mecánica de Suelos, para identificar las características físicas, químicas y estratigráficas de los suelos del Pueblo joven Ricardo Palma.
- ❖ Elaborar el estudio de canteras.
- ❖ Elaborar el Diseño Geométrico de las Calles de acuerdo a la normatividad vigente - Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, para el Diseño de Calles No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.
- ❖ Elaborar los diseños de ingeniería: Diseño de Obras de Arte y Drenaje, Diseño de Estructuras, Diseño de Pavimento, Diseño Geotécnico y Diseño de Señalización.
- ❖ Elaborar el diseño de señalización vial.
- ❖ Elaborar el Diseño de concreto simple para veredas.
- ❖ Elaborar el Diseño de drenaje pluvial.
- ❖ Elaborar La Memoria Descriptiva.
- ❖ Elaborar las especificaciones técnicas del proyecto
- ❖ Elaborar el análisis de precios unitarios, relación de insumos presupuesto, fórmula polinómica, gastos generales, tributos, y programación de obras.
- ❖ Elaborar el Estudio de Impacto Socio Ambiental con la finalidad de evaluar el medio ambiente antes, durante y después del proyecto, tanto en lo negativo y positivo.

## **CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO**

Dentro de las características geográficas, climatológicas, demográficas y económica, que presenta el proyecto materia de estudio, tenemos:

### **ACCESIBILIDAD**

Las principales vías de acceso para el P. J Ricardo Palma son la Av. Confraternidad y la Carretera Panamericana Norte.

Los medios de transporte más comunes que utiliza la población para interconectarse con el Centro de la ciudad de Chiclayo, son las líneas de combis que circulan por las avenidas antes mencionadas. El precio del transporte utilizando

este tipo de vehículo es de S/. 1.20, además se utiliza otro medio de transporte que lo constituye el taxi cuyo costo promedio es de S/. 5.00

**Acceso desde la ciudad de Chiclayo, se puede acceder de la siguiente manera:**

TRAMO	DISTANCIA	TIEMPO
Chiclayo – P.J. Ricardo Palma.	2.7 KM.	0 Hrs. 09 Min

### ÁREA DE INFLUENCIA

El presente proyecto tiene como área de influencia el pueblo Joven Ricardo palma Distrito de Chiclayo, provincial de Chiclayo Departamento de Lambayeque.

### EXTENSIÓN

De acuerdo al levantamiento topográfico, tenemos un recorrido de 1168.07 m. el cual se inicia en las siguientes Calle Tradiciones Peruanas, Pasaje 01 Ricardo palma, Pasaje 02 -7 de Febrero, Calle los Escritores, Calle Manuel Gonzales Prada, Pasaje 03 el Pacifico, Calle Ciro Alegría, Calle las letras, Calle las Artes, Calle las Paginas.

### Datos de campo

De los datos de campo se levantó la topografía el día 04 de diciembre del 2016

Con éxito los siguientes datos técnicos:

Área :4.2873 has (área de influencia)

Perímetro: 838.466

Cuadras:

Tradiciones Peruanas, los Escritores, Manuel Gonzales Prada, Ciro Alegria, las letras, las Artes, las Paginas, los Pintores.

DESCRIPCION DE CALLES	LONGITUD EN MTS
CALLE TRADICIONES PERUANAS	145.72 m.
PASAJE 01 -RICARDO PALMA	28.55 m.
PASAJE 02 -7 DE FEBRERO	29.06 m.
CALLE LOS ESCRITORES	155.65 m.
PASAJE 03 -PACIFICO	30.66 m.



CALLE MANUEL GONZALES PRADA	270.74 m.
CALLE CIRO ALEGRIA	172.6 m.
CALLE LAS LETRAS	81.43 m.
CALLE LAS ARTES	81.92 m.
CALLE PAGUINAS LIBRES	171.74 m.
METRADO DE CALLES Y PASAJES	1168.07 m.

## TOPOGRAFÍA

### UBICACIÓN:

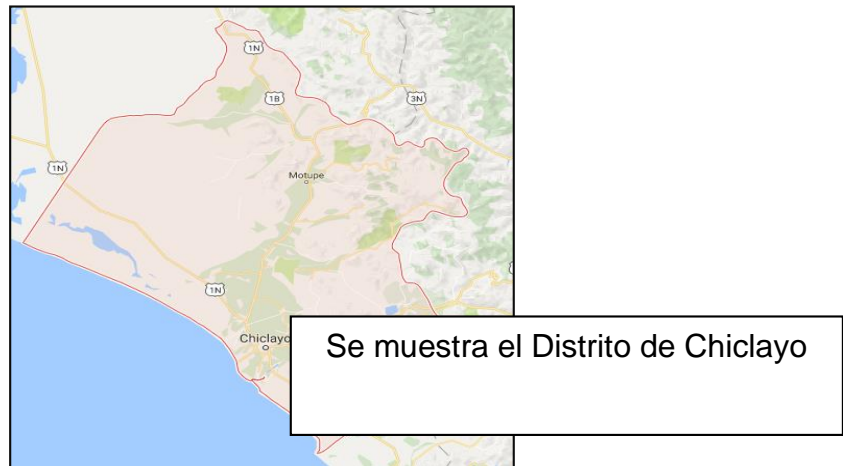
La zona en estudio corresponde al Pueblo Joven Ricardo Palma, localidades pertenecientes al Distrito de Chiclayo – Provincia de Chiclayo – Región Lambayeque, ubicado en la zona Norte de la ciudad de Chiclayo con una altura promedio de 25 m.s.n.m.

Las principales vías de acceso para el P.J Ricardo Palma son la Av. Confraternidad y la Carretera Panamericana Norte.

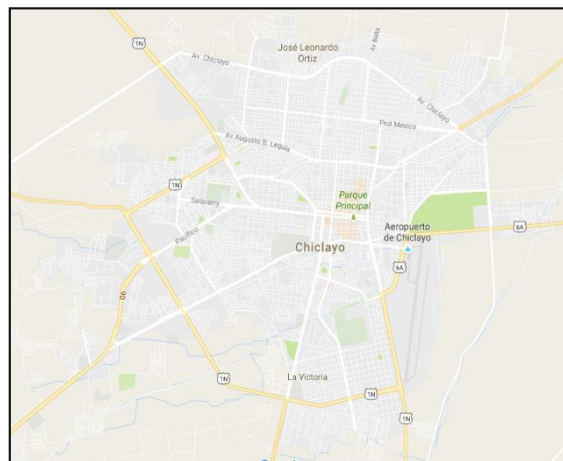
La extensión territorial, la localización del proyecto comprende El P.J. Ricardo Palma; por el Norte tiene como límite la Calle Mariano Melgar y la Calle Tradiciones Peruanas tiene como límite el local de PRONAA y el Local del Grupo Romero ALICORP; por el Oeste tiene como límite la Av. Hernán Geiner con el P.J Jorge Basadre y la Urb. Los Mochicas; por el Este tiene como límite la Av. Panamericana y la colinda con el P.J. Túpac Amaru; por el Sur tiene como límite la Av. Confraternidad El Estadio Elías Aguirre y la Urbanización los Bancarios en un área de 4.8 hectáreas, ubicadas en la ciudad y provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque, tal como está señalado en el plano de Ubicación del Proyecto.



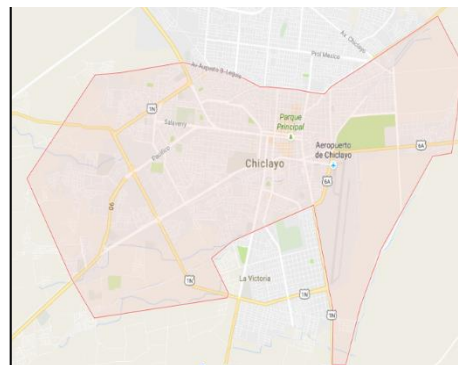
figura 1 Mapa del Perú-Indica el Departamento de Lambayeque-Google Maps.



**figura 2** Mapa de la Provincia de Chiclayo - Google Maps.



**figura 3** Mapa del Distrito de Chiclayo - Google Maps.



**figura 4** Mapa del Distrito de Chiclayo 02 - Google Maps.

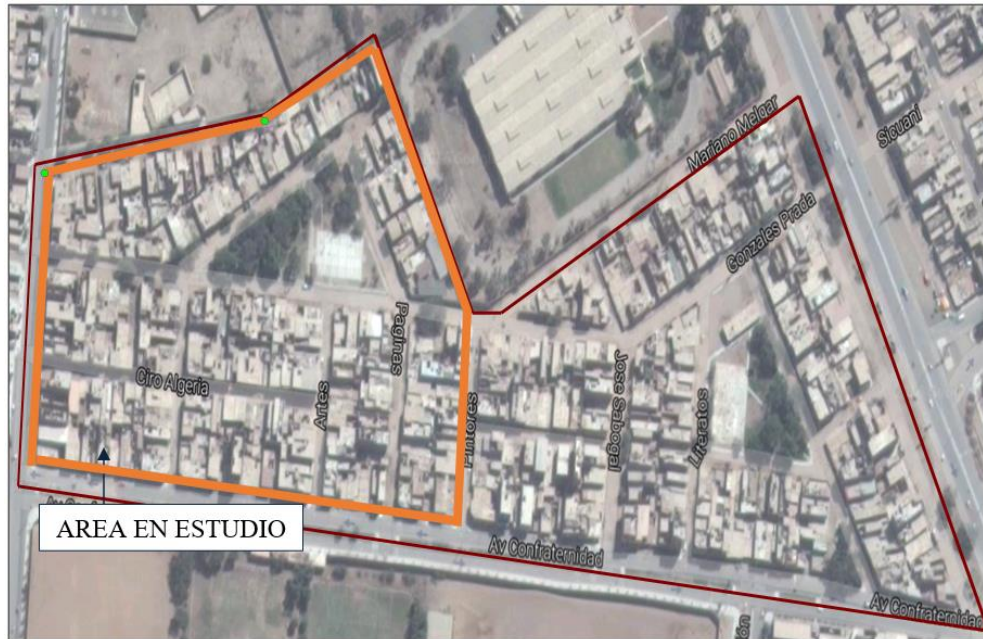


figura 5 Área delimitada del Pueblo Joven Ricardo Palma-Fotografía digital –google earth.

## ALTITUD

El proyecto se encuentra con una altura promedio de 25 m.s.n.m. Se ha necesitado referenciar los puntos de control para este proyecto, teniendo en cuenta la ubicación de los hitos que parten de un BM principal ubicado en la Catedral de la ciudad de Chiclayo cuya cota es 28.6118 msnm y se prolonga hasta un punto adyacente del sector de estudio y tiene como cota: 24.1128 msnm. para lo cual se adjunta la Ficha respectiva proporcionada por el IGN.

PAIS	PERU	Característica de la marca	DISCO DE BRONCE 9 CM. DIAM.	DESIGNACION	JJ-13
DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE	Establecida por (Organización)	IGN	ELEVACION	28.6118 (m)
PROVINCIA	CHICLAYO	Organización (fundada en la marca)	GIA	ORDEN	PRIMER
LINEA	CALLAO	Estampado	JJ-13- IGM- PERU- 1955	DATUM	103
TRAMO					

**DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO**  
 A lo largo de la carretera Panamericana Norte, entre los pueblos de Mecupe y Chiclayo, partiendo de la Plaza de Armas de Mecupe, la marca está al NW. a 24.5 millas incrustada en la vereda de la Iglesia de Chiclayo, está al oeste a 6.20 mts. del eje de la calle; y a 0.20 mts. más al este con respecto a la misma. está incrustada sobre una vereda de 24.20 mts. de largo, por 3.00 mts. de ancho y a 0.20 mts. sobre la pista. Desde el borde W. de la misma vereda está al E. a 2.80 mts.

**REFERENCIAS:**  
 a.- Desde el centro de la puerta central de la catedral, con azimut magnético 230° está a 17.30 mts.  
 b.- Desde la esquina SE. della vereda della Plaza de Armas, con azimut magnético 55° está a 14.90 mts.  
 c.- Desde la esquina NW. de la vereda de la Catedral con azimut magnético 180° está a 37.40 mts.

El terreno alrededor es edificado. Picada en Foto N° 2349

(DESCRITA O RECUPERADA) POR: G. Valeris S. ORGANIZACION: IGM

FECHA: Junio 1972

MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

figura 7 Monografía de la Cota Fija - Proporcionada Por el Instituto Geografico Nacional (IGN), Sobre un Bench Mark (BM) existente en la ciudad de Chiclayo.

## **HIDROGRAFÍA**

El Sistema Hidrográfico Regional lo conforman ríos de caudal variable, con nacientes en la vertiente occidental de los Andes y con desembocadura en el Océano Pacífico. Los ríos de la vertiente del Pacífico, a lo largo del año tienen una descarga irregular de sus aguas; son escasas durante el invierno, incrementando notablemente su caudal en época de verano, debido a las precipitaciones abundantes. Ante la presencia del Fenómeno El Niño, los Ríos Chancay, Zaña y Reque, aumentan su caudal, llevando gran cantidad de agua y originando inundaciones. Los principales componentes de las Cuencas Hidrográficas del Departamento son:

Río Chancay – Lambayeque: Tiene su nacimiento en la laguna Mishacocha, ubicada entre los cerros Coymolache y Callejones, a 3,900 m.s.n.m. y a inmediaciones del centro poblado Hualgayoc. Sus aguas discurren de Este a Oeste y la longitud desde su nacimiento hasta el mar es de 205 Km. aproximadamente. Presenta una cuenca de 5,039 Km<sup>2</sup> de extensión. Sus afluentes principales por la margen derecha son: la Quebradas Tayabamba, (cauce donde desemboca el túnel Chotano); Huamboyo, Cirato y el Río Cumbil; por la margen izquierda: los Ríos Cañad, Chilal y San Lorenzo. En su recorrido tiene diversos nombres, de acuerdo al lugar que cruza, como el de 35 Chancay en el distrito de Chancay – Baños. Desde el Partidor La Puntilla se bifurca formando los Ríos Lambayeque, Reque y el Canal Taymi.

Río La Leche: Nace en la región andina de Cajamarca a partir de la confluencia de los Ríos Moyan y Sàngano. Tiene un recorrido de 50 Km. aproximadamente, y sus aguas discurren de Noreste a Sureste. Presenta una cuenca de 1,600 Km<sup>2</sup>.

Río Zaña: Tiene su nacimiento en el flanco Occidental de los Andes del departamento de Cajamarca, en la confluencia de los Ríos Tinguis y Ranyra, a unos 3,000 m.s.n.m.. Su cuenca comprende aproximadamente 2,025 Km<sup>2</sup>.  $\frac{3}{4}$  Río Reque: Es la prolongación del Río Chancay. Tiene una longitud aproximada de 71.80 Km.,

desde el Partidor La Puntilla hasta su desembocadura en el mar. Funciona como colector de los excedentes de agua de drenaje de las aguas del Río Chancay.

Canal Taymi: Canal principal de distribución del valle que sirve al 37% del área irrigada, tiene una longitud de 48.9 Km. con una capacidad de conducción variable de 65 m<sup>3</sup> /seg. Presenta una sección trapezoidal revestida con mampostería de piedra y concreto. En su desarrollo el canal cuenta con diversas tomas laterales de capacidades variables. El potencial hídrico subterráneo en los valles de la región de Lambayeque (Chancay, La Leche y Olmos) se ha estimado en 1,614 MMC, de los cuales se ha utilizado hasta el año 1985 sólo 8.3% del total; constituyendo una fuente utilizable para riego agrícola. Los resultados del muestreo realizado por la Dirección Ejecutiva del Proyecto Especial Olmos – Tinajones DEPOLTI, indican que las aguas subterráneas del valle Chancay - Lambayeque son de buena calidad para el riego con excepción de algunos puntos en la zona baja del valle. Considerando una superficie media de 1,365.4 Km<sup>2</sup>. y una profundidad promedio de 100 m., el volumen total del acuífero del valle Chancay - Lambayeque es de 136,540 MMC, que afectado por el 2% (valor promedio del coeficiente de almacenamiento para el valle), daría 2,730 MMC, que constituye las reservas totales del acuífero.

## **TEMPERATURA**

1.El Clima de esta zona y por consiguiente de la región es variable, entre cálido y templado con temperaturas medias a la sombras variando entre 19.3 a 32.1°C en los meses de invierno y verano respectivamente. La temperatura promedio es de 25.7°C. La humedad relativa es de 75%.

2.Periódicamente, cada 7, 10, 15 años se presentan temperaturas elevadas que pueden pasar los 35° debido al Fenómeno del Niño, con lluvias regulares y aumento extremado del agua de los ríos. Normalmente su clima varía entre 15° y 23°.

3.La evaporación diaria media varía de 5.2mm como máximo en los meses de verano es de 3.6mm, como mínimo en los meses de invierno. Una de las características principales de la ciudad de Chiclayo es la persistente presencia de corrientes de aire provenientes del Sur, que se inician desde después del mediodía, cuya velocidad promedio anual es de 8.2 nudos por hora (4.2 m/seg).

4. La mayoría de construcciones de la zona son de material noble y se encuentran en buen estado, existe además construcciones de adobe con más de treinta años de antigüedad, la mayoría de estas se encuentran en estado ruinoso.

## PLUVIOSIDAD

El régimen de las lluvias que va desde el mes de octubre hasta mayo, registra precipitaciones que van desde 800 hasta 1200 mm anuales, en las partes más altas las precipitaciones son rangos superiores.

ESTACION: LAMBAYEQUE, TIPO CONVENCIONAL- METEOROLOGICA												
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE				PROVINCIA: LAMBAYEQUE				DISTRITO: LAMBAYEQUE				
LATITUD: 6° 43' 53.5"				LONGITUD: 79° 54' 8.8"				ALTITUD: 38 m.s.n.m				
<b>INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA</b>												
PERIODO : 1998-2017												
<b>PRECIPITACIÓN (mm)</b>												
MÁXIMA EN 24 HORAS												
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
1998	8.2	71.3	40.5	4.5	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	1.2
1999	0.9	20.1	0.2	4.4	1.6	0.8	0.4	0.0	1.3	2.9	0.0	2.1
2000	0.6	0.4	1.9	2.1	0.4	5.7	0.0	0.0	2.5	0.0	0.5	0.5
2001	0.1	1.6	40.8	7.1	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.7
2002	0.0	13.2	15.2	2.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	1.2	1.6	1.1
2003	0.3	0.8	0.1	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	0.0
2004	0.0	1.1	3.6	0.0	0.6	0.0	0.3	0.0	1.3	1.7	0.0	0.8
2005	0.3	2.4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	2.4	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2008	2.1	3.8	11.7	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2009	3.5	2.1	4.4	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	5.7
2010	0.0	19.7	8.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	2.8	0.0
2011	2.8	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
2012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.5
2013	0.0	1.4	8.5	0.7	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.4	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	1.0	1.8
2015	0.0	0.5	18.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.8
2016	3.6	0.8	0.6	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
2017	0.0	34.6	60.7	0.0								

figura 8 Informe Pluviométrico y de Precipitación. Estación Tipo Convencional Meteorológica.

#### **IV. DISCUSIÓN**

La presente tesis se ha realizado basándose en muchas consideraciones planteadas y cuyos resultados de los factores nos conlleva a darle los datos necesarios y argumentar:

¿Por qué se determinó diseñar un pavimento flexible?

- Las calles del pueblo joven Ricardo Palma que se propone diseñar en la presente tesis y según se presenta un fluido vehicular de bajo tránsito
- Por conceptos tenemos que la construcción de un pavimento flexible resulta ser siempre más económico que un pavimento rígido.
- Los daños que se ocasionen en un pavimento flexible resultan ser más fáciles de reparar y se limitan o influyen en una área determinada o afectada lo cual lo cual nos revierte como ahorro de dinero por su menor costo.
- el tiempo de la construcción y entrega de obras de pavimento flexible son menores a las construcciones de pavimento rígidos.

Para desarrollar la presente tesis de diseño de pavimento flexible se realizó empleando el Método de la American Association of State Highways and Transportation Officials (AASHTO) de 1993, el cual determina según AASHTO el cálculo del Número Estructural (SN) que debe soportar las exigencias de los niveles de carga de nuestro estudio de cargas que exige el proyecto de tesis y lograr el mejor comportamiento estructural del pavimento.

Si bien a medida que pasa el tiempo la tecnología avanza y los métodos y metodologías para un pavimento flexible avanzan, eligiendo el Método AASTHO 93 por su confiabilidad.

Si bien existen otras metodologías utilizadas para diseñar un pavimento flexible, se eligió el Método AASTHO 93 por su confiabilidad, toda vez que la probabilidad de la estructura determinada se comporte de acuerdo a lo previsto considerando la calidad de la construcción, las condiciones climáticas y el crecimiento excepcional del tráfico. De acuerdo a la guía del AASHTO es suficientemente aproximado considerar que el comportamiento del pavimento con el tráfico, sigue una ley de

distribución normal, en consecuencia pueden aplicarse conceptos estadísticos para lograr una confiabilidad determinada. EJEMPLO: 90% o 95% significa que solamente un 10% o 5% del tramo pavimentado, se encontrara con un índice de serviciabilidad inferior al previsto; es decir, que el modelo de comportamiento está basado en criterios de serviciabilidad y no en un determinado mecanismo de falla. Este procedimiento está basado en modelos que fueron desarrollados en función de la performance del pavimento, las cargas vehiculares y resistencia de la sub rasante para el cálculo de espesores.

Del estudio de tráfico, para conocer el volumen de tránsito que caracteriza a las vías, se consideró realizar el aforo vehicular en un período de tres (03) días alternados de la semana, luego de haber identificado la vía de mayor movimiento vehicular y determinado las horas de mayor demanda, esto considerando que como ya se ha indicado el tránsito de estas vías son de bajo volumen.

De los resultados obtenidos en las pruebas del Laboratorio de Mecánica de Suelos se ha considerado, para el desarrollo, elegir el menor valor del CBR al 95% obtenido igual a 4,6% y un CBR promedio de 4.8%, con el criterio de otorgarle una mejor capacidad al suelo. Así, hemos obtenido una sub rasante con un tipo de suelo caracterizado como arena pobremente gradada, con grava y pocos finos, clasificación SUCS: CL (arcilla inorgánica de mediana plasticidad) y clasificación AASHTO: A-7 (arcilla inorgánica de mediana plasticidad).

Como ya se ha indicado en las conclusiones de los resultados obtenidos, el desarrollo de los espesores de las capas estructurales nos ha arrojado un valor de 20 cm (8") para la sub base, lo que nos da a entender que nuestra sub rasante tiene la capacidad de actuar como sub base, arrojando el diseño un espesor de base granular de 20 cm (8"), por lo que a criterio del tesista y siguiendo la recomendación indicada en el informe del Estudio de Mecánica de Suelos se opta considerar para la base granular, un espesor de 20 cm (8"), esto porque al momento de la ejecución del proyecto, cuando se haya colocado y compactado la capa de base granular, se tendrá que realizar la prueba de densidad del suelo, para lo cual necesitamos practicar un orificio de aproximadamente 15 cm., por lo que con el espesor considerado de 20 cm se garantiza el ensayo a realizar.



El diseño del presente estudio se ha realizado bajo la normatividad CE.010 Pavimentos Urbanos - Reglamento Nacional de Edificaciones, la misma que ha sido elaborada por un Comité Técnico Especializado integrado por las siguientes instituciones: Asociación de Productores del Cemento (ASOCEM), Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), Instituto de Desarrollo de Pavimentos del Perú (IDPP), Vice Ministerio de Vivienda y Urbanismo del Ministerio de Vivienda, Construcción.

El costo total del proyecto está elaborado considerando los análisis de precios unitarios que son de vital importancia en la elaboración detallada del presupuesto de construcción. Cualquier falla en los precios de los materiales, de mano de obra, rendimientos puede causar la falla total del presupuesto de construcción. Ha sido importante conocer precios actuales, rendimientos actuales, y sueldos actuales que cobra cada obrero en el régimen de construcción civil según con beneficios de leyes de los trabajadores de construcción civil.

## V. CONCLUSION

Con la presente tesis se llega a realizar un diseño de Pavimento Flexible Y Veredas De Concreto, En el Pueblo Joven Ricardo Palma, Provincia de Chiclayo 2017, basado en las normativas vigentes en el Perú quedando el diseño final a criterio del tesista, el desarrollo de los espesores de las capas estructurales nos ha arrojado un valor con las siguientes características:

Carpeta asfáltica con 2" según el cálculo diseño del espesor de pavimentos flexibles. Conformando así también los espesores de capas estructurales de una Sub base Granular de 20cm (8") de material de afirmado que servirá de apoyo para la capa superior de la Base Granular de 20 cm (8") de material de afirmado.

De acuerdo al tipo de clasificación de suelo SUCS indicado en el estudio de mecánica de suelo que nos afirma tener un suelo (CL) Arcilla inorgánica de Mediana Plasticidad, de consistencia media y características cohesivas se ha considerado un mejoramiento de subrasante con piedras over de (8") -20 cm, como recomendaciones del estudio de mecánica de suelo.

Se logra realizar un diseño para veredas con una dosificación de concreto 175 kg/cm<sup>2</sup> según el clima de la localidad. Con los parámetros de diseño de concreto según el Reglamento Nacional de Edificaciones con un espesor mínimo de la losa de concreto será de 4", con un ancho mínimo de 1.20 m. Con una evacuación de las aguas pluviales hacia la pista y sumideros las veredas deben tener un bombeo de 2 - 4 %. Se preverá una junta de dilatación cada 6m., con un ancho de 5/8", impermeabilizándola con material asfáltico. La rasante de la vereda quedará 15 cm. sobre la rasante de la pista al pie del sardinel. Recomendando un mejoramiento de suelos según EMS en capas de arenilla 10 cm y afirmado de 15 cm.

Se realizó el levantamiento topográfico de las calles en estudio del Pueblo Joven Ricardo Palma De acuerdo al levantamiento topográfico, tenemos un recorrido de 1168.07 m. el cual se inicia en las siguientes Calle Tradiciones Peruanas, Pasaje 01 Ricardo palma, Pasaje 02 -7 de Febrero, Calle los Escritores, Calle Manuel Gonzales Prada, Pasaje 03 el Pacifico, Calle Ciro Alegría, Calle las letras, Calle las Artes, Calle las Paginas.

Se realizó el Estudio de Mecánica de Suelos, De acuerdo al tipo de clasificación de suelo SUCS indicado en el estudio de mecánica de suelo que nos afirma tener un suelo (CL) Arcilla inorgánica de Mediana Plasticidad, de consistencia media y características cohesivas identificadas en el suelo del Pueblo joven Ricardo Palma. Se realizó Diseño Geométrico de las Calles de acuerdo a la normatividad vigente - Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, y se eligió el Método AASTHO 93 por su confiabilidad, toda vez que la probabilidad de la estructura determinada se comporte de acuerdo a lo previsto considerando la calidad de la construcción, las condiciones climáticas y el crecimiento excepcional del tráfico. De acuerdo a la guía del AASHTO es suficientemente aproximado considerar que el comportamiento del pavimento con el tráfico, sigue una ley de distribución normal, en consecuencia, pueden aplicarse conceptos estadísticos para lograr una confiabilidad determinada. para el Diseño de las Calles del Pueblo Joven Ricardo Palma.

Se elaboró el Estudio de Impacto Socio Ambiental con la finalidad de evaluar el medio ambiente antes, durante y después del proyecto, tanto en lo negativo y positivo.

Se elaboró el Presupuesto del Proyecto, en base a los metrados, análisis de costos unitarios gastos generales, utilidades y tributos. Llegando a un Presupuesto Total de Obra de 2´679,077.40 (Dos millones seiscientos setenta y nueve mil setenta y siete con cuarenta céntimos)

## **VI. RECOMENDACIONES**

El estudio de mecánica de suelos, recomienda la eliminación del material contaminado y rellenar con un material de piedra over en una capa de 20 cm.

Las secciones de vías se han considerado de acuerdo a las definidas por la Municipalidad de Provincial de Chiclayo, quien nos las proporcionó; éstas datan del año 2000, por lo que en su desarrollo se ha respetado estos datos, pero durante el crecimiento poblacional no se han tomado en cuenta estas secciones por lo que en algunas calles existen veredas con anchos desproporcionados al promedio. Se sugerirá a la Entidad local un replanteo de las mismas.

Recomendándoles en la presente tesis un diseño veredas de 175kg/cm<sup>2</sup> que cumplen con las normativas y dichos parámetros urbanísticos de esta ciudad.

Se recomienda también pistas de pavimento flexible como recomendación de su menor costo de construcción fácil y rápida instalación apropiado para pistas de bajos tránsito como el que presenta las calles del pueblo joven Ricardo palma.

El flujo vehicular, compuesto generalmente por unidades ligeras se mantendrá durante el período de diseño como una vía de bajo tránsito, cuya tendencia a incrementarse estará dada por vehículos livianos como motos lineales y moto taxis. Sería importante recomendar la aplicación de otros métodos de desarrollo de pavimento flexible para comparar nuestros resultados obtenidos con el Método de la AASHTO 93. Podría ser materia de otro estudio. Complementando con nuevos estudios e ir a mano con las tecnologías que día a día mejora con el paso del tiempo.

Dado el monto estimado para la ejecución del presente proyecto, se recurrirá a la entidad local correspondiente a efecto de viabilizar su financiamiento, con su correspondiente actualización de precios a fecha de trámite, considerando que actualmente, la Empresa Prestadora de Servicios EPSEL S.A. de Chiclayo junto con la municipalidad, hacen estudios para iniciar el cambio de redes de agua y alcantarillado que incluye a los sectores involucrados del Pueblo Joven Ricardo Palma contemplados en el presente estudio de tesis.

## **VII. ECOMENDACIONES**

Con el Diseño Con Pavimento Flexible Y Veredas De Concreto PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017 Mejorar la calidad de vida de la población ya que se evitarían las enfermedades respiratorias que se ocasionan con el polvo de las calles.

Por lo tanto, el Proyecto se justifica también con el desarrollo económico y social del pueblo joven ya que brindaría mayor acceso a el Pueblo Joven reduciendo tiempo y costo.

Con el diseño de pavimento flexible y veredas de concreto EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017, se dará un mejor servicio a la comunidad para transportarse a sus centros laborales y transportar sus productos a los mercados en menos tiempo y de mejor calidad.

El diseño geométrico, nos ha permitido encontrar el espesor del afirmado según el método AASHTO, que permite tener una buena consistencia de durabilidad para el periodo 2015, con un tiempo de duración de 20 años aproximadamente, según el manual de diseño Geométrico DG-2013.

Se ha mejorado todo el sistema de drenaje empleando obras de arte como es el diseño de cunetas, badenes, alcantarillas y aliviaderos, considerando las normas específicas del manual de diseño geométrico DG – 2013.

Los costos y tiempos se dieron de acuerdo al cronograma de trabajo establecido durante el estudio de las calles del pueblo joven Ricardo Palma, considerando los 180 días calendario con un monto de ejecución de la obra de S/. 2'679,077.40

Se ha evaluado los impactos ambientales positivos y negativos, se considera que el mejoramiento de las calles de Pueblo Joven Ricardo Palma, si es posible Ejecutar este proyecto, ya que va a mejora la calidad de vida social y económica de la población que se encuentra a lo largo de estos tramos de pistas.

## VIII. EFERENCIAS

**Campoverde Márquez, Andrea Leonor . 2013.** *"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO"*. Guayaquil : s.n., 2013.

**Gavilanes Davila, Nydia Estefania. 2012.** *"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO CON REFORZAMIENTO DE GESINTETICOS APLICADO A UN TRAMO DE LA CARRETERA ZAMBAHUA - LA MANÁ"*. QUITO : s.n., 2012.

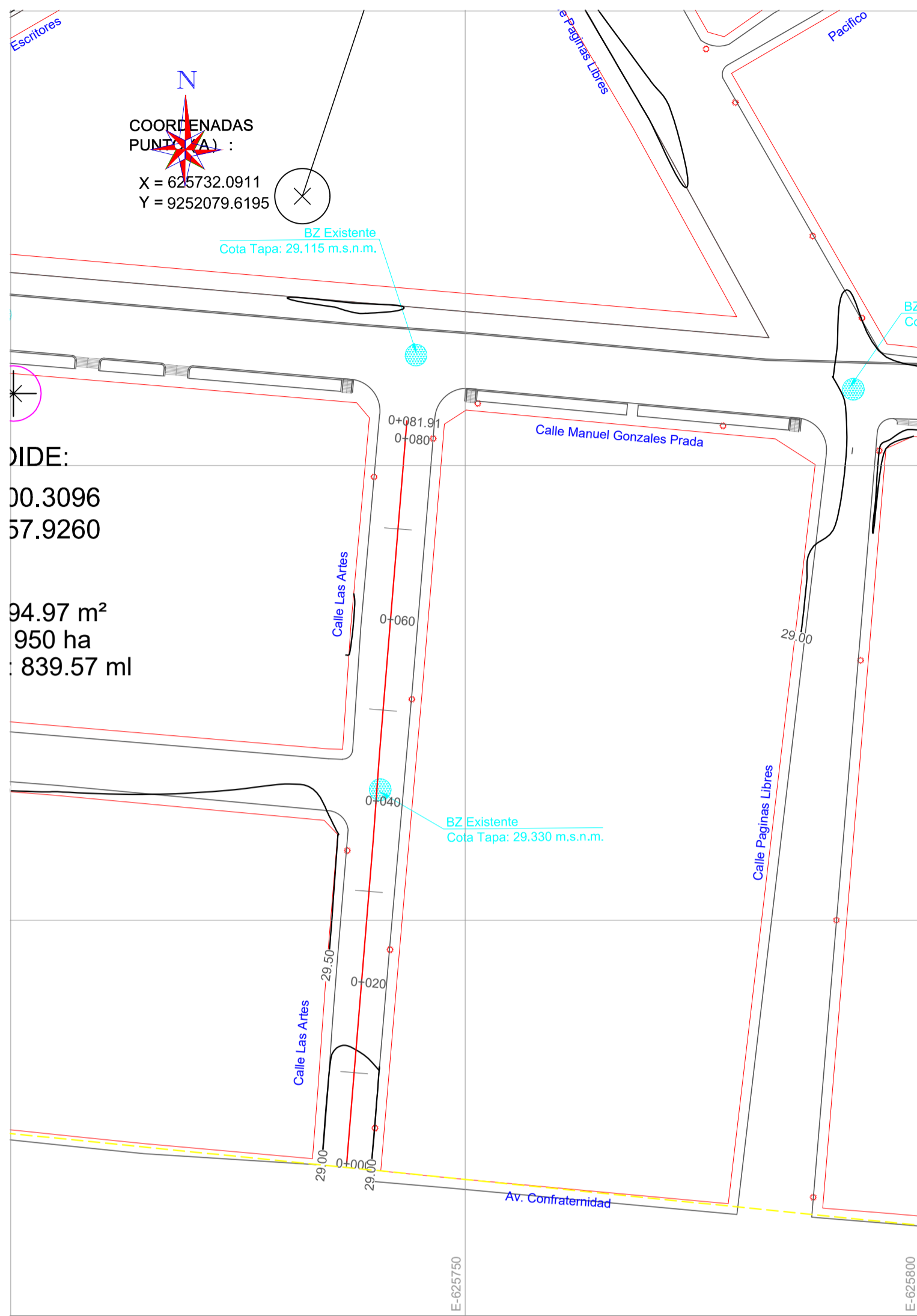
**GUTIÉRREZ Lázaro, José Wilfredo. 2007.** *Modelacion Geotecnica de Pavimento Flexible con Fines de Analisis y Diseño en el Perú*. Lima : s.n., 2007.

**Llosa Grau, Joaquín. 2006.** *PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA DISTRIBUCIÓN RACIONAL DEL PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL PARA EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS*. Lima : s.n., 2006.

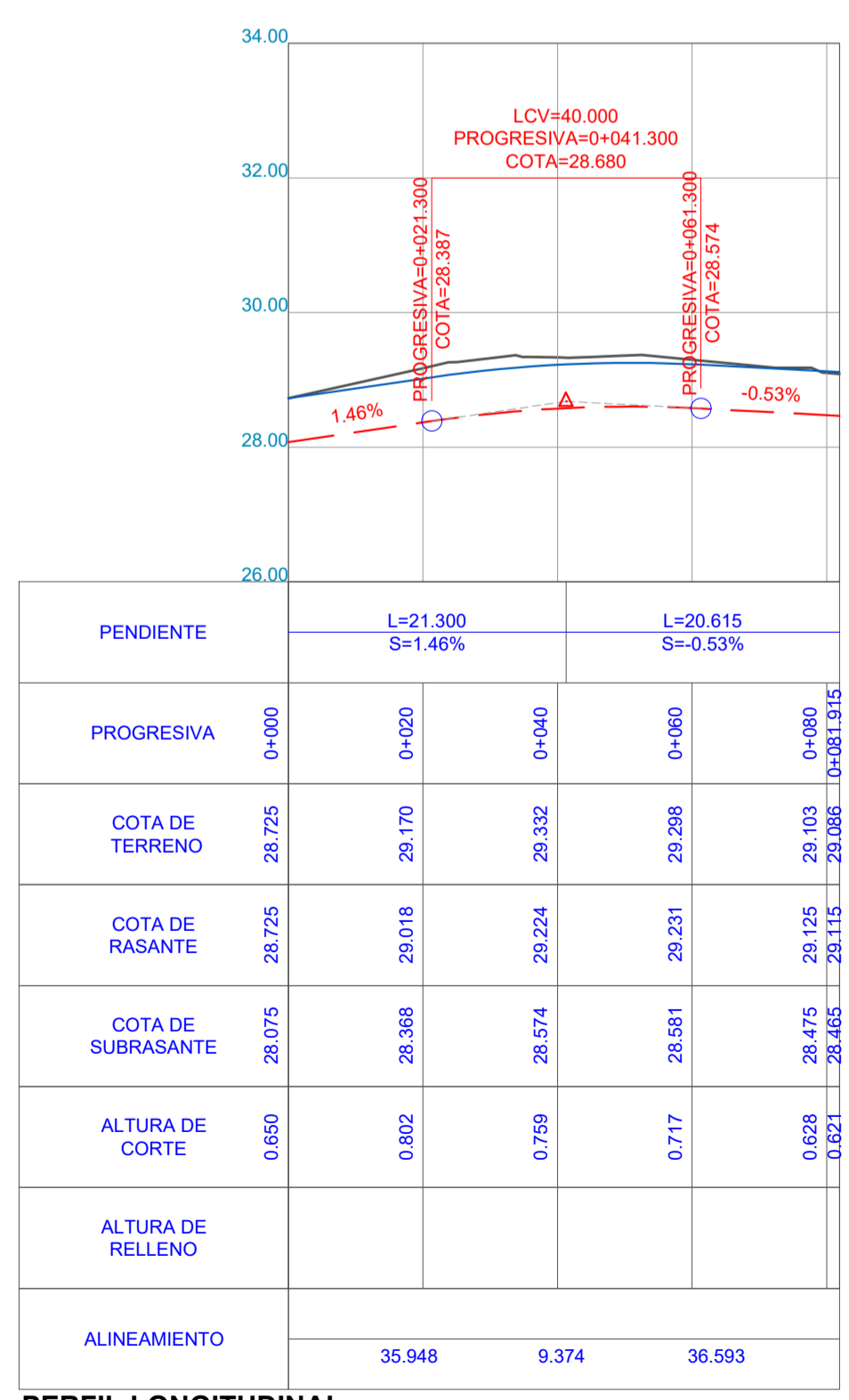
**Mba Lozano, Eduardo y Tabares Gonzalez, Ricardo. 2005.** *DIAGNOSTICO DE VÍA EXISTENTE Y DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VIA NUEVA MEDIANTE PARAMETROS OPTENIDOS DEL ESTUDIO EN FASE I DE LA VIA ACCESO AL BARRIO CIUDADELA DEL CAFE - VIA LA BADEA*. Manizales : s.n., 2005.

**SARMIENTO Soto, Juan Alberto y ARIAS Choque,, Tony Waldo. 2015.** *Analisis y Diseño Vial De La Avenida Martir Olaya Ubicada En El Distrito De Lurin Del Departamento De Lima*. Lima : s.n., 2015. pág. 162, Tesis.

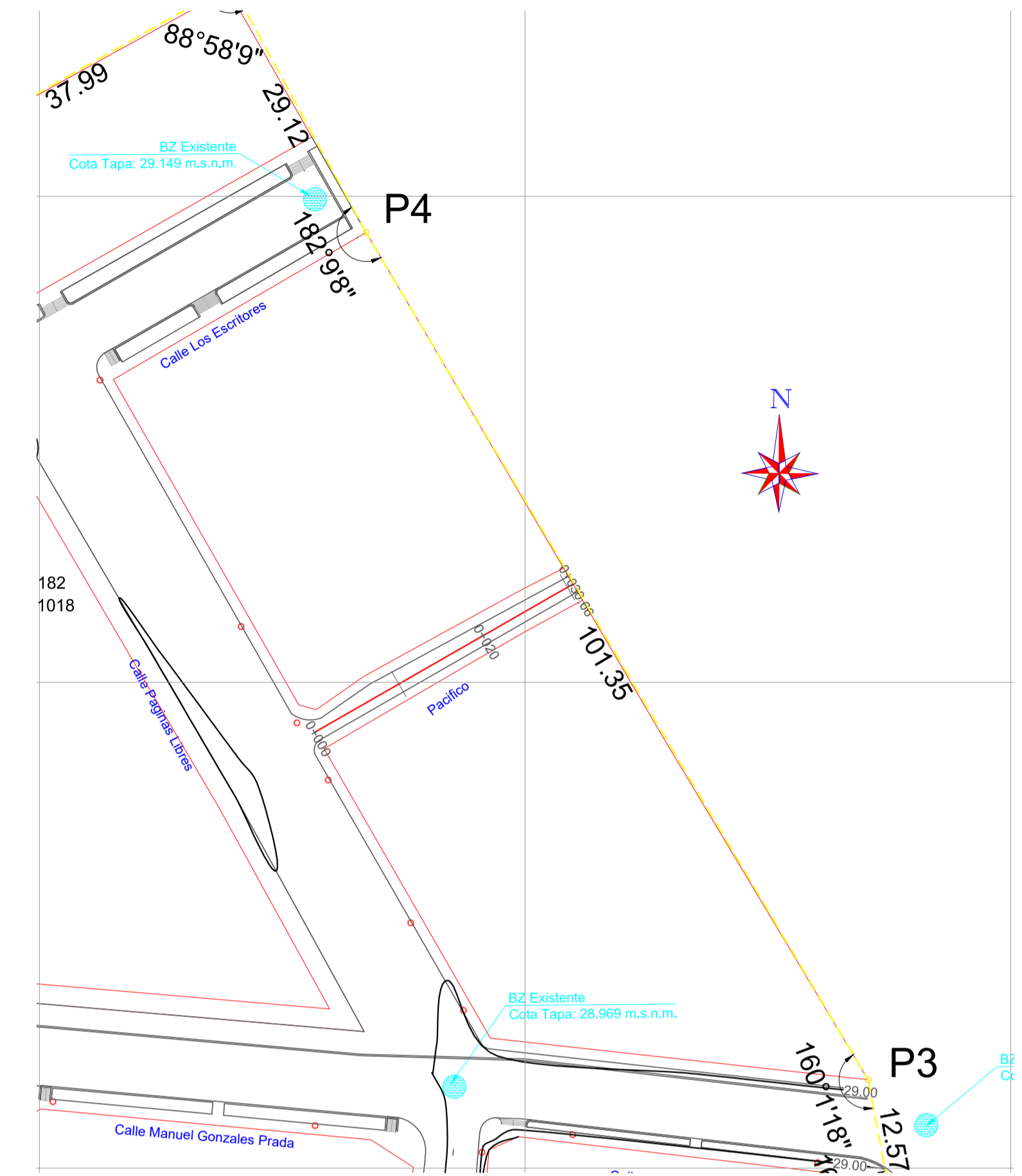
## **ANEXOS**



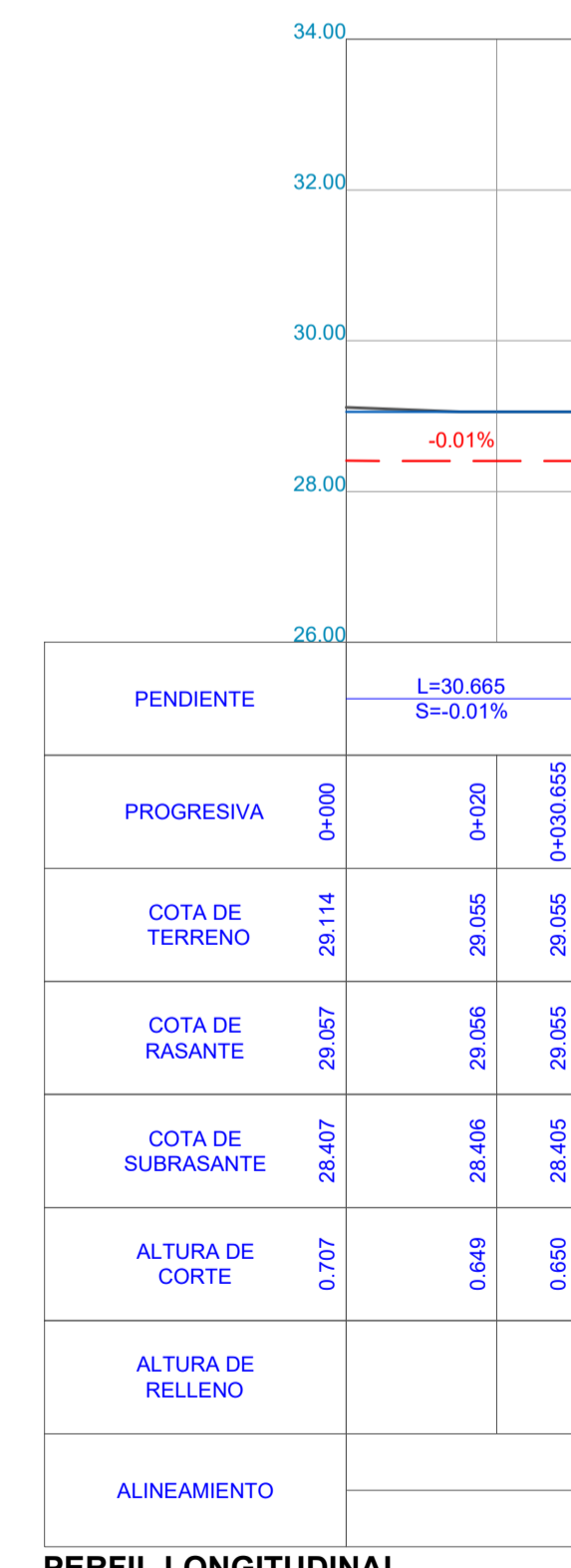
**PLANTA - CALLE LAS ARTES**  
Escala: 1/1000



**PERFIL LONGITUDINAL CALLE LAS ARTES**  
Escalas: H: 1/1000; V: 1/100



**PLANTA - CALLE PACIFICO**  
Escala: 1/1000



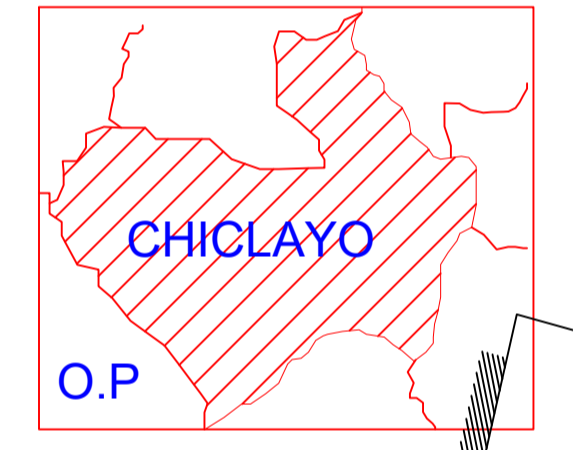
**PERFIL LONGITUDINAL CALLE PACIFICO**  
Escalas: H: 1/1000; V: 1/100

LEYENDA - PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	EJE DE TRAZO
	LOTE EXISTENTE

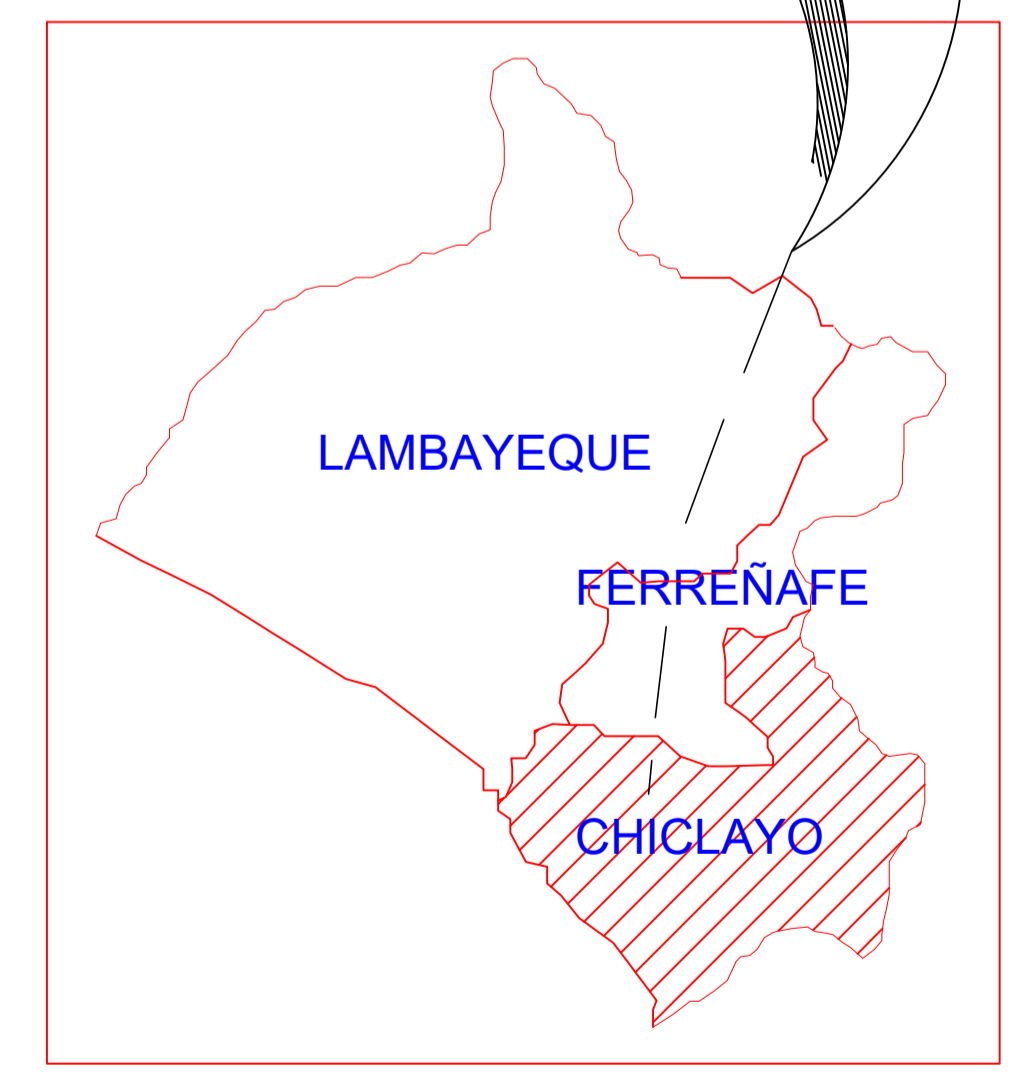
LEYENDA - PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBRASANTE
	RASANTE
	PI - VERTICAL



**LOCALIZACION :**  
Escala: 1/2500



**PROVINCIA DE CHICLAYO**

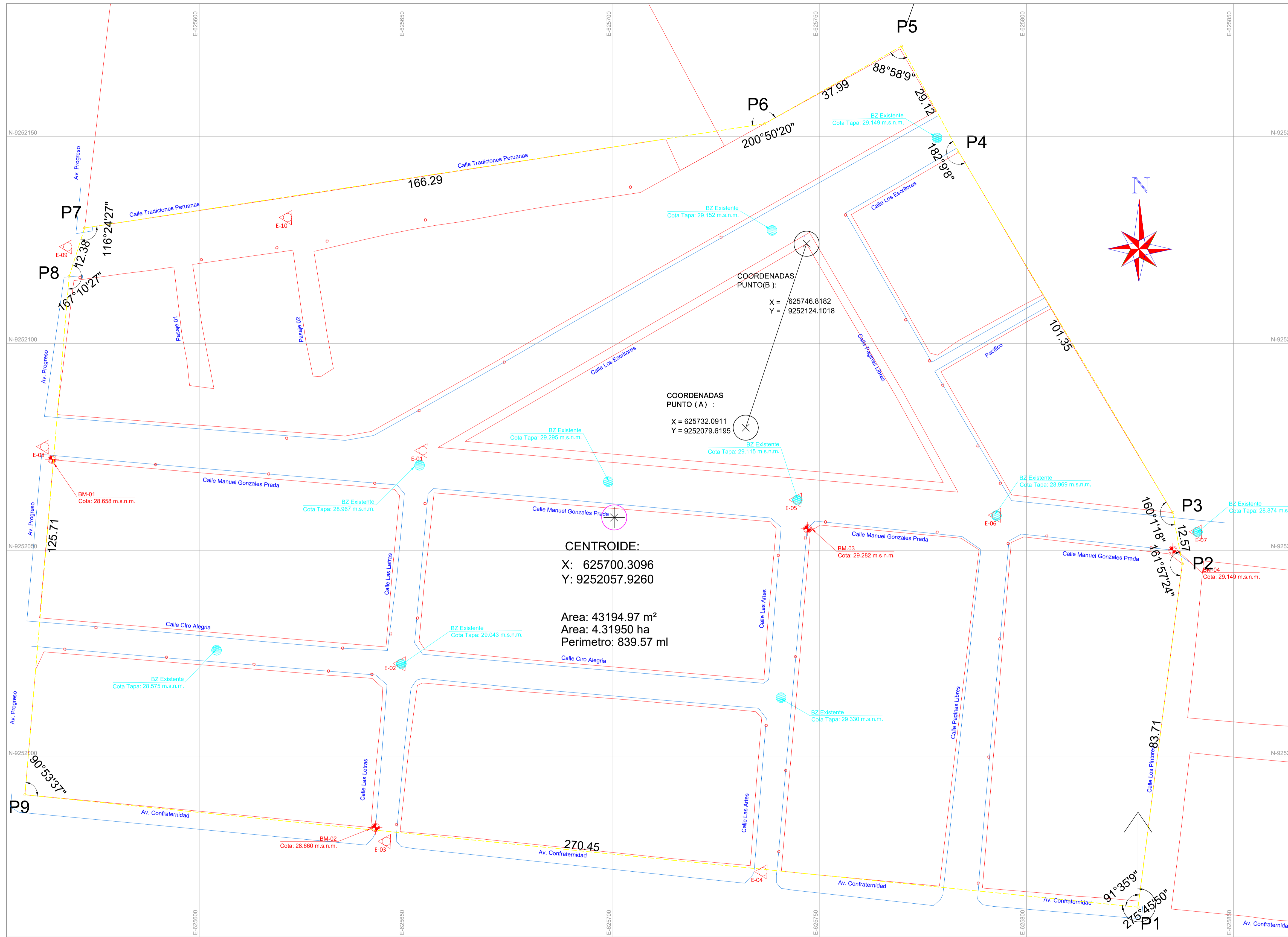


**DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>   <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL</b>	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017 Plano: <b>PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES CALLE LAS ARTES Y CALLE PACIFICO</b> Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b> Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>
	Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE Fecha : JULIO 2017 Escala : INDICADA Topog. y D.: Tesisista CODIGO: <b>PLST-04</b> LÁMINA N°: <b>09</b>







**PLANTA - TOPOGRAFIA Y CURVAS DE NIVEL**  
Escala: 1/500

CUADRO TECNICO DE POLIGONAL DE APOYO COORDENADAS UTMWGS84					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	83.71	91°35'9"	625826.9468	9251963.7208
P2	P2 - P3	12.57	161°57'24"	625837.6563	9252046.7477
P3	P3 - P4	101.35	160°11'18"	625835.3233	9252059.1030
P4	P4 - P5	29.12	182°9'8"	625783.6229	9252146.2745
P5	P5 - P6	37.99	88°58'9"	625769.7215	9252171.8571
P6	P6 - P7	166.29	200°50'20"	625736.6737	9252153.1213
P7	P7 - P8	12.38	116°24'27"	625572.2988	9252127.9355
P8	P8 - P9	125.71	67°10'27"	625568.5368	9252116.1416
P9	P9 - P1	270.45	90°53'37"	625557.8635	9251990.8823
Centroide : X = 625700.3090		Area : 43194.97 m <sup>2</sup> ---- 4.31950 ha			
		Y = 9252057.9260		Perimetro : 839.57 ml	

CUADRO TECNICO DE ESTACIONES COORDENADAS UTMWGS84				
Nº PUNTO	DESCRIPCION	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
1	E-01	625654.0718	9252074.0736	28.963
74	E-03	625645.2109	9251979.5987	28.345
171	E-02	625648.8126	9252022.5619	29.024
173	E-08	625562.6305	9252075.0039	28.478
244	E-04	625736.2406	9251972.2615	28.710
257	E-05	625744.5485	9252062.1648	29.080
258	E-06	625792.7244	9252058.4547	28.928
264	E-07	625841.3128	9252054.4199	28.874
312	E-09	625568.1803	9252123.3517	28.508
325	E-10	625621.3311	9252130.4261	28.511

CUADRO TECNICO DE BMs COORDENADAS UTMWGS84				
Nº PUNTO	DESCRIPCION	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
2	BM-01	625564.4308	9252071.9967	28.658
69	BM-02	625642.5802	9251982.9682	28.660
148	BM-03	625747.0725	9252055.2052	29.282
274	BM-04	625835.3528	9252050.0452	29.149

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POLIGONAL DE APOYO "RICARDO P."
	ESTACION DE APOYO TOPOGRAFICA
	BMs - TOPOGRAFICOS
	LOTE EXISTENTE
	POSTE
	VEREDAS

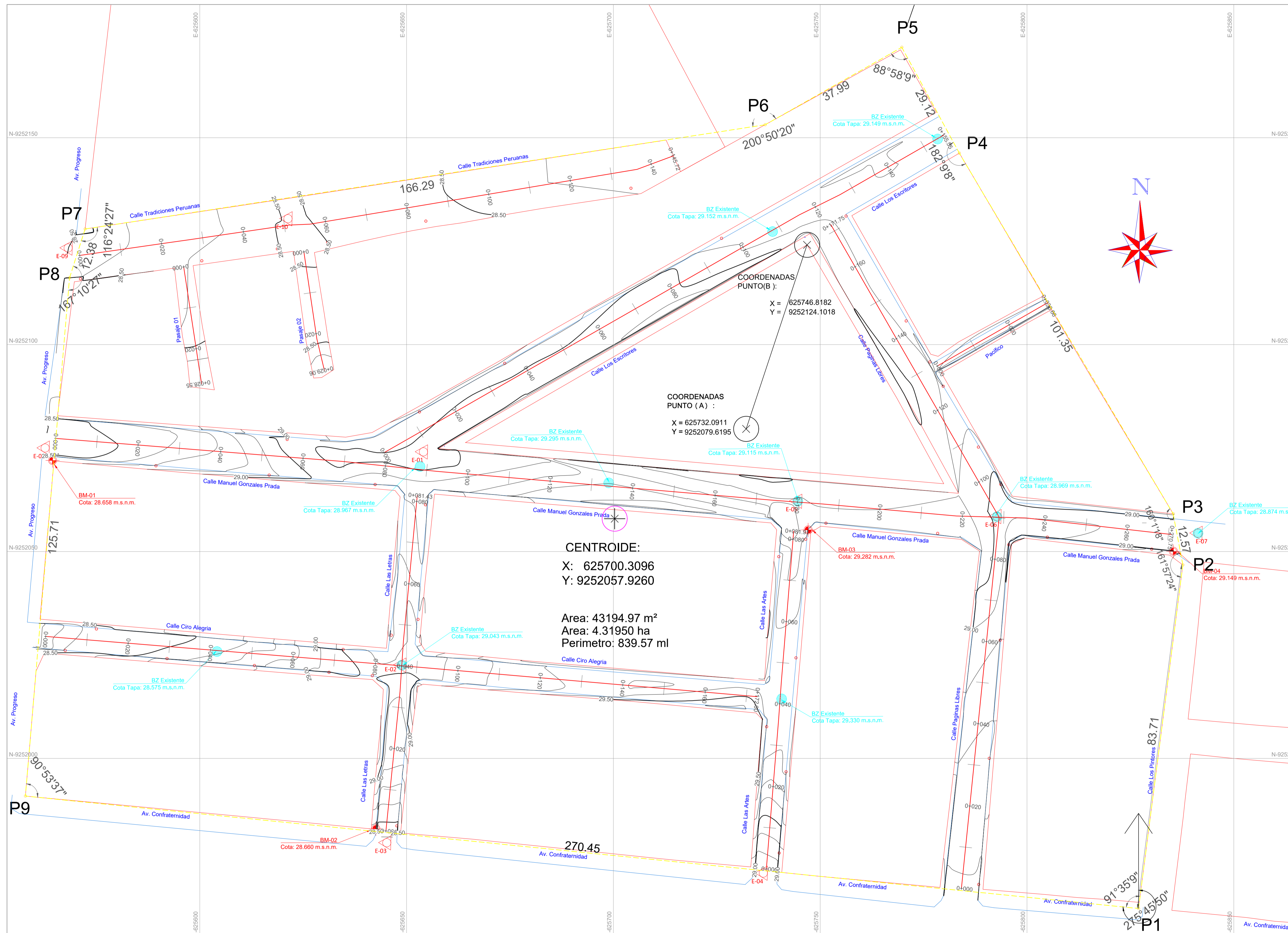
**COORDENADAS PUNTO (A) :**  
X = 625732.0911  
Y = 9252079.6195

**COORDENADAS PUNTO (B) :**  
X = 625746.8182  
Y = 9252124.1018

**CENTROIDE:**  
X: 625700.3096  
Y: 9252057.9260  
  
Area: 43194.97 m<sup>2</sup>  
Area: 4.31950 ha  
Perimetro: 839.57 ml

	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017
	Plano: POLIGONAL DE APOYO
Responsables: ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ	Asesor: ING. Bernardino Castro Samillán.
Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Fecha : JULIO 2017 Escala : INDICADA Topog. y Dib. : Topog. y Dib.
	CODIGO: PA-01 LÁMINA N°: 02





CUADRO TECNICO DE ESTACIONES COORDENADAS UTMWGS84				
Nº PUNTO	DESCRIPCION	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
1	E-01	625654.0718	9252074.0736	28.963
74	E-03	625645.2109	9251979.5987	28.345
171	E-02	625648.8126	9252022.5619	29.024
173	E-08	625562.6305	9252075.0039	28.478
244	E-04	625736.2406	9251972.2615	28.710
257	E-05	625744.5485	9252062.1648	29.080
258	E-06	625792.7244	9252058.4547	28.928
264	E-07	625841.3128	9252054.4199	28.874
312	E-09	625568.1803	9252123.3517	28.508
325	E-10	625621.3311	9252130.4261	28.511

CUADRO TECNICO DE BMs COORDENADAS UTMWGS84				
Nº PUNTO	DESCRIPCION	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
2	BM-01	625564.4308	9252071.9967	28.658
69	BM-02	625642.5802	9251982.9682	28.660
148	BM-03	625747.0725	9252055.2052	29.282
274	BM-04	625835.3528	9252050.0452	29.149

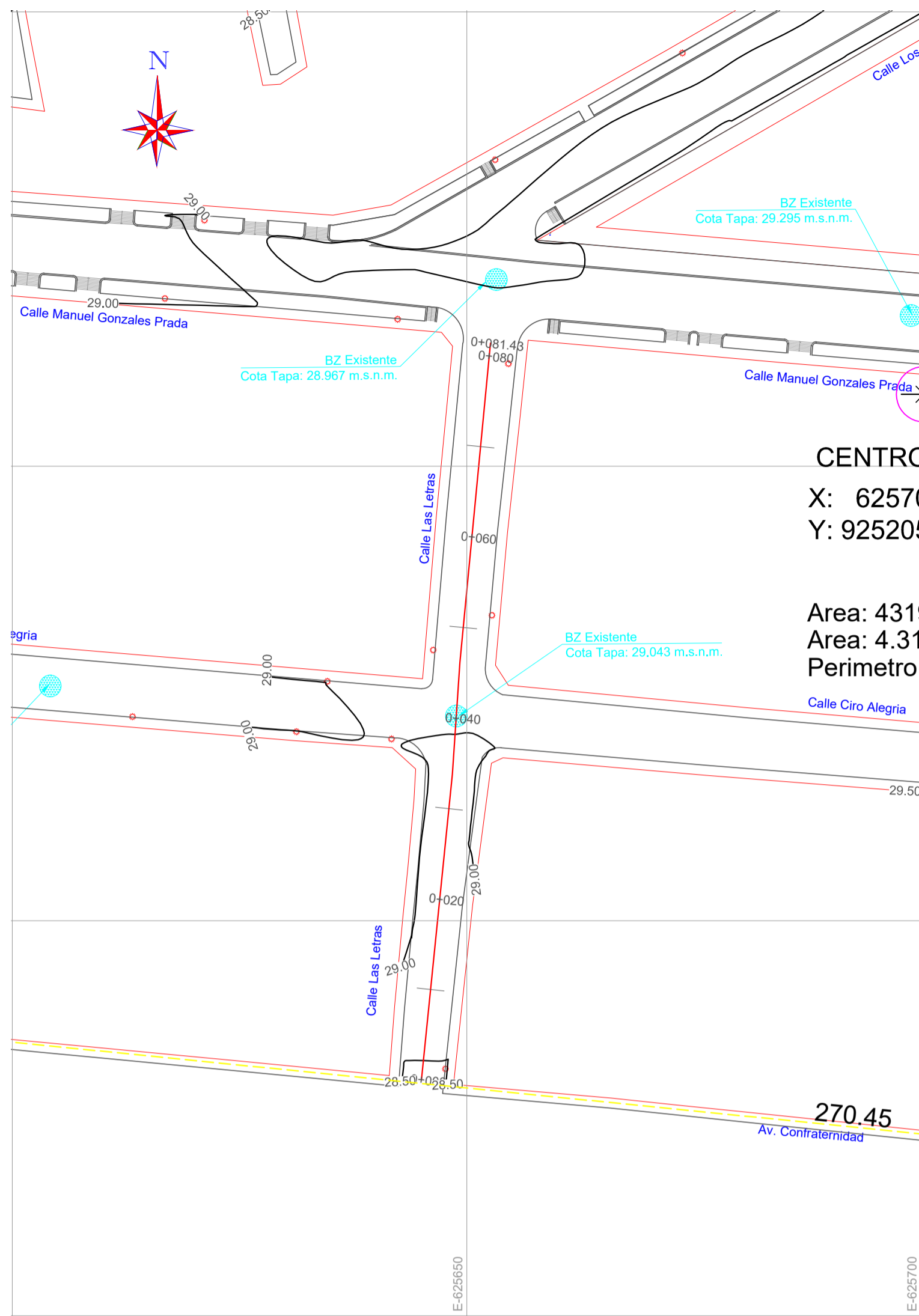
CUADRO TECNICO DE POLIGONAL DE APOYO COORDENADAS UTMWGS84					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	83.71	91°35'59"	625826.9468	9251963.7208
P2	P2 - P3	12.57	161°57'24"	625837.6563	9252046.7477
P3	P3 - P4	101.35	160°11'18"	625835.3233	9252069.1030
P4	P4 - P5	29.12	182°9'8"	625783.6229	9252146.2745
P5	P5 - P6	37.99	88°58'9"	625769.7215	9252171.8571
P6	P6 - P7	166.29	200°50'20"	625736.6737	9252153.1213
P7	P7 - P8	12.38	116°24'27"	625572.2998	9252127.9355
P8	P8 - P9	125.71	67°10'27"	625568.5368	9252116.1416
P9	P9 - P1	270.45	90°53'37"	625557.8635	9251990.8823

Area: 43194.97 m<sup>2</sup>  
 Area: 4.31950 ha  
 Perimetro: 839.57 ml

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	ESTACION DE APOYO TOPOGRAFICA
	BMs - TOPOGRAFICOS
	LOTE EXISTENTE
	POSTE

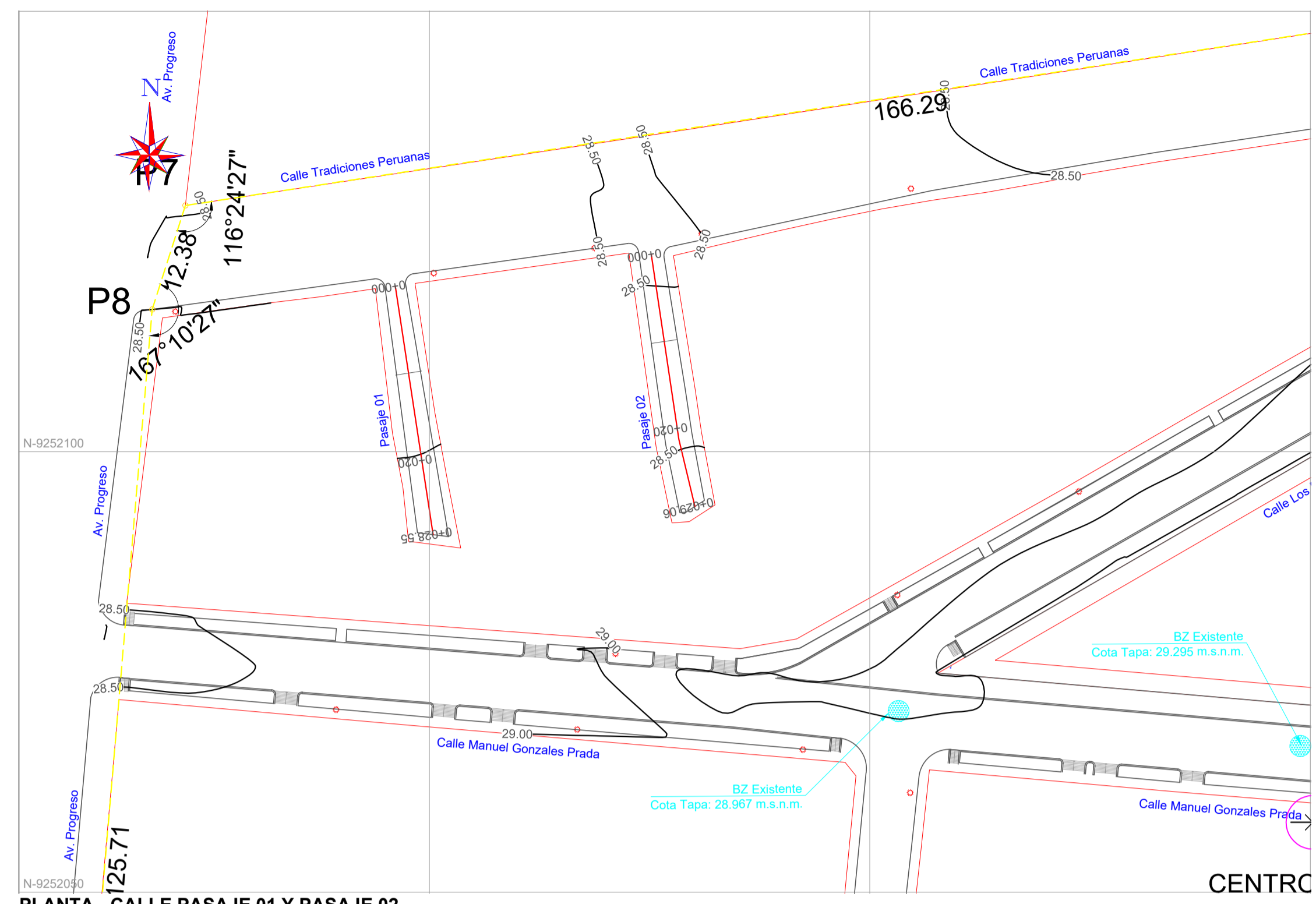
PLANTA - TOPOGRAFIA Y CURVAS DE NIVEL  
 Escala: 1/500

	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017
	Plano: CURVAS DE NIVEL Y PROGRESIVAS
	Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b> Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>
Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Fecha: JULIO 2017 Escala: INDICADA Topog. y D.: Tesista
	CODIGO: <b>CNP- 02</b> LÁMINA N°: <b>04</b>

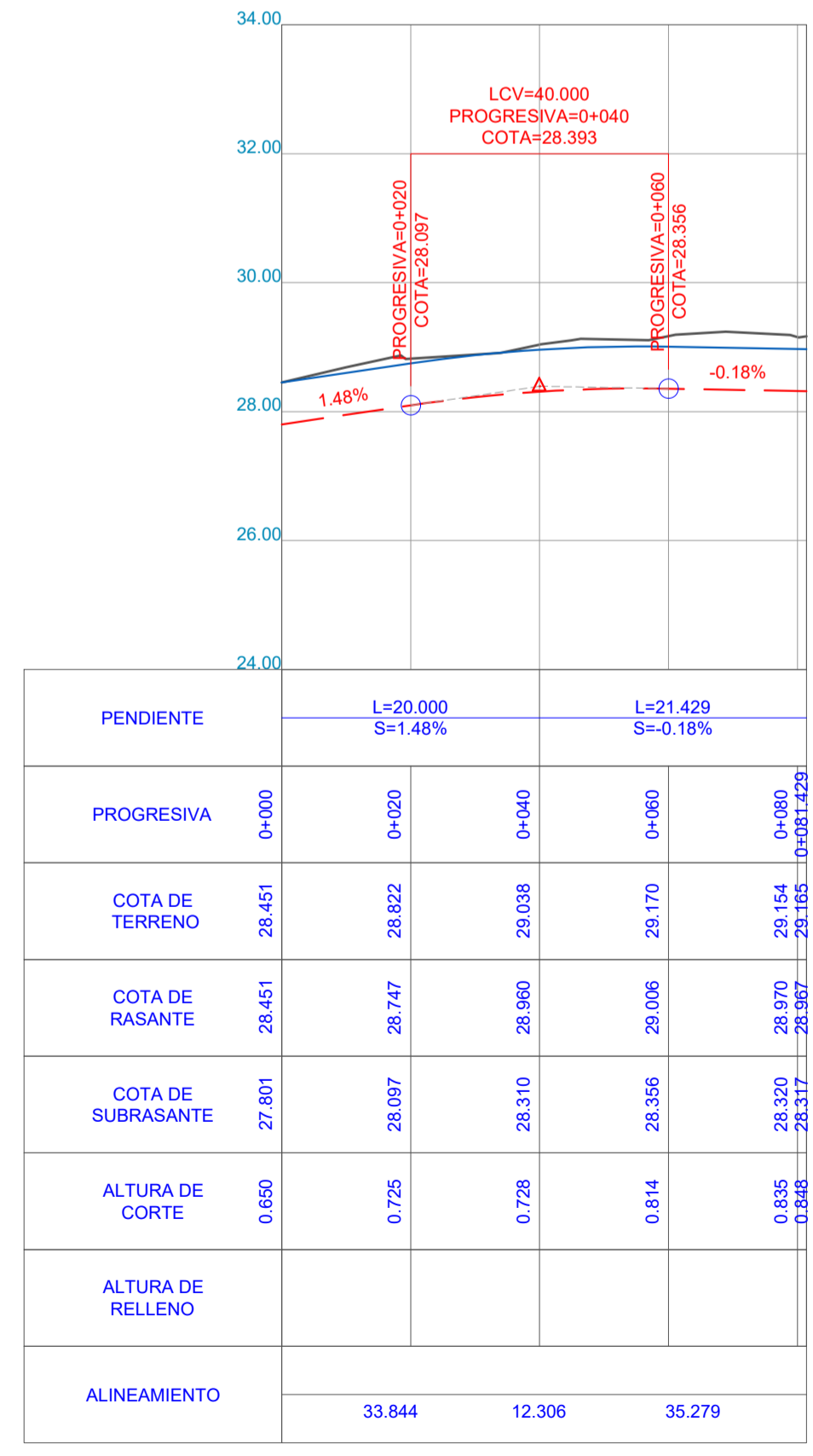


**PLANTA - CALLE LAS LETRAS**  
Escala: 1/1000

CENTRO  
X: 62570  
Y: 925205  
Area: 4310  
Perimetro:



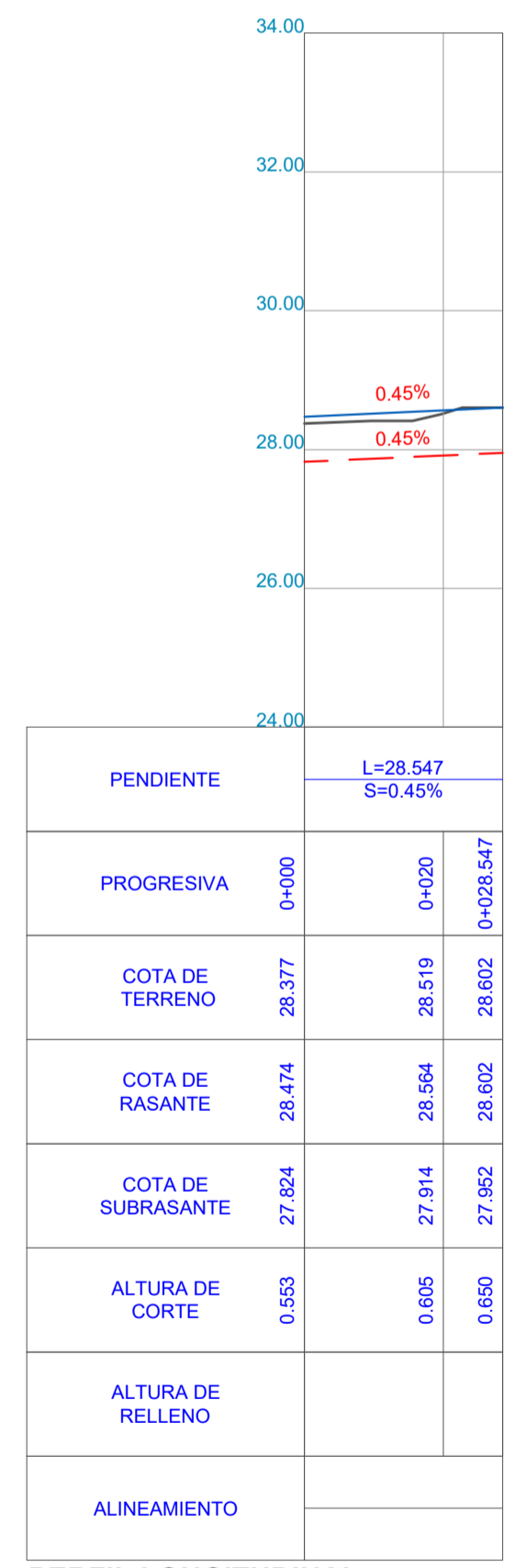
**PLANTA - CALLE PASAJE 01 Y PASAJE 02**  
Escala: 1/1000



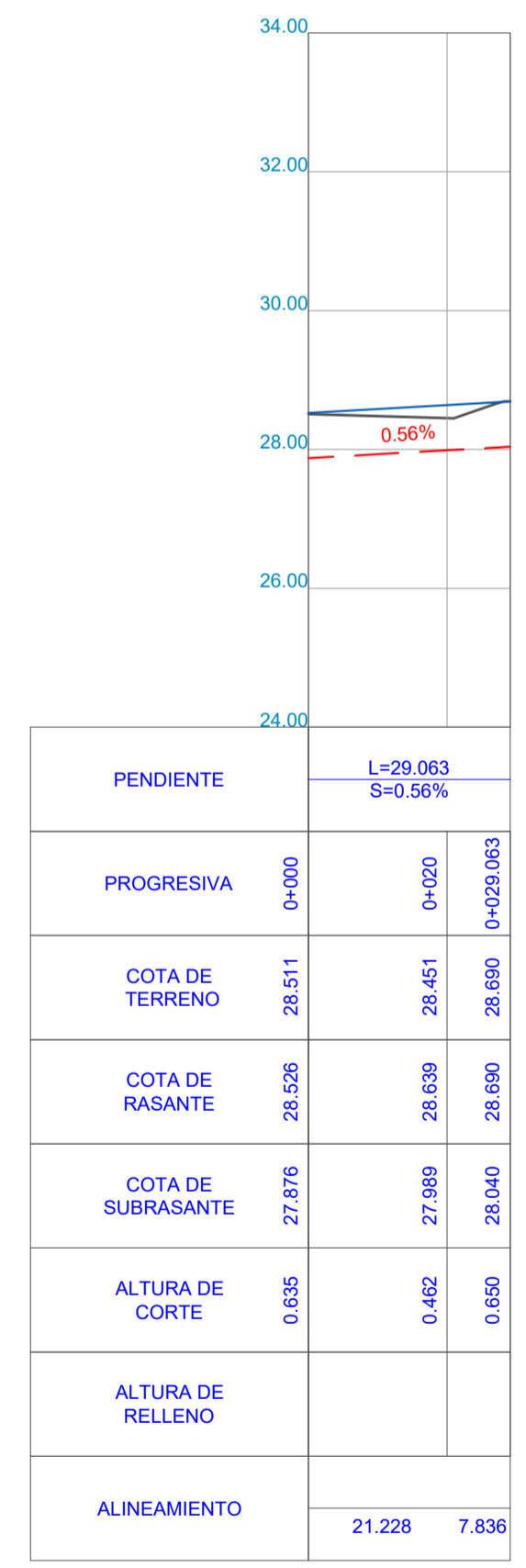
**PERFIL LONGITUDINAL CALLE LAS LETRAS**  
Escala: H: 1/1000; V: 1/100

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	EJE DE TRAZO
	LOTE EXISTENTE

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBRASANTE
	RASANTE
	PI - VERTICAL



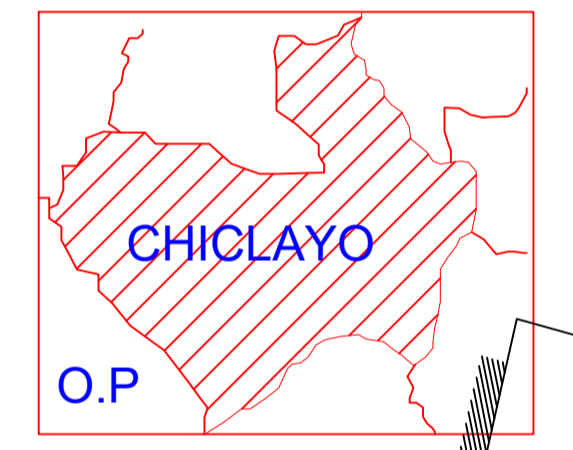
**PERFIL LONGITUDINAL PASAJE 01**  
Escala: H: 1/1000; V: 1/100



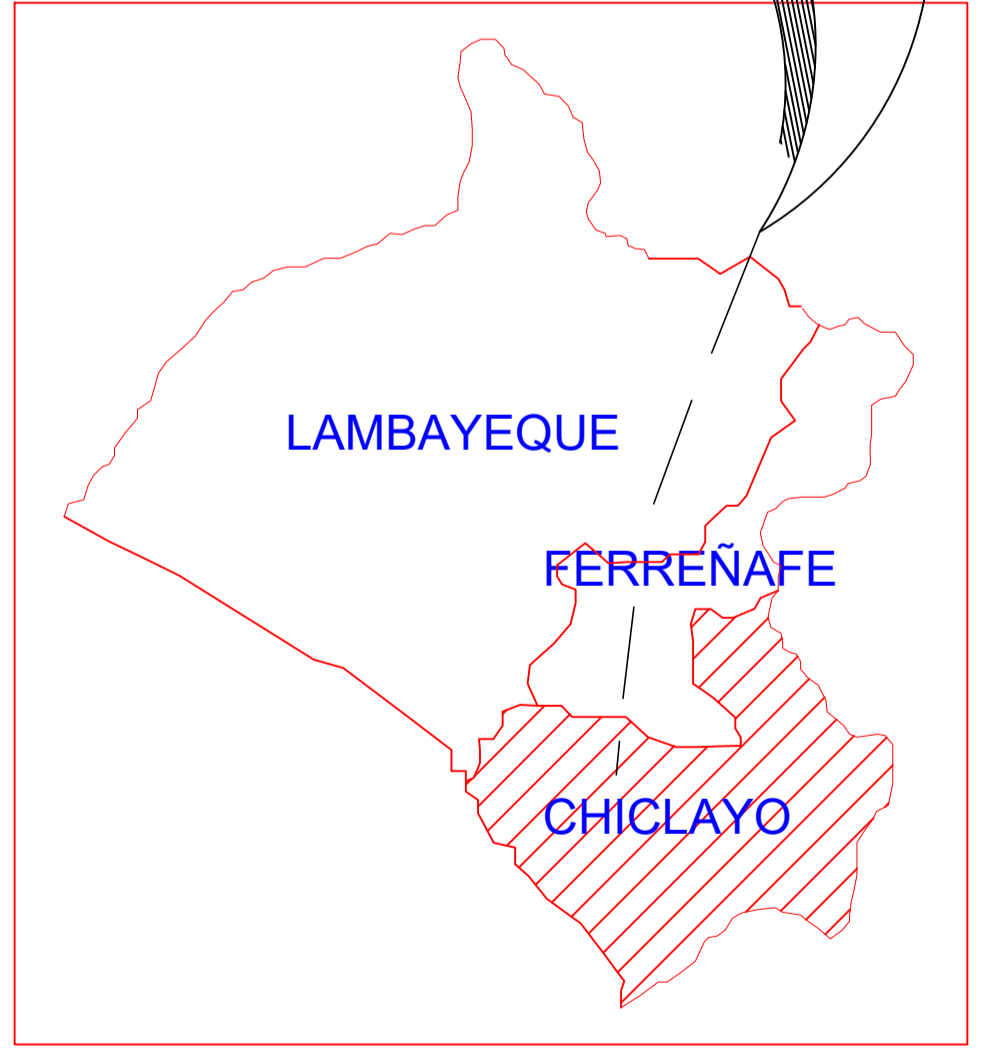
**PERFIL LONGITUDINAL PASAJE 02**  
Escala: H: 1/1000; V: 1/100



**LOCALIZACION :**  
Escala: 1/2500

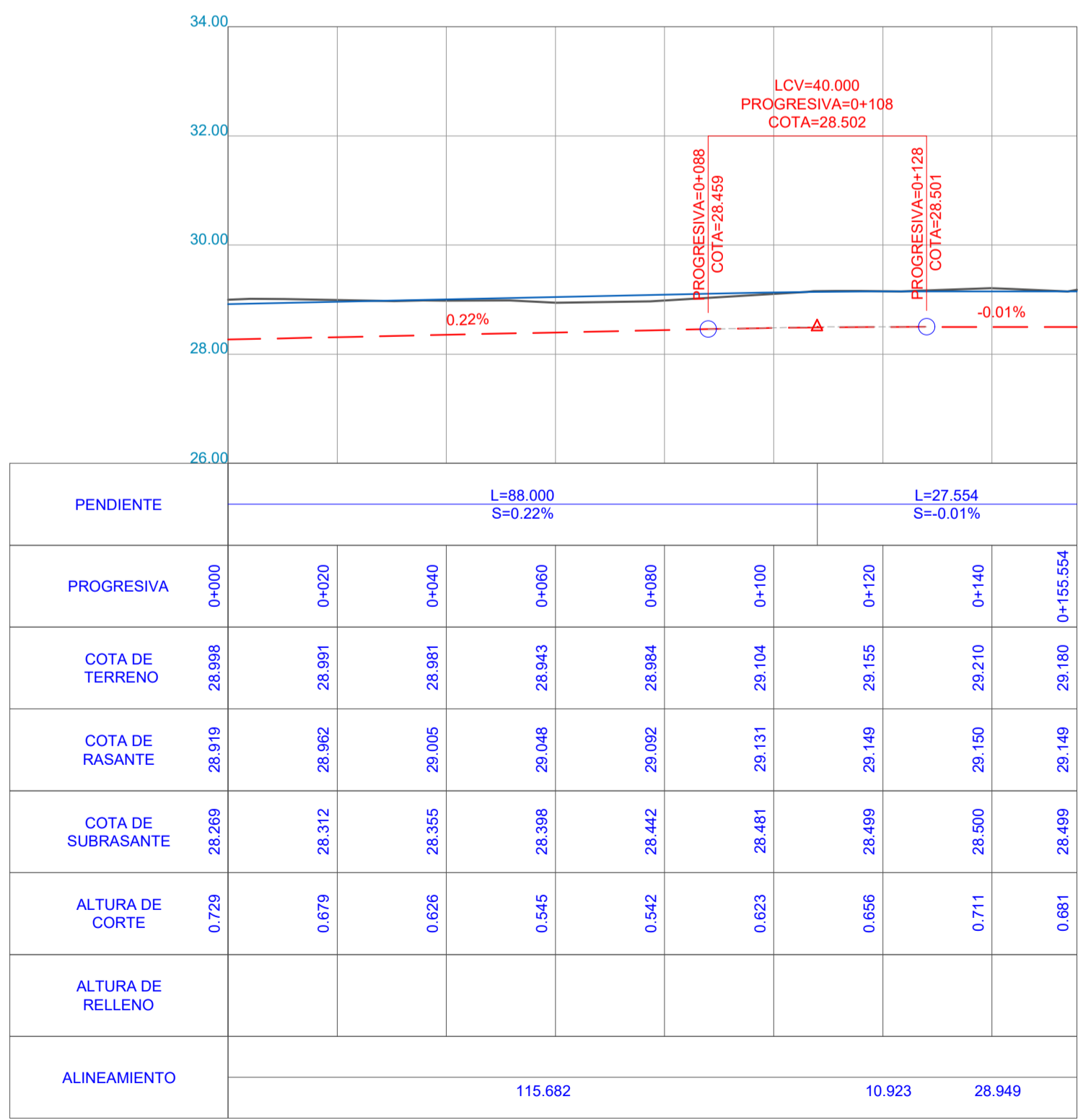
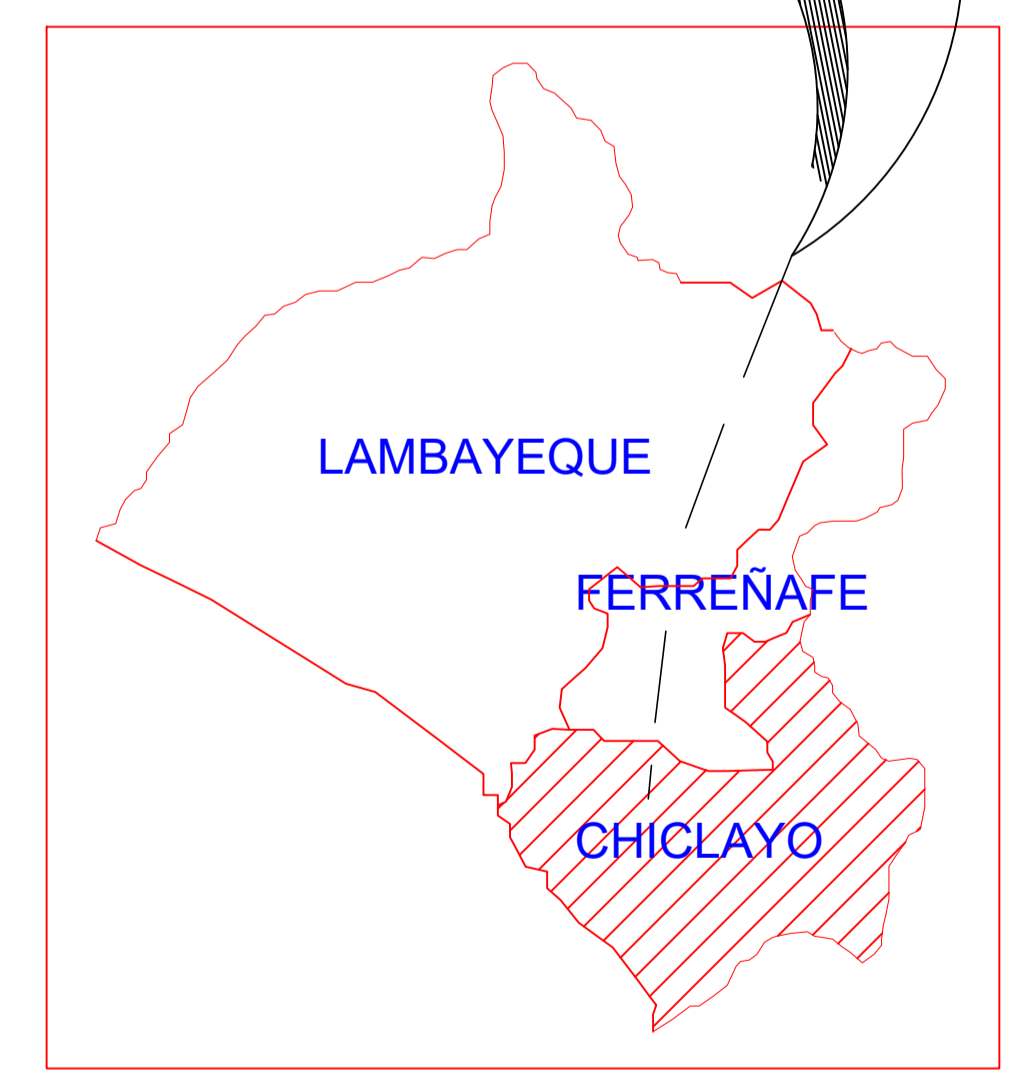
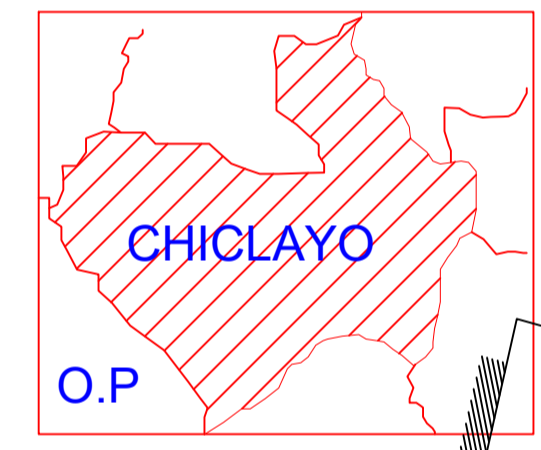
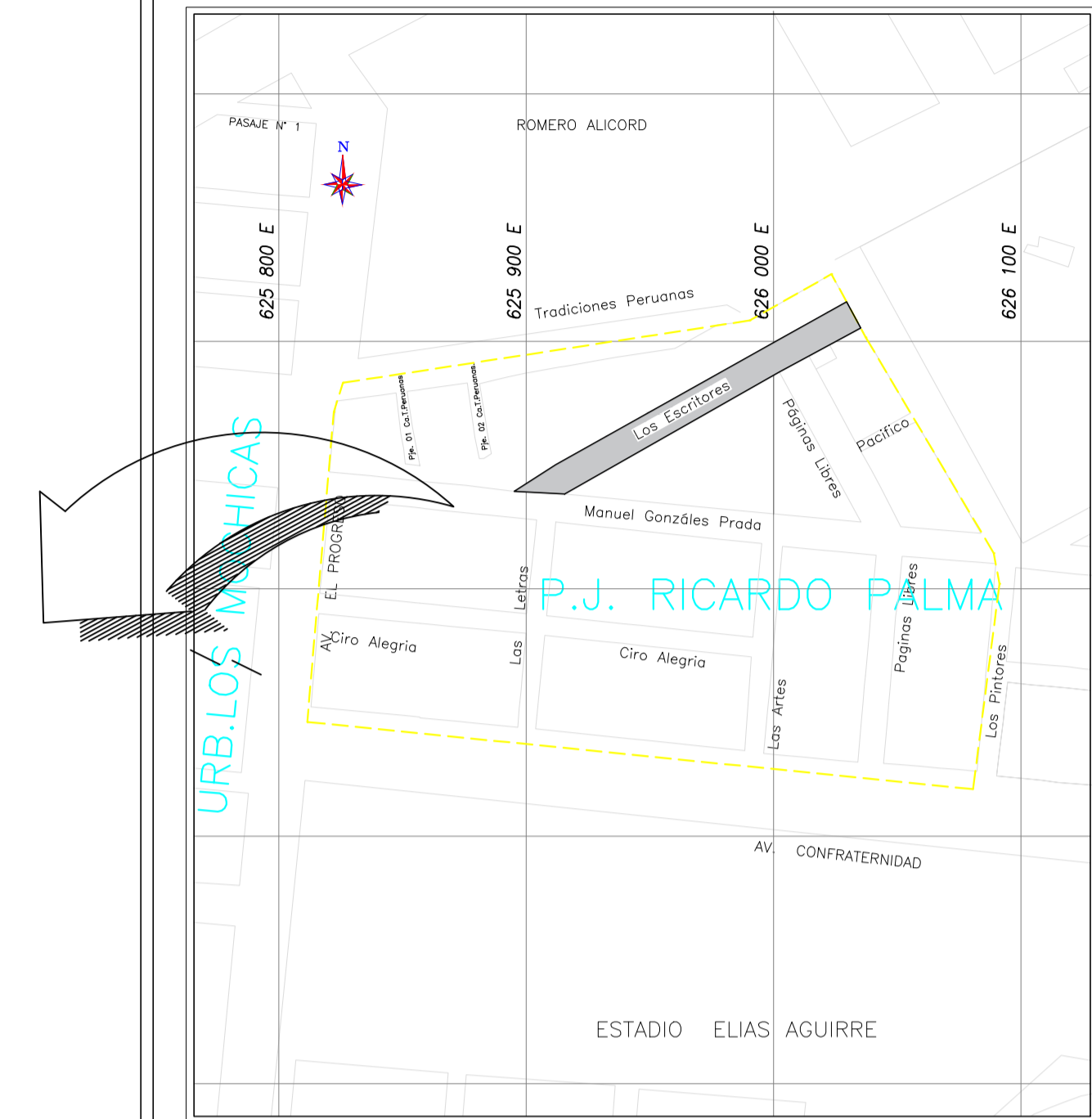
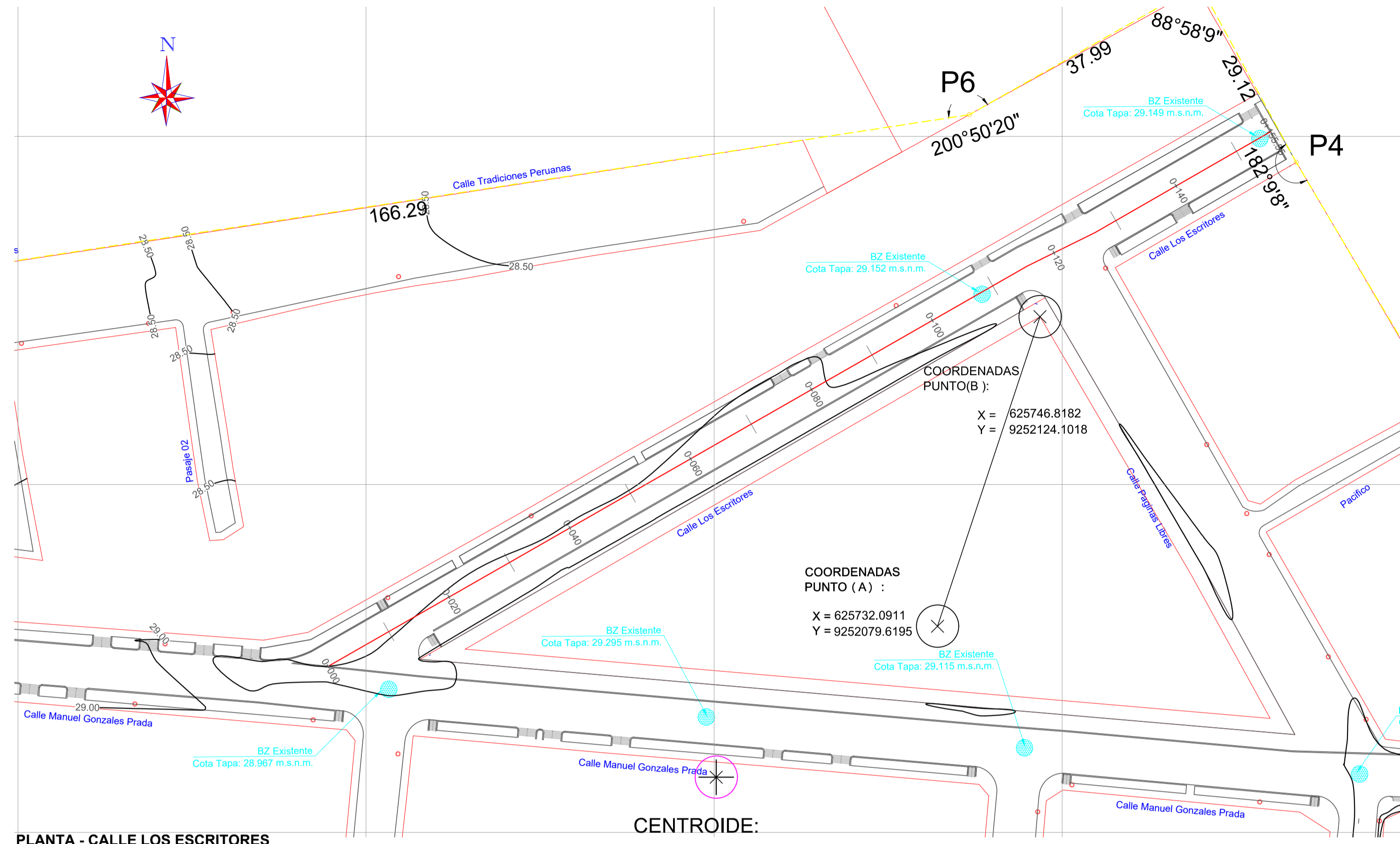


PROVINCIA DE CHICLAYO



DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017		
	Plano: <b>PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES CALLE LAS LETRAS, PASAJE 01 Y PASAJE 02</b>		
	Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b>	Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>	Fecha: <b>JULIO 2017</b>
Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Escala: INDICADA Topog. y D.: Tesista	LÁMINA N°: <b>10</b>	



**PERFIL LONGITUDINAL**  
**CALLE LOS ESCRITORES**  
Escala: H: 1/1000; V: 1/100

**LEYENDA-PLANTA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	EJE DE TRAZO
	LOTE EXISTENTE

**LEYENDA-PERFIL**

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBRASANTE
	RASANTE
	PI - VERTICAL

**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CESAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017

Plano: **PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES CALLE LOS ESCRITORES**

Responsables: **ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ** Asesor: **ING. Bernardino Castro Samillán.**

Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA, Provincia : CHICLAYO, Distrito : CHICLAYO, Región : LAMBAYEQUE

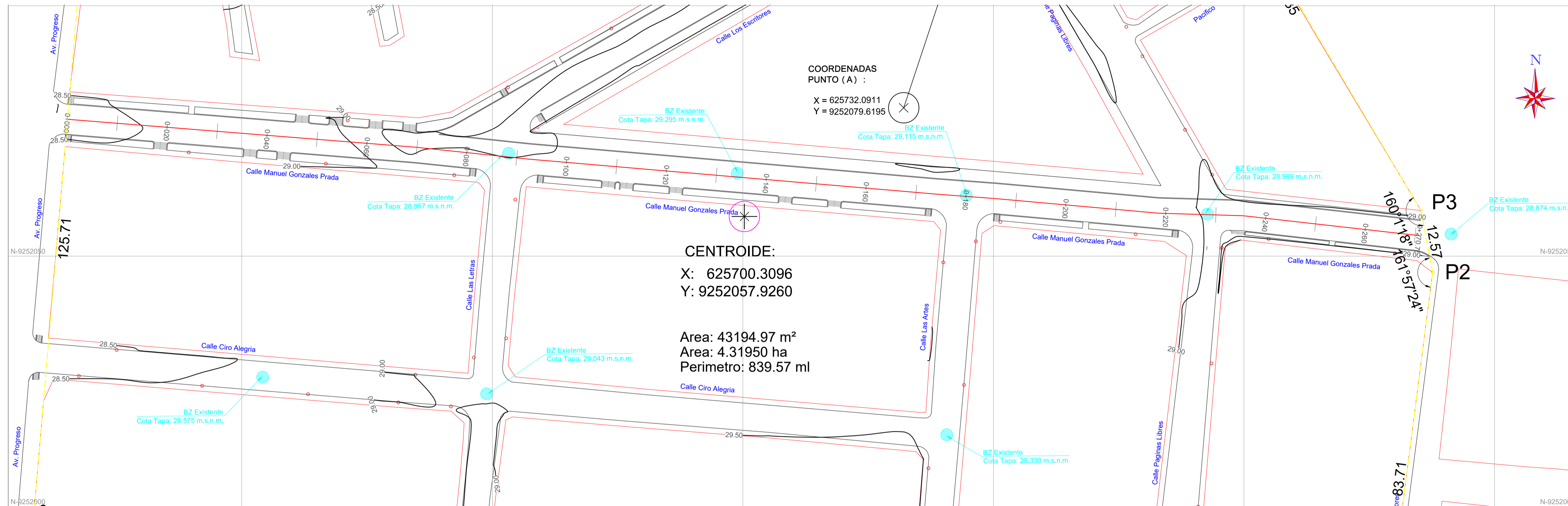
Fecha: **JULIO 2017**

Escala: **INDICADA**

Topog. y D.: **Tesista**

CODIGO: **PLST-02**

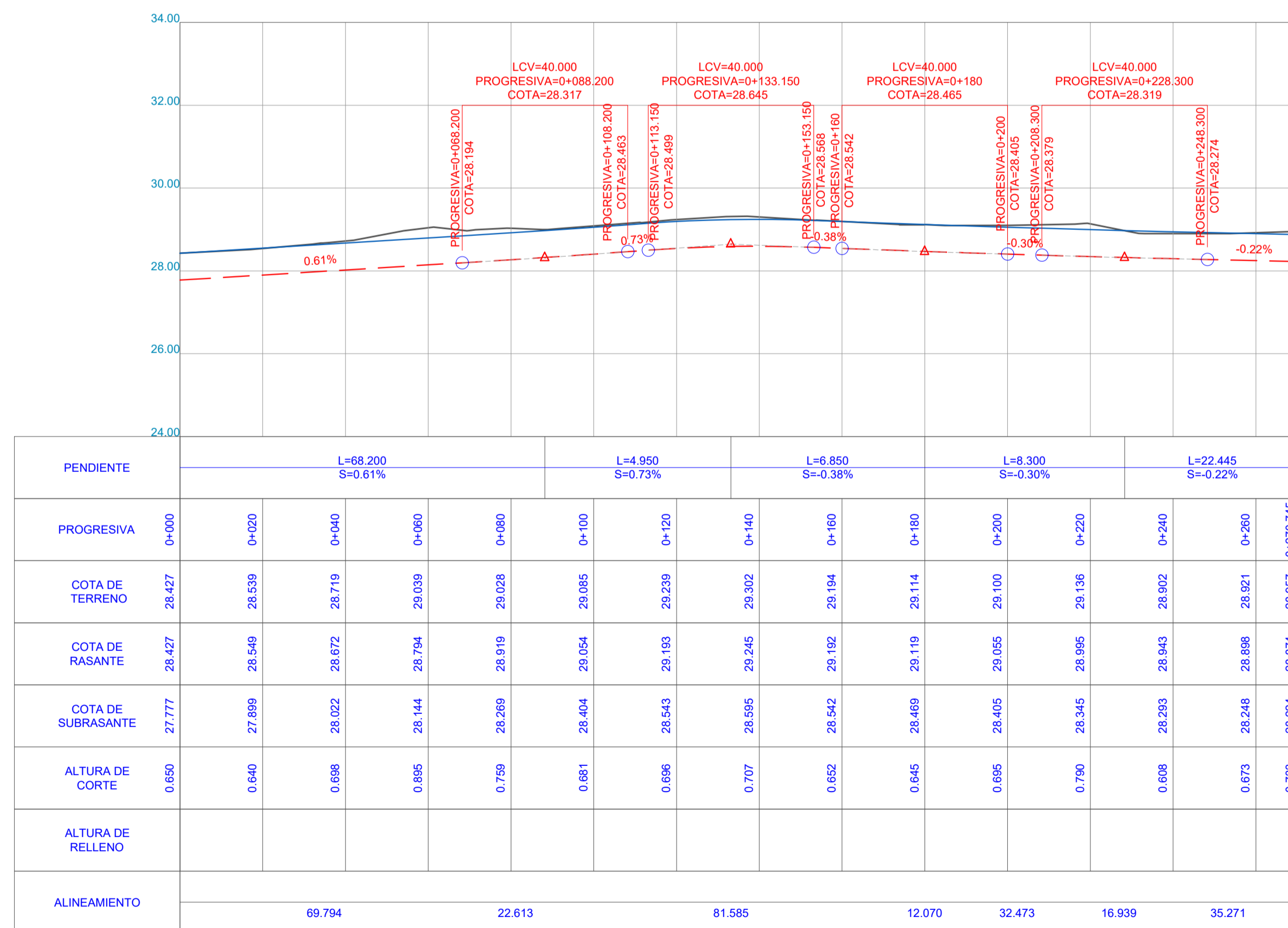
LÁMINA N°: **07**



PLANTA - CALLE MANUEL GONZALES PRADA  
Escala: 1/500



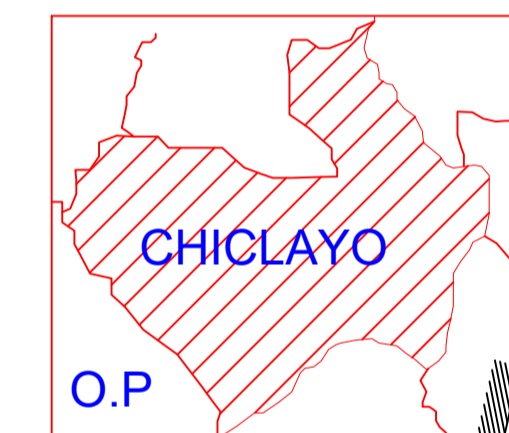
LOCALIZACION :  
Escala: 1/2500



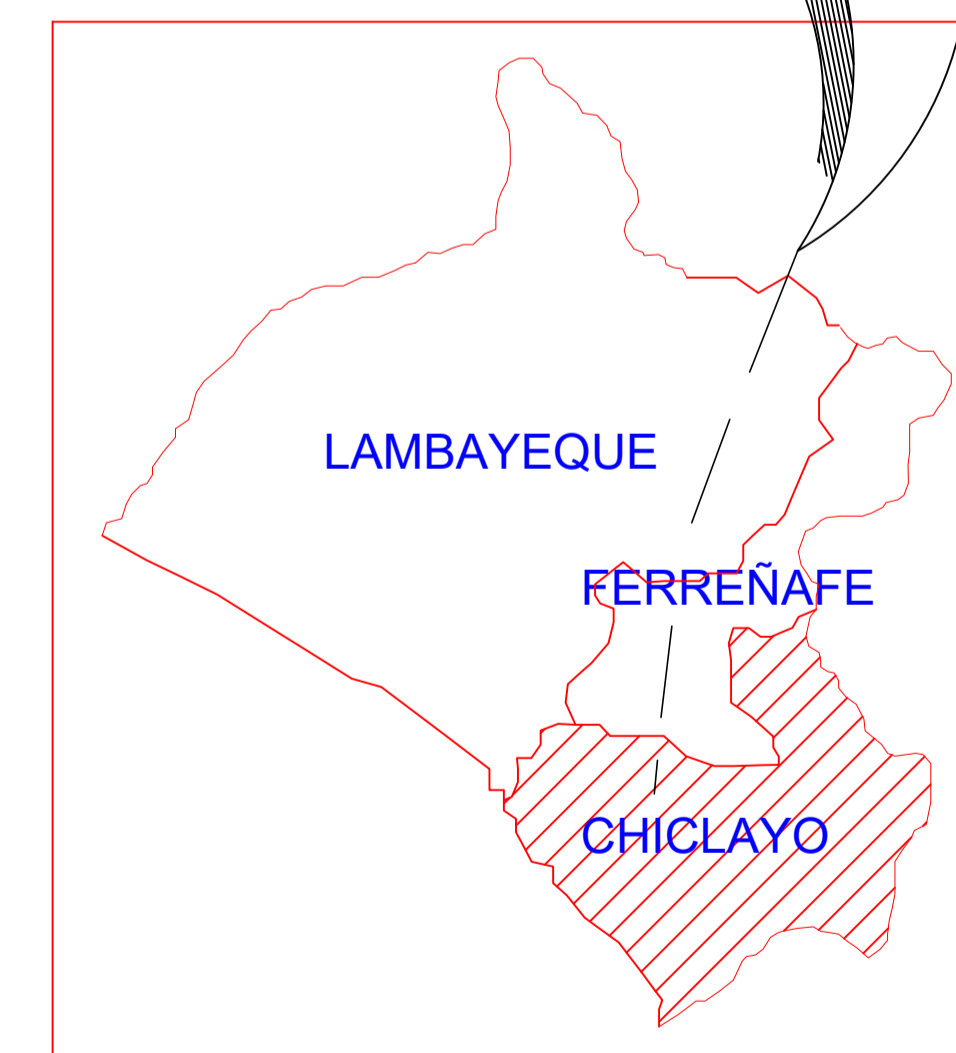
PERFIL LONGITUDINAL  
CALLE MANUEL GONZALES PRADA  
Escala: H: 1/1000; V: 1/100

LEYENDA-PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	EJE DE TRAZO
	LOTE EXISTENTE
	BUZÓN

LEYENDA-PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBRASANTE
	RASANTE
	PI - VERTICAL

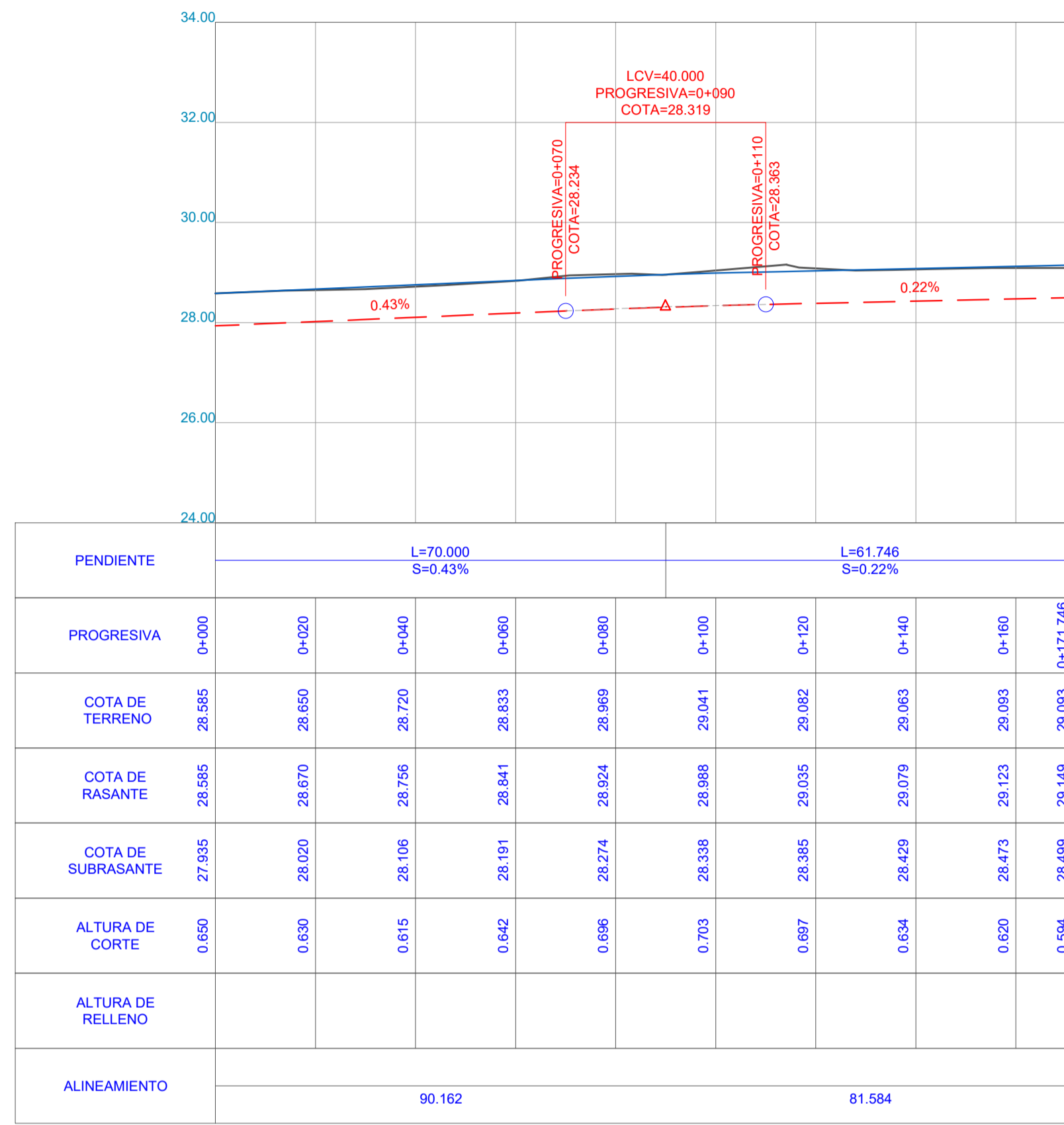


PROVINCIA DE CHICLAYO



DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

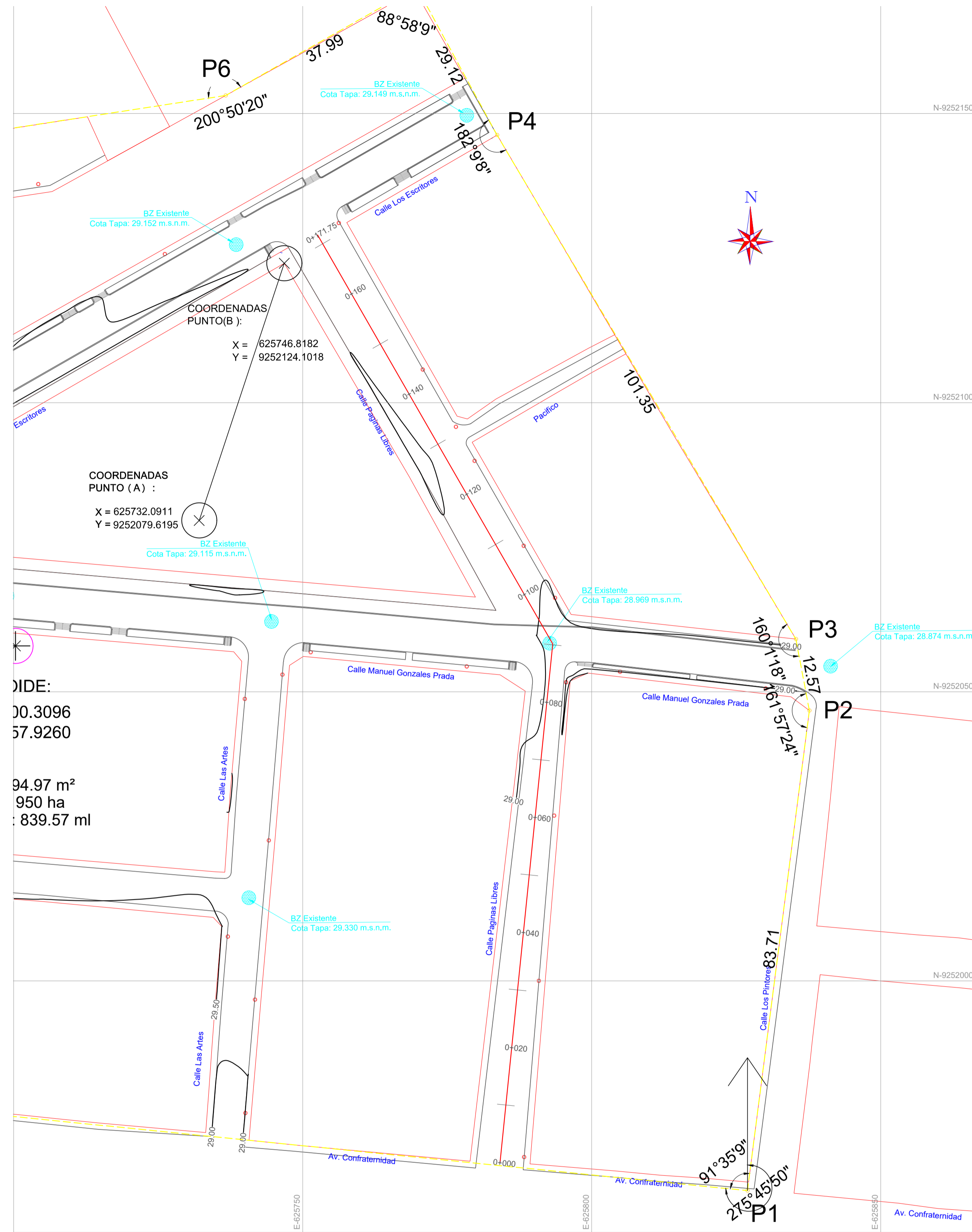
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO   FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017 Plano: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES CALLE MANUEL GONZALES PRADA Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b> Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>
	Ubicación: P.J. RICARDO PALMA Provincia: CHICLAYO Distrito: CHICLAYO Región: LAMBAYEQUE
	CODIGO: <b>PLST-01</b> LÁMINA N°: <b>06</b>



**PERFIL LONGITUDINAL  
CALLE PAGINAS LIBRES**  
Escala: H: 1/1000; V: 1/100

LEYENDA-PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	EJE DE TRAZO
	LOTE EXISTENTE

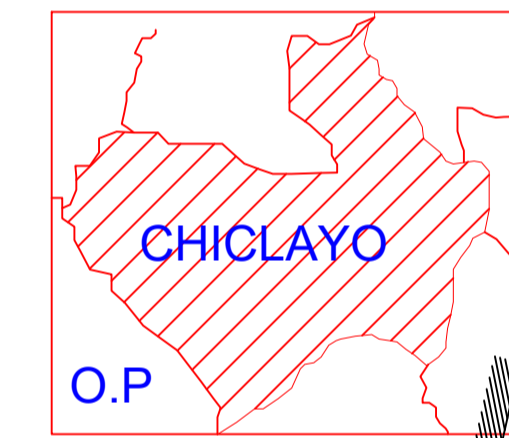
LEYENDA-PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBRASANTE
	RASANTE
	PI - VERTICAL



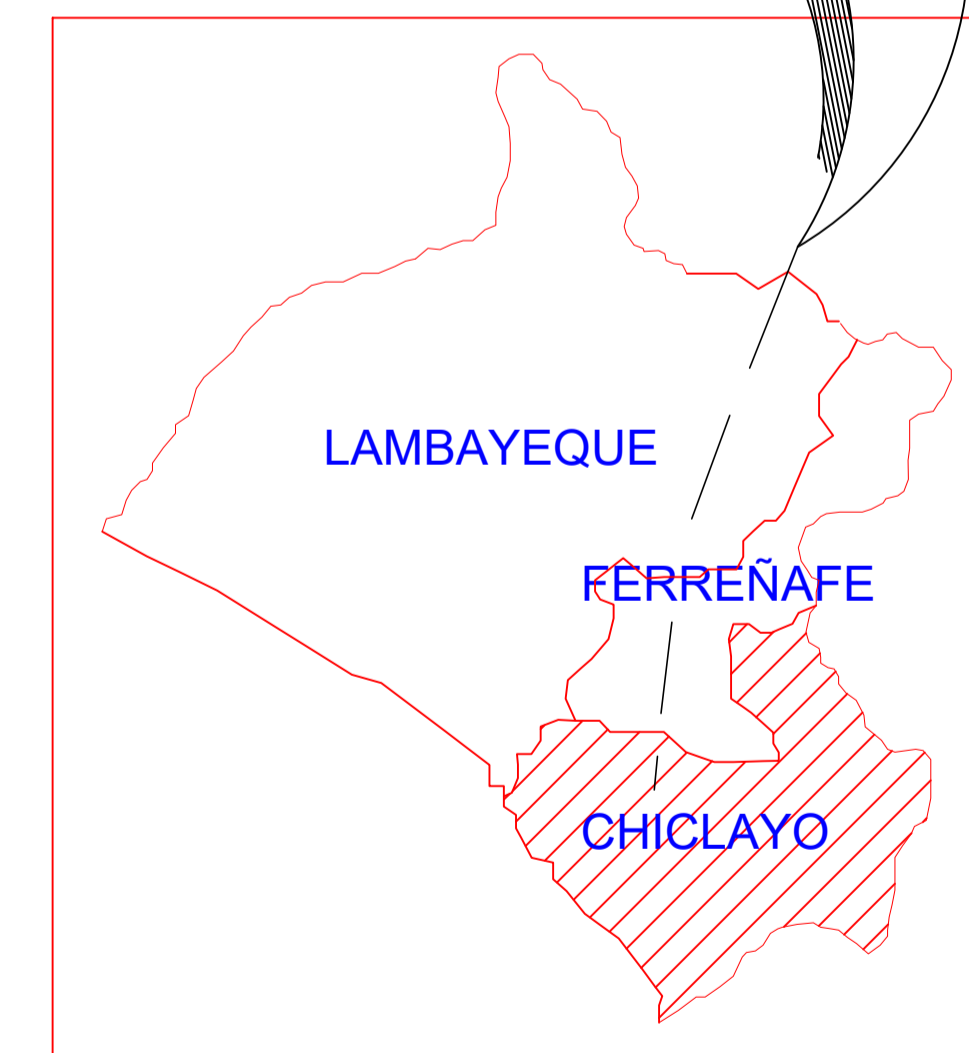
**PLANTA - CALLE PAGINAS LIBRES**  
Escala: 1/500



**LOCALIZACION :**  
Escala: 1/2500



PROVINCIA DE CHICLAYO



LAMBAYEQUE

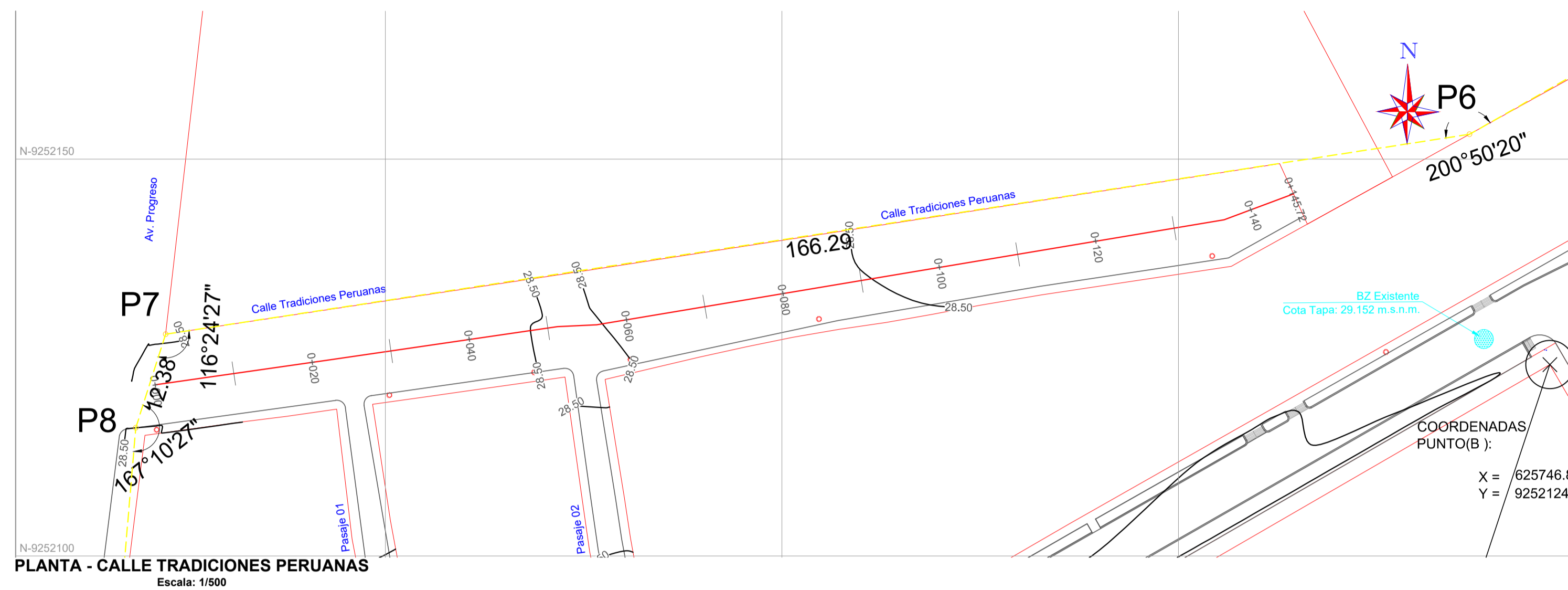
FERREÑAFE

CHICLAYO

DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

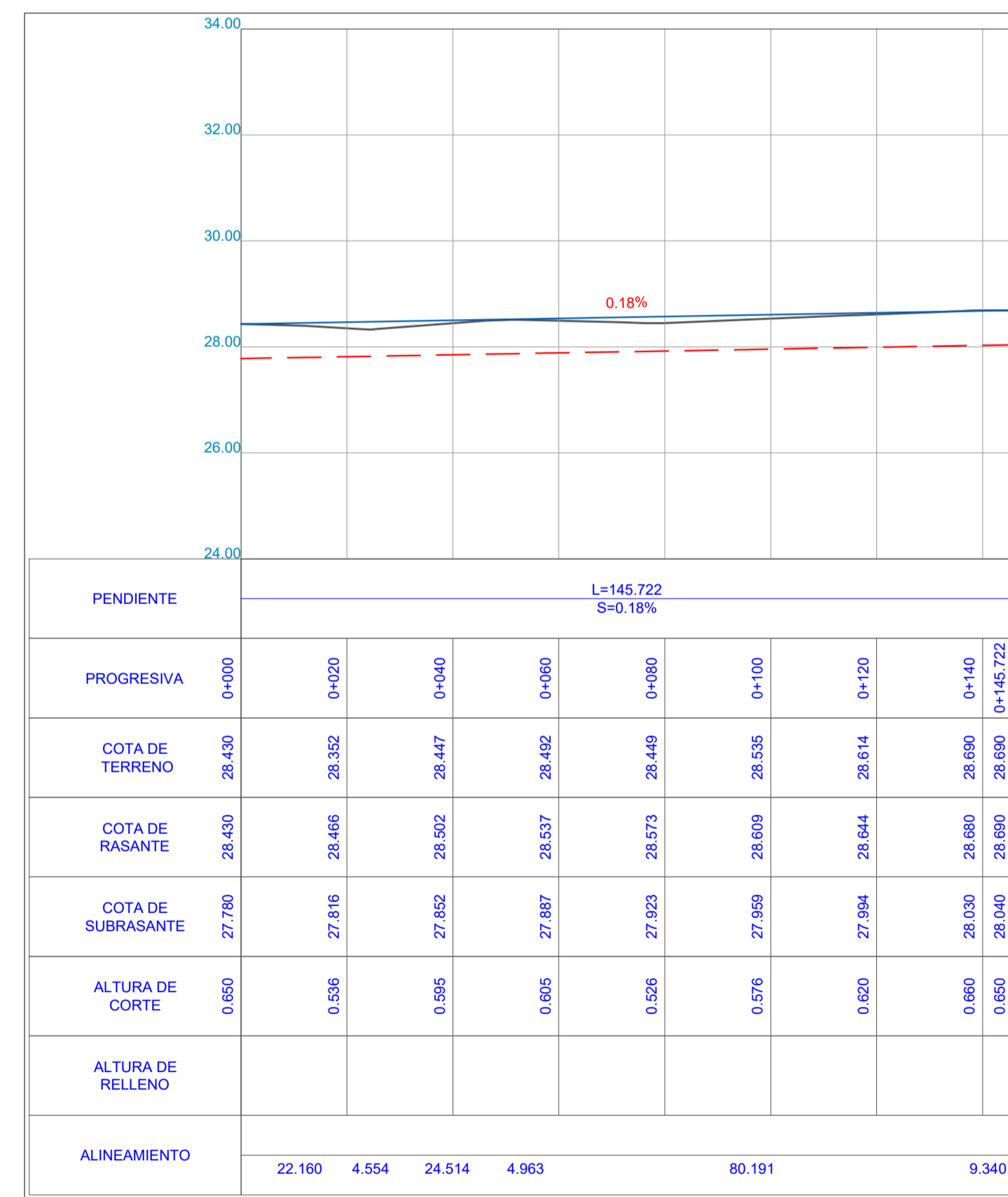
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017		
	Plano: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES CALLE PAGINAS LIBRES		
Responsables: ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ	Asesor: ING. Bernardino Castro Samillán.	Fecha: JULIO 2017	CODIGO: PLST-03
Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Escala: INDICADA Topog. y D.: Tesisista	LÁMINA N°: 08	



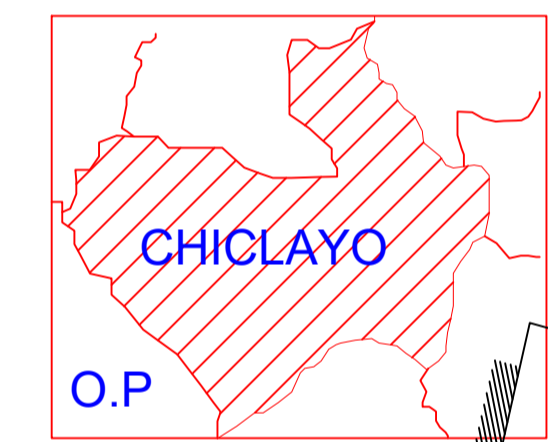


LEYENDA-PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBRASANTE
	RASANTE
	PI - VERTICAL

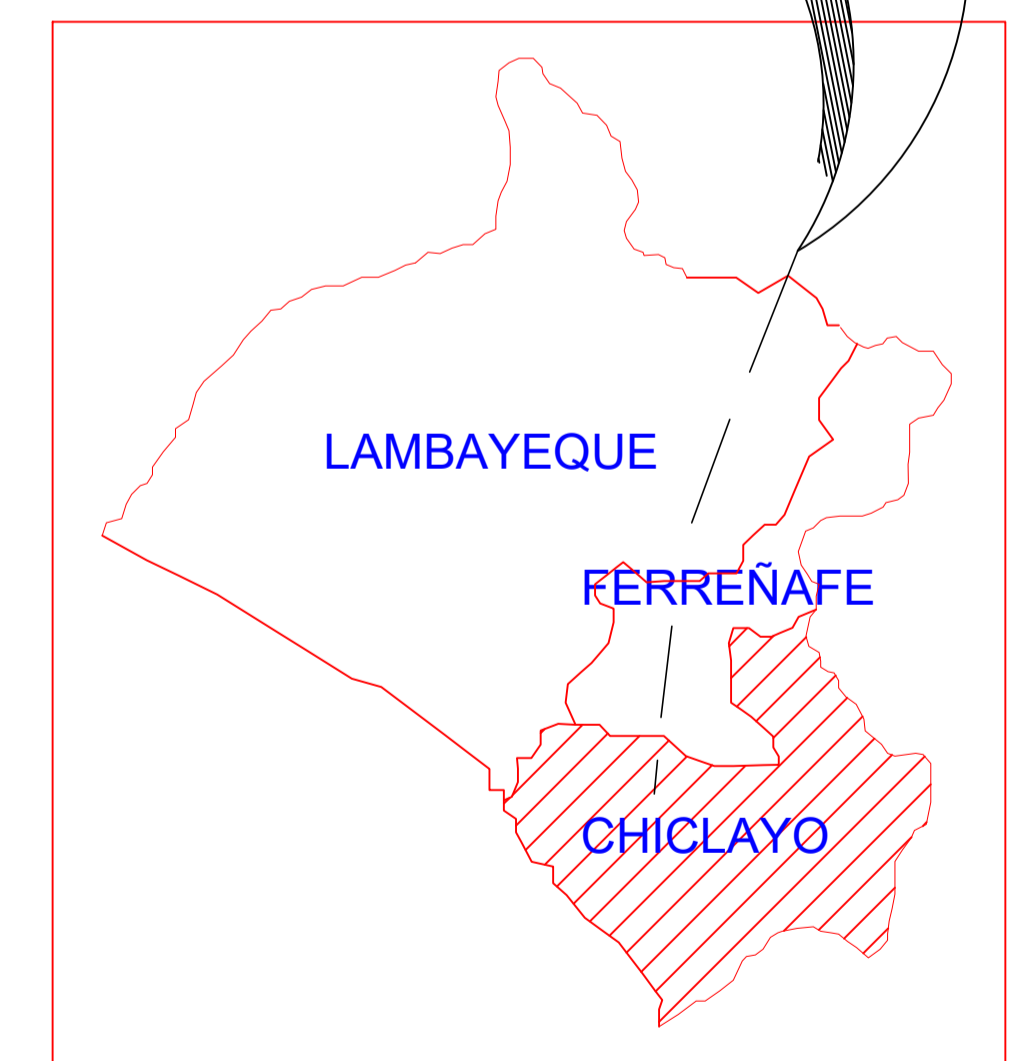
LEYENDA-PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	EJE DE TRAZO
	LOTE EXISTENTE



**PERFIL LONGITUDINAL  
CALLE TRADICIONES PERUANAS**  
Escala: H: 1/1000; V: 1/100

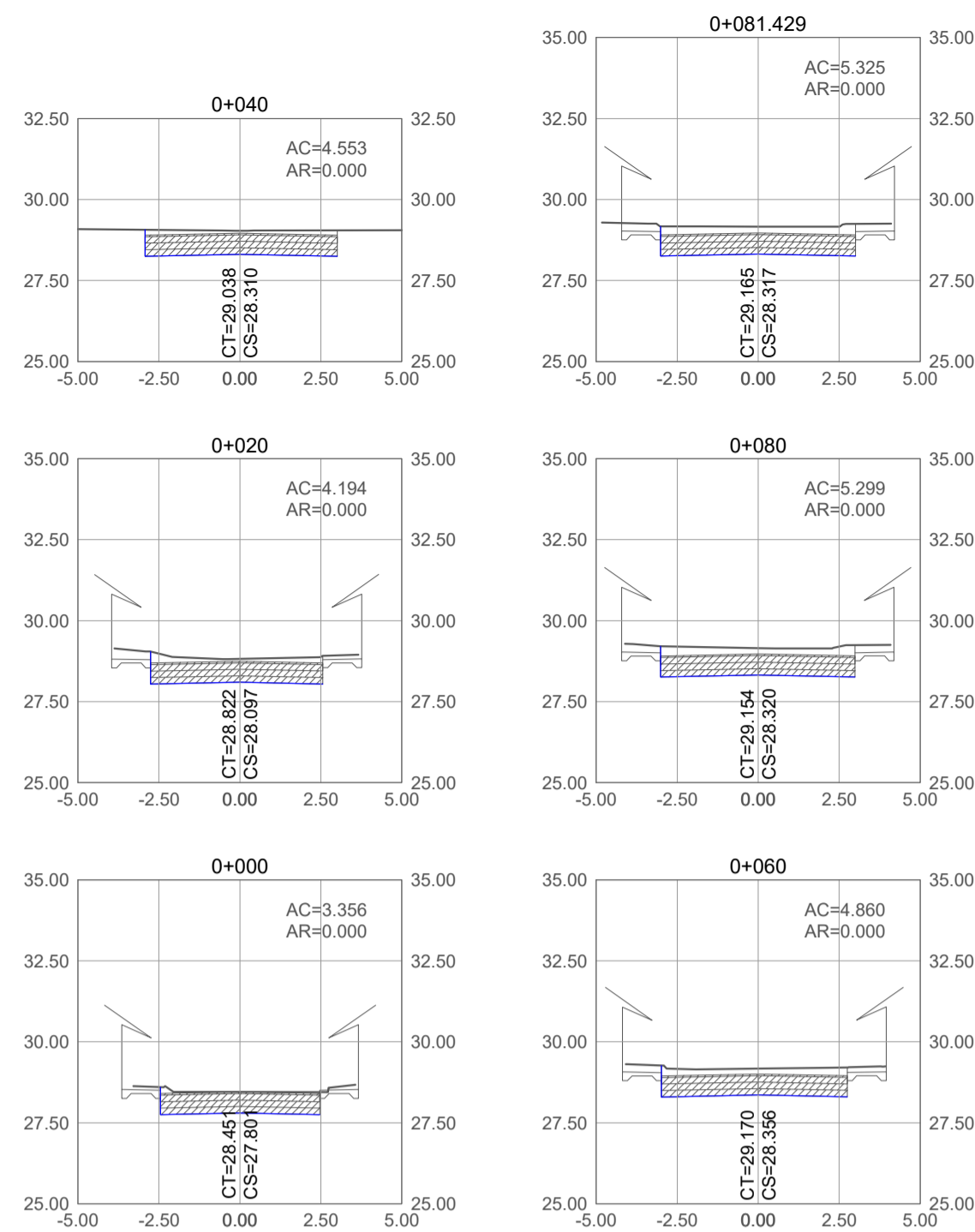


PROVINCIA DE CHICLAYO



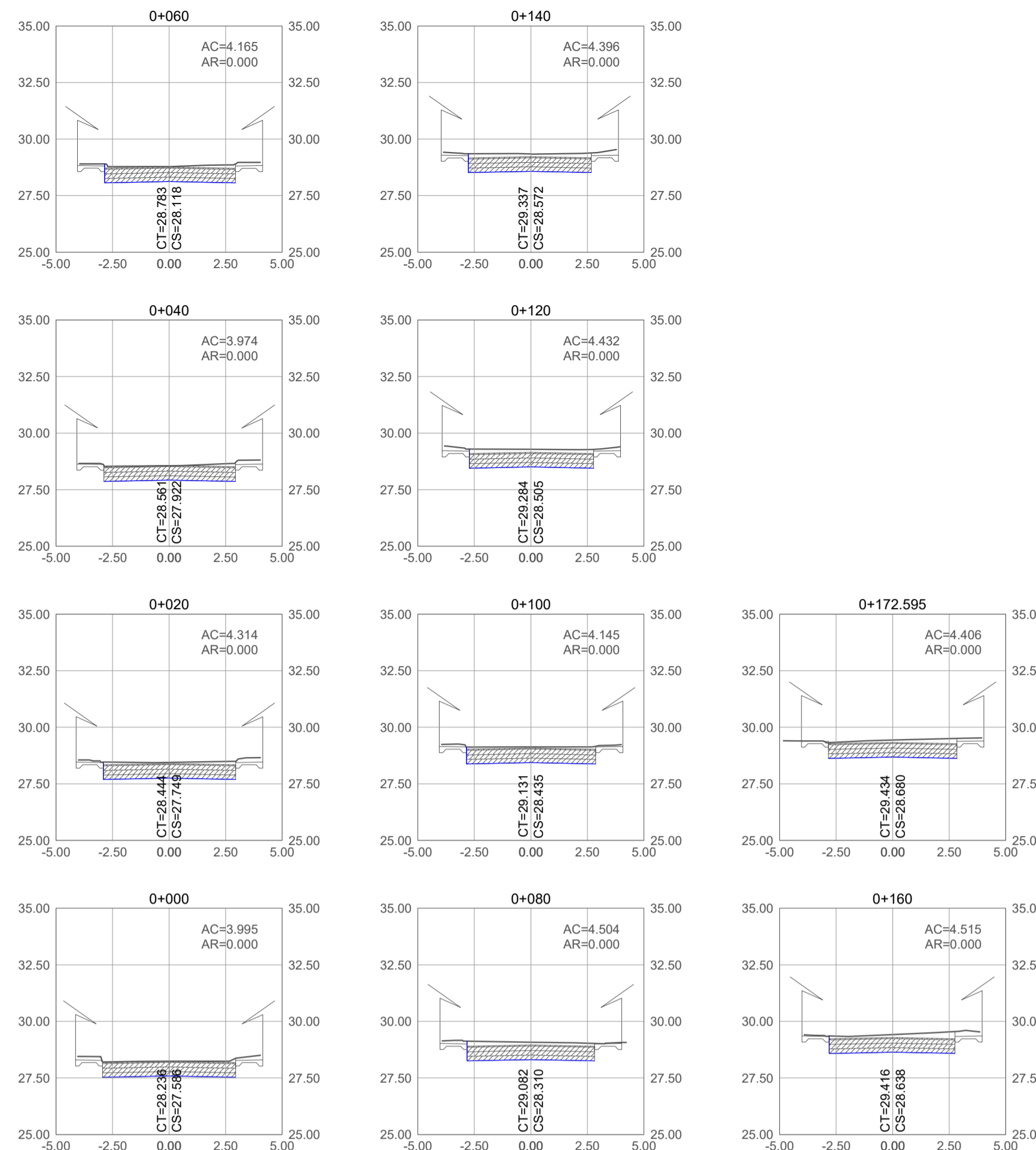
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO   <b>FACULTAD DE</b> INGENIERÍA CIVIL	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017
	Plano: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES CALLE TRADICIONES PERUANAS
Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b>	Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>
Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Fecha: JULIO 2017 Escala: INDICADA Topog. y D.: Tesisista
	CODIGO: <b>PLST-07</b> LÁMINA N°: <b>12</b>



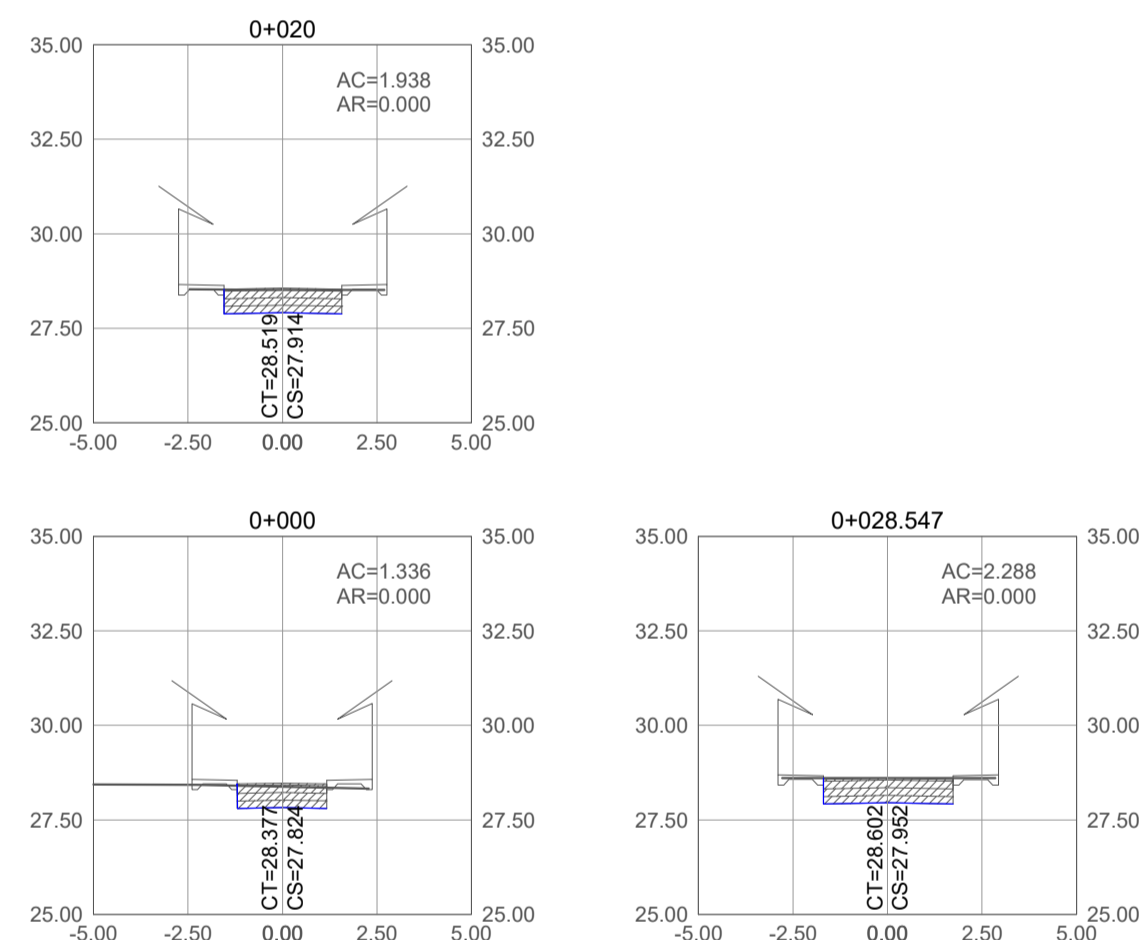
**SECCIONES TRANSVERSALES  
CALLE LAS LETRAS**  
Escala: 1/200

TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL. CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL. RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	4.19	0.00	75.34	0.00	75.34	0.00
0+040	4.55	0.00	87.45	0.00	162.79	0.00
0+060	4.86	0.00	94.12	0.00	256.91	0.00
0+080	5.30	0.00	101.56	0.00	358.47	0.00
0+081.429	5.33	0.00	7.59	0.00	366.06	0.00



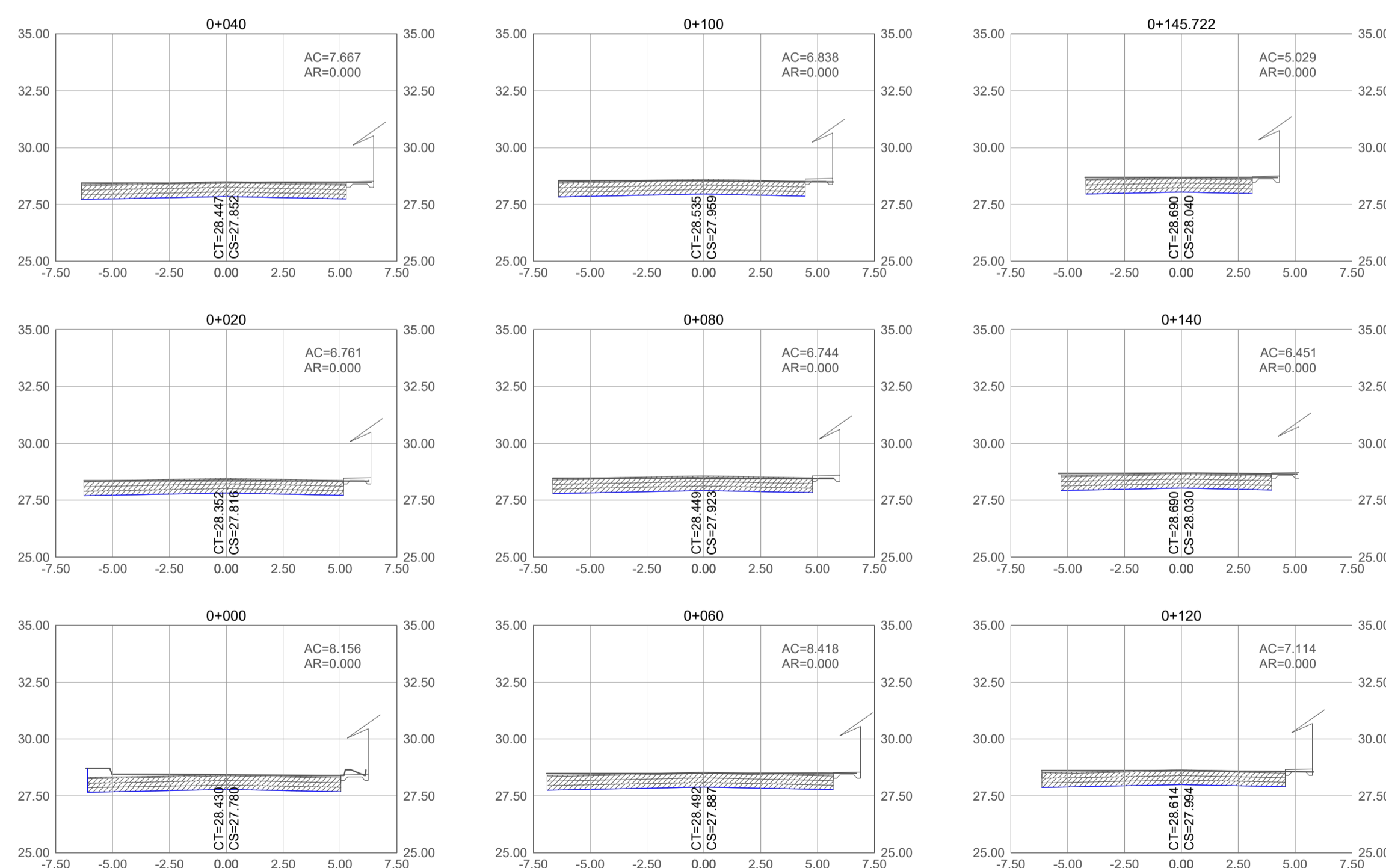
**SECCIONES TRANSVERSALES  
CALLE GIRO ALEGRIA**  
Escala: 1/200

TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL. CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL. RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	4.31	0.00	83.07	0.00	83.07	0.00
0+040	3.97	0.00	82.86	0.00	165.93	0.00
0+060	4.17	0.00	81.39	0.00	247.32	0.00
0+080	4.50	0.00	86.67	0.00	333.99	0.00
0+100	4.15	0.00	86.47	0.00	420.46	0.00
0+120	4.43	0.00	85.76	0.00	506.22	0.00
0+140	4.40	0.00	88.28	0.00	594.50	0.00
0+160	4.51	0.00	89.10	0.00	683.60	0.00
0+172.595	4.41	0.00	56.18	0.00	739.78	0.00



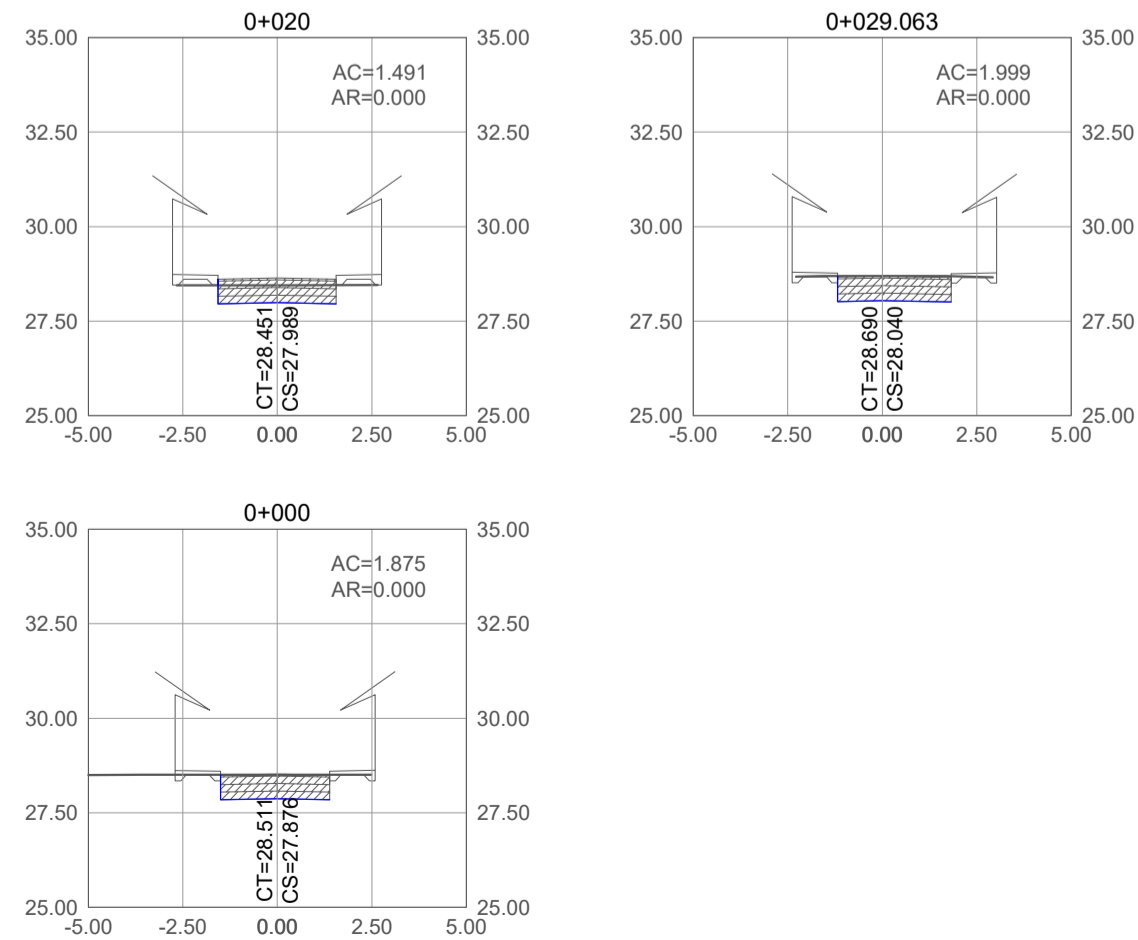
**SECCIONES TRANSVERSALES  
PASAJE 01**  
Escala: 1/200

TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL. CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL. RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	1.94	0.00	32.55	0.00	32.55	0.00
0+028.547	2.29	0.00	18.04	0.00	50.59	0.00



**SECCIONES TRANSVERSALES  
CALLE TRADICIONES PERUANAS**  
Escala: 1/200

TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL. CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL. RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	6.76	0.00	148.96	0.00	148.96	0.00
0+040	7.67	0.00	144.19	0.00	293.15	0.00
0+060	8.42	0.00	160.79	0.00	453.94	0.00
0+080	6.74	0.00	151.31	0.00	605.25	0.00
0+100	6.84	0.00	135.81	0.00	741.06	0.00
0+120	7.11	0.00	139.51	0.00	880.57	0.00
0+140	6.45	0.00	135.60	0.00	1016.16	0.00
0+145.722	5.03	0.00	32.76	0.00	1048.92	0.00



**SECCIONES TRANSVERSALES  
PASAJE 02**  
Escala: 1/200

TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL. CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL. RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	1.49	0.00	33.59	0.00	33.59	0.00
0+029.063	2.00	0.00	15.76	0.00	49.35	0.00

**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CESAR VALLEJO

**FACULTAD DE  
INGENIERIA CIVIL**

Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017

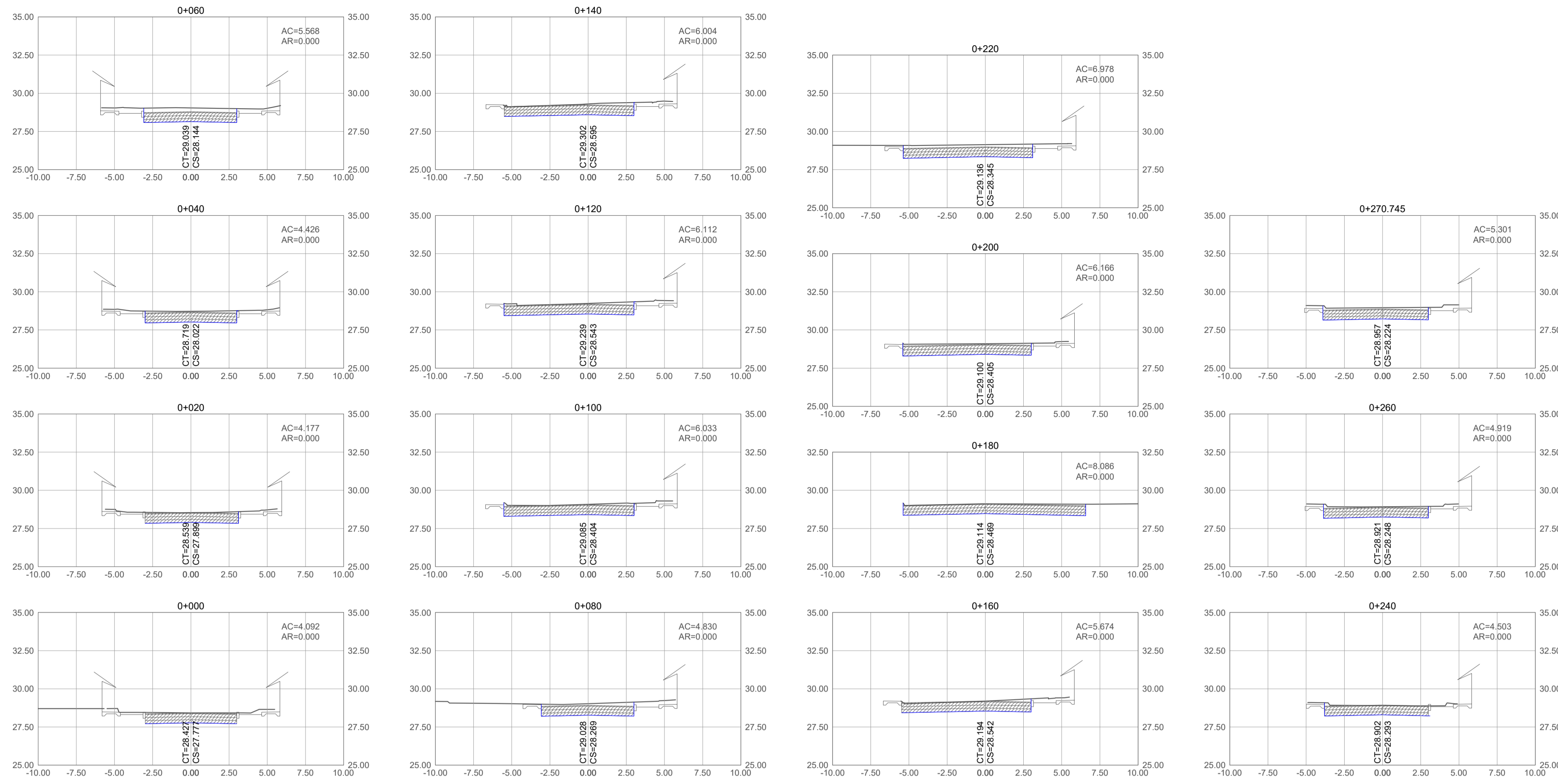
SECCIONES TRANSVERSALES  
**CALLE LAS LETRAS, GIRO ALEGRIA, TRADICIONES PERUANAS, PASAJE 01 Y PASAJE 02**

Responsables:  
**ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ** Asesor: **ING. Bernardino Castro Samillán.**

Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA  
Provincia : CHICLAYO  
Distrito : CHICLAYO  
Región : LAMBAYEQUE

Fecha: JULIO 2017  
Escala: INDICADA  
Topog. y D.: Tesis

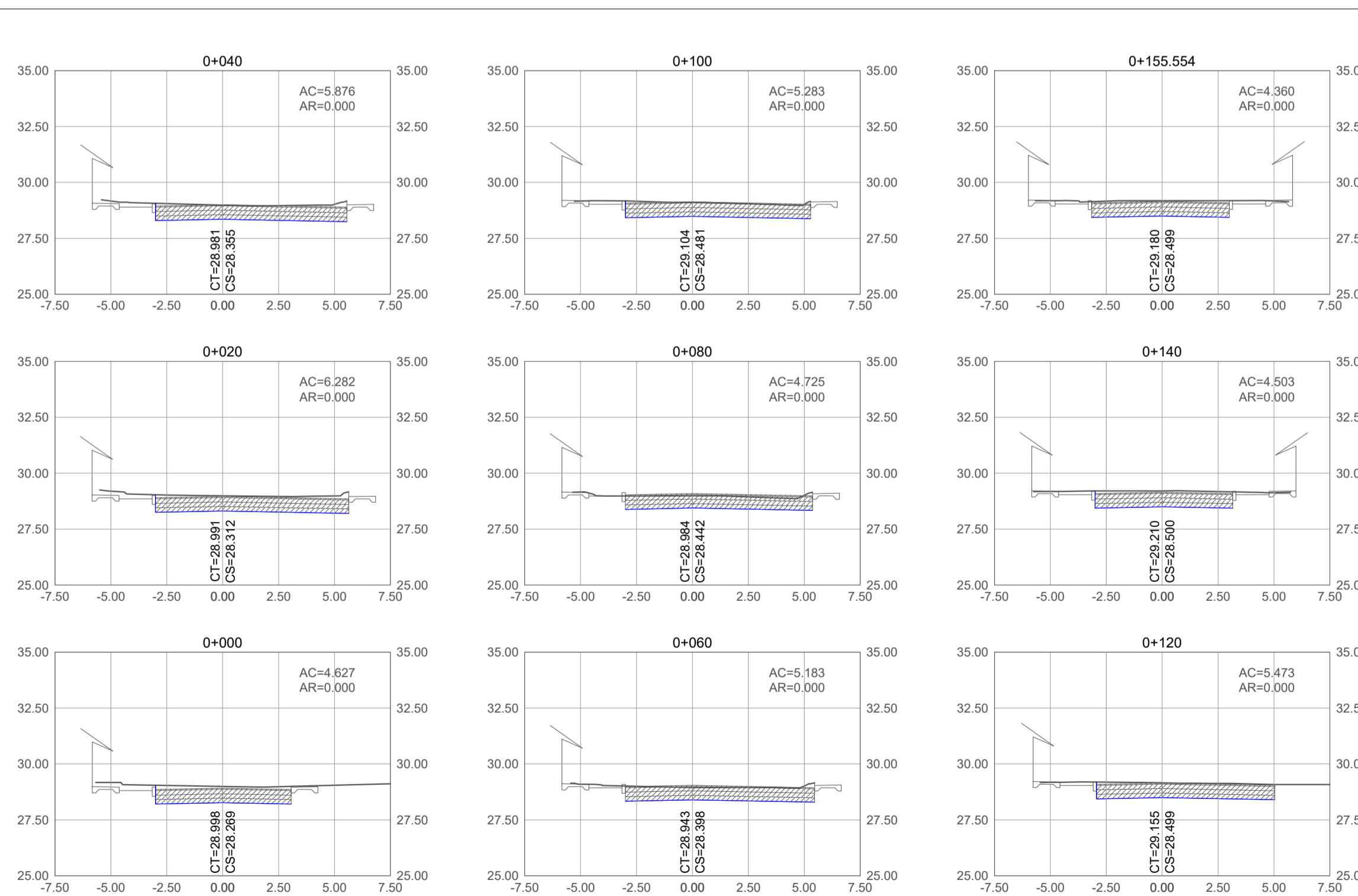
CODIGO:  
**STV-03**  
LÁMINA N°:  
**15**



**SECCIONES TRANSVERSALES  
CALLE MANUEL GONZALES PRADA**  
Escala: 1/200

TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL.CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL.RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	4.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	4.18	0.00	82.69	0.00	82.69	0.00
0+040	4.43	0.00	86.02	0.00	168.71	0.00
0+060	5.57	0.00	99.72	0.00	268.44	0.00
0+080	4.83	0.00	103.90	0.00	372.34	0.00
0+100	6.03	0.00	108.42	0.00	480.76	0.00
0+120	6.11	0.00	121.45	0.00	602.21	0.00
0+140	6.00	0.00	121.16	0.00	723.37	0.00
0+160	5.67	0.00	116.76	0.00	840.13	0.00
0+180	8.09	0.00	136.88	0.00	977.02	0.00
0+200	6.17	0.00	142.08	0.00	1119.10	0.00
0+220	6.98	0.00	131.36	0.00	1250.46	0.00
0+240	4.50	0.00	113.91	0.00	1364.37	0.00
0+260	4.92	0.00	94.19	0.00	1458.55	0.00
0+270.745	5.30	0.00	54.89	0.00	1513.45	0.00

**TABLA DE VOLUMEN  
CALLE MANUEL GONZALES PRADA**



**SECCIONES TRANSVERSALES  
CALLE LOS ESCRITORES**  
Escala: 1/200

TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL.CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL.RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	4.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	6.28	0.00	108.67	0.00	108.67	0.00
0+040	5.88	0.00	121.56	0.00	230.23	0.00
0+060	5.18	0.00	110.51	0.00	340.74	0.00
0+080	4.72	0.00	99.04	0.00	439.78	0.00
0+100	5.28	0.00	100.02	0.00	539.80	0.00
0+120	5.47	0.00	107.55	0.00	647.35	0.00
0+140	4.50	0.00	99.60	0.00	746.95	0.00
0+155.554	4.36	0.00	68.92	0.00	815.88	0.00

LEYENDA - PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBRASANTE
	RASANTE
	PI - VERTICAL

**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE  
INGENIERIA CIVIL

Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017

Plano: **SECCIONES TRANSVERSALES  
CALLE MANUEL GONZALES PRADA Y CALLE LOS ESCRITORES**

Responsables: **ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ** Asesor: **ING. Bernardino Castro Samillán.**

Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA  
Provincia : CHICLAYO  
Distrito : CHICLAYO  
Región : LAMBAYEQUE

Fecha : JULIO 2017  
Escala : INDICADA  
Topog. y Dd.: Tesista

CODIGO:  
**STV-01**  
LÁMINA N°:  
**13**

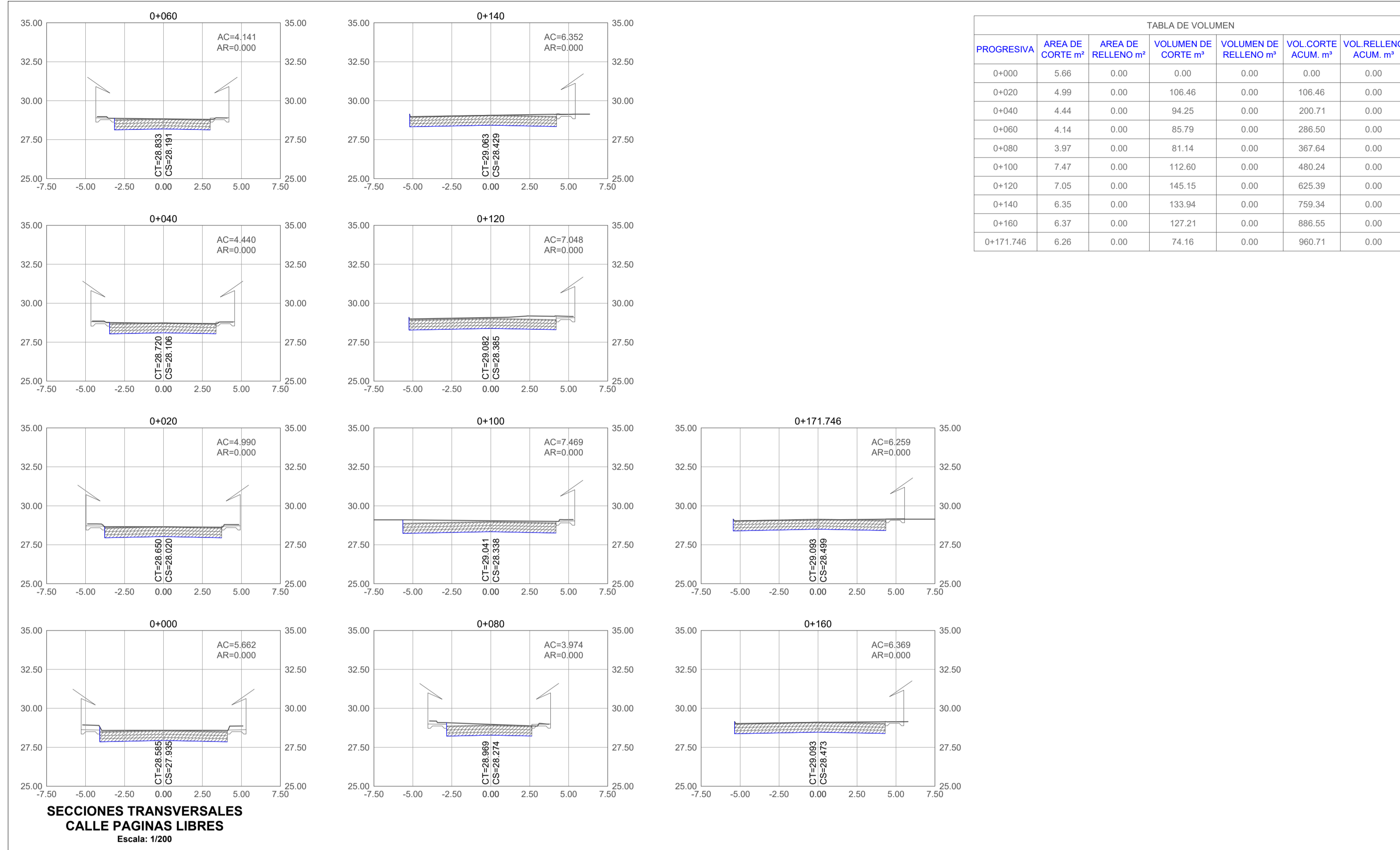


TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL. CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL. RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	5.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	4.99	0.00	106.46	0.00	106.46	0.00
0+040	4.44	0.00	94.25	0.00	200.71	0.00
0+060	4.14	0.00	85.79	0.00	286.50	0.00
0+080	3.97	0.00	81.14	0.00	367.64	0.00
0+100	7.47	0.00	112.60	0.00	480.24	0.00
0+120	7.05	0.00	145.15	0.00	625.39	0.00
0+140	6.35	0.00	133.94	0.00	759.34	0.00
0+160	6.37	0.00	127.21	0.00	886.55	0.00
0+171.746	6.26	0.00	74.16	0.00	960.71	0.00

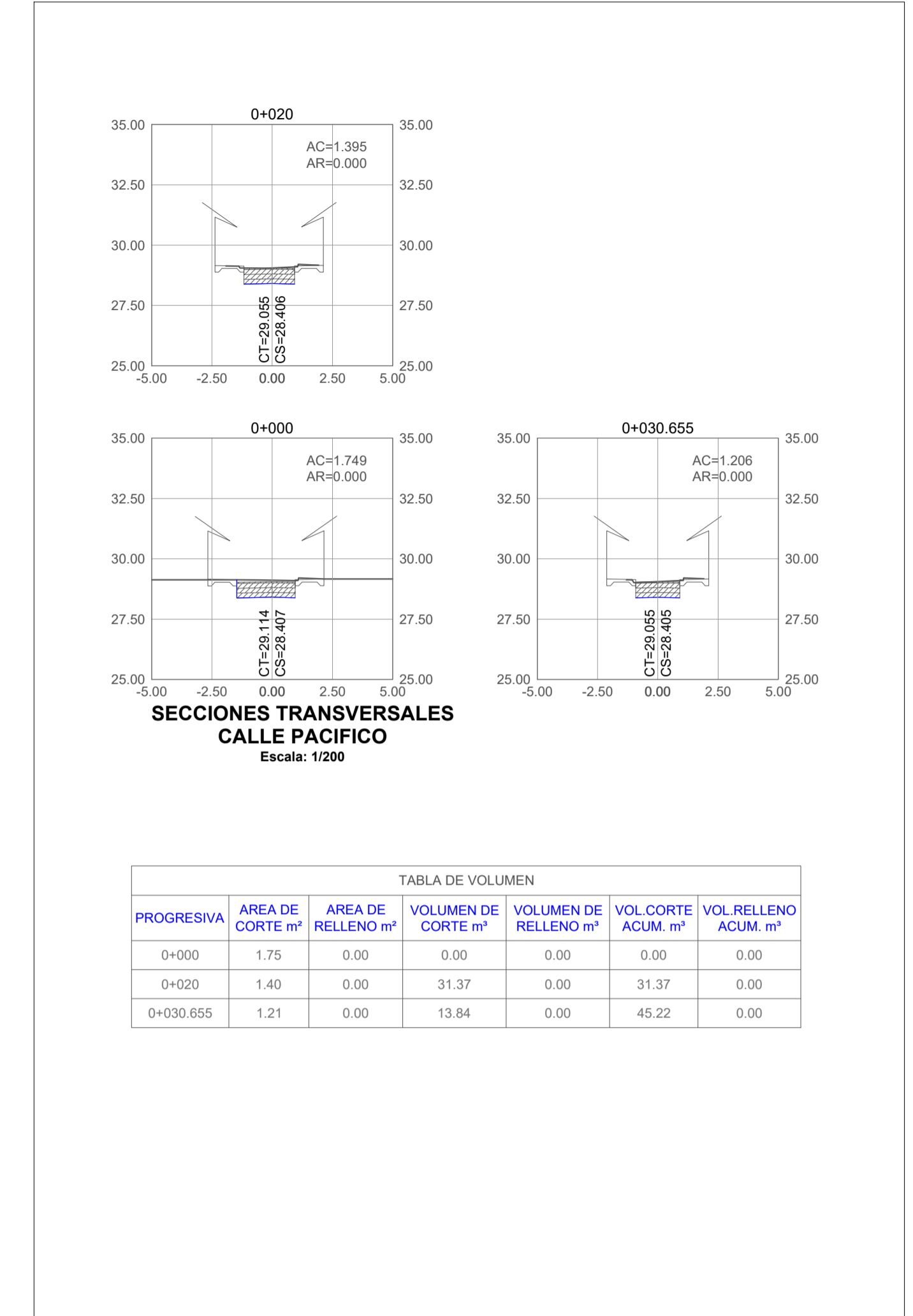


TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL. CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL. RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	1.40	0.00	31.37	0.00	31.37	0.00
0+030.655	1.21	0.00	13.84	0.00	45.22	0.00

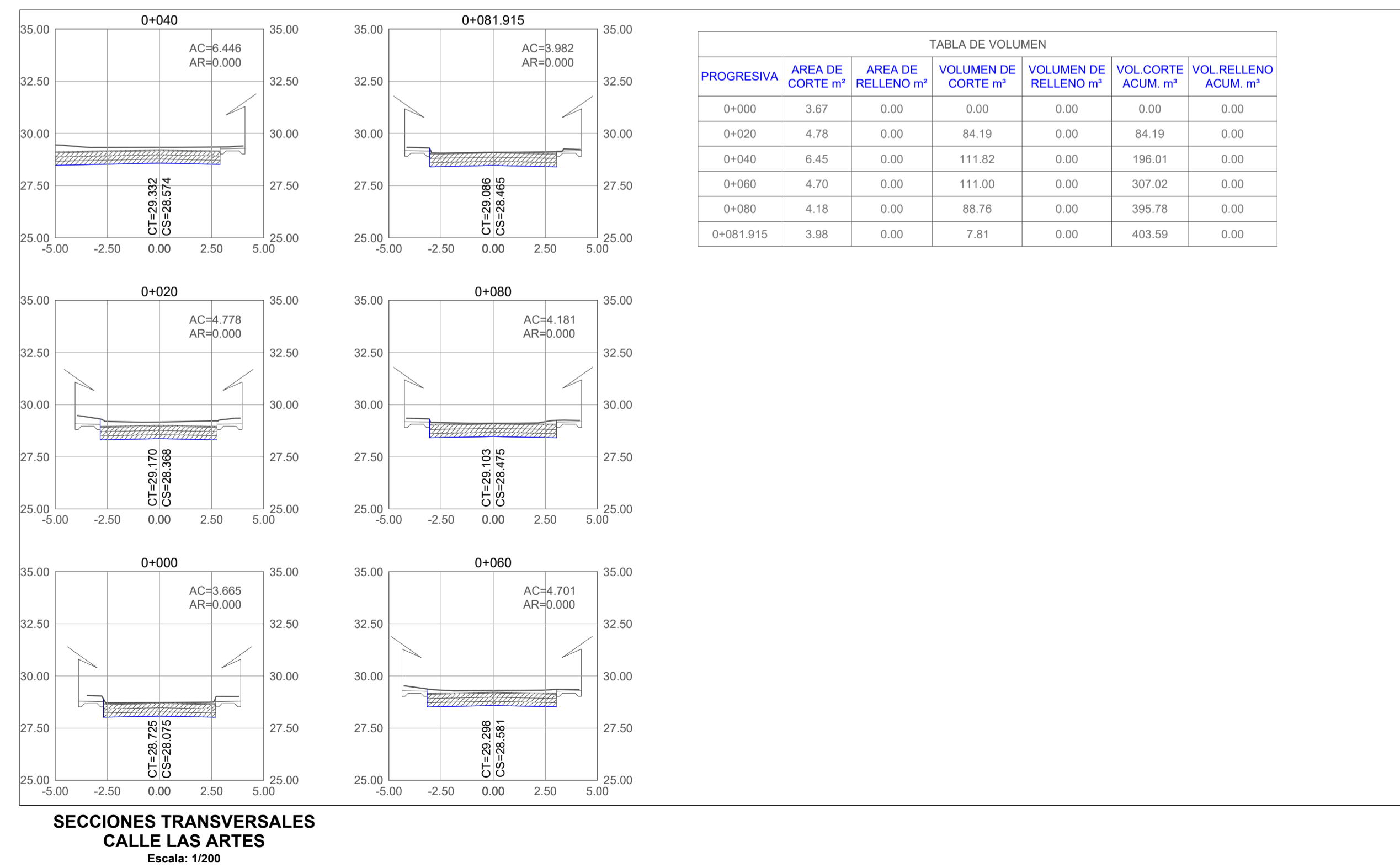


TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m <sup>2</sup>	AREA DE RELLENO m <sup>2</sup>	VOLUMEN DE CORTE m <sup>3</sup>	VOLUMEN DE RELLENO m <sup>3</sup>	VOL. CORTE ACUM. m <sup>3</sup>	VOL. RELLENO ACUM. m <sup>3</sup>
0+000	3.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	4.78	0.00	84.19	0.00	84.19	0.00
0+040	6.45	0.00	111.82	0.00	196.01	0.00
0+060	4.70	0.00	111.00	0.00	307.02	0.00
0+080	4.18	0.00	88.76	0.00	395.78	0.00
0+081.915	3.98	0.00	7.81	0.00	403.59	0.00

LEYENDA - PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBRASANTE
	RASANTE
	PI - VERTICAL

**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE  
INGENIERÍA CIVIL**

Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017

Plano: **SECCIONES TRANSVERSALES CALLE PÁGINAS LIBRES, PACIFICOS Y LAS ARTES**

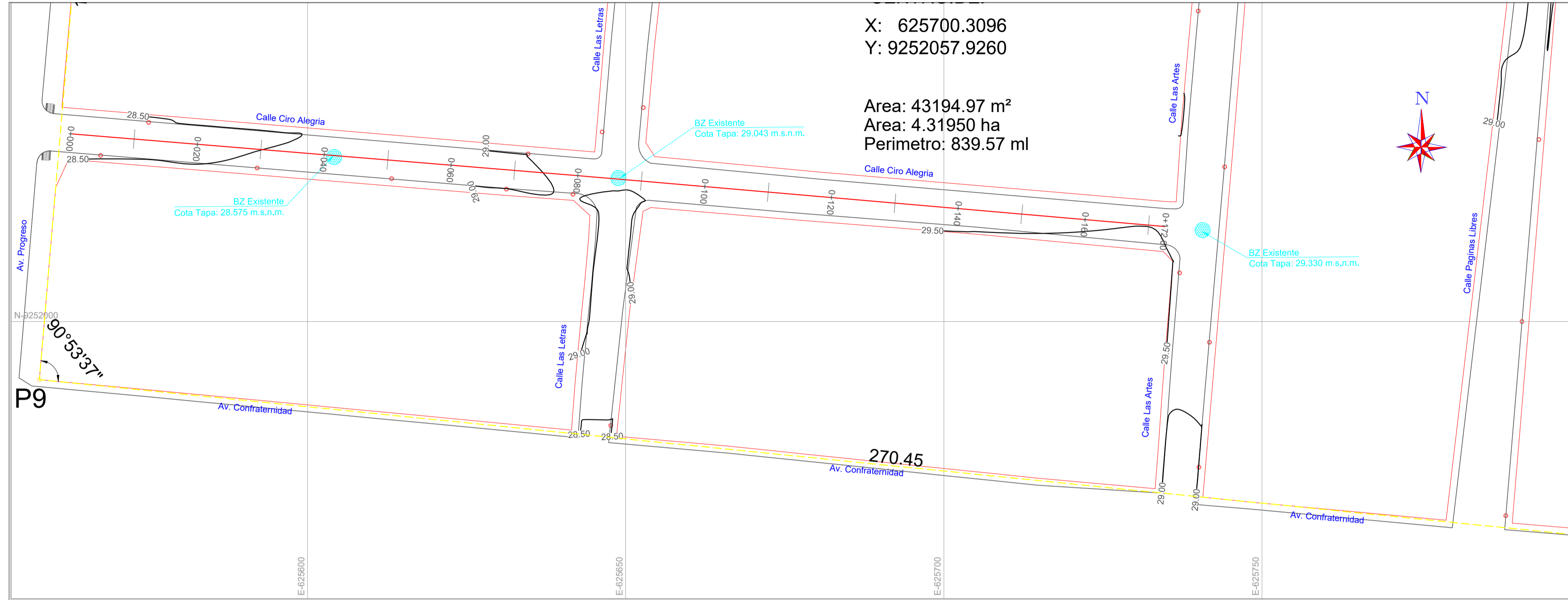
Responsables: **ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ** Asesor: **ING. Bernardino Castro Samillán.**

Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA, PROVINCIA : CHICLAYO, Distrito : CHICLAYO, Región : LAMBAYEQUE

Fecha: JULIO 2017  
Escala: INDICADA  
Topog. y Dto: Tesisista

CODIGO: **STV-02**  
LÁMINA N°: **14**

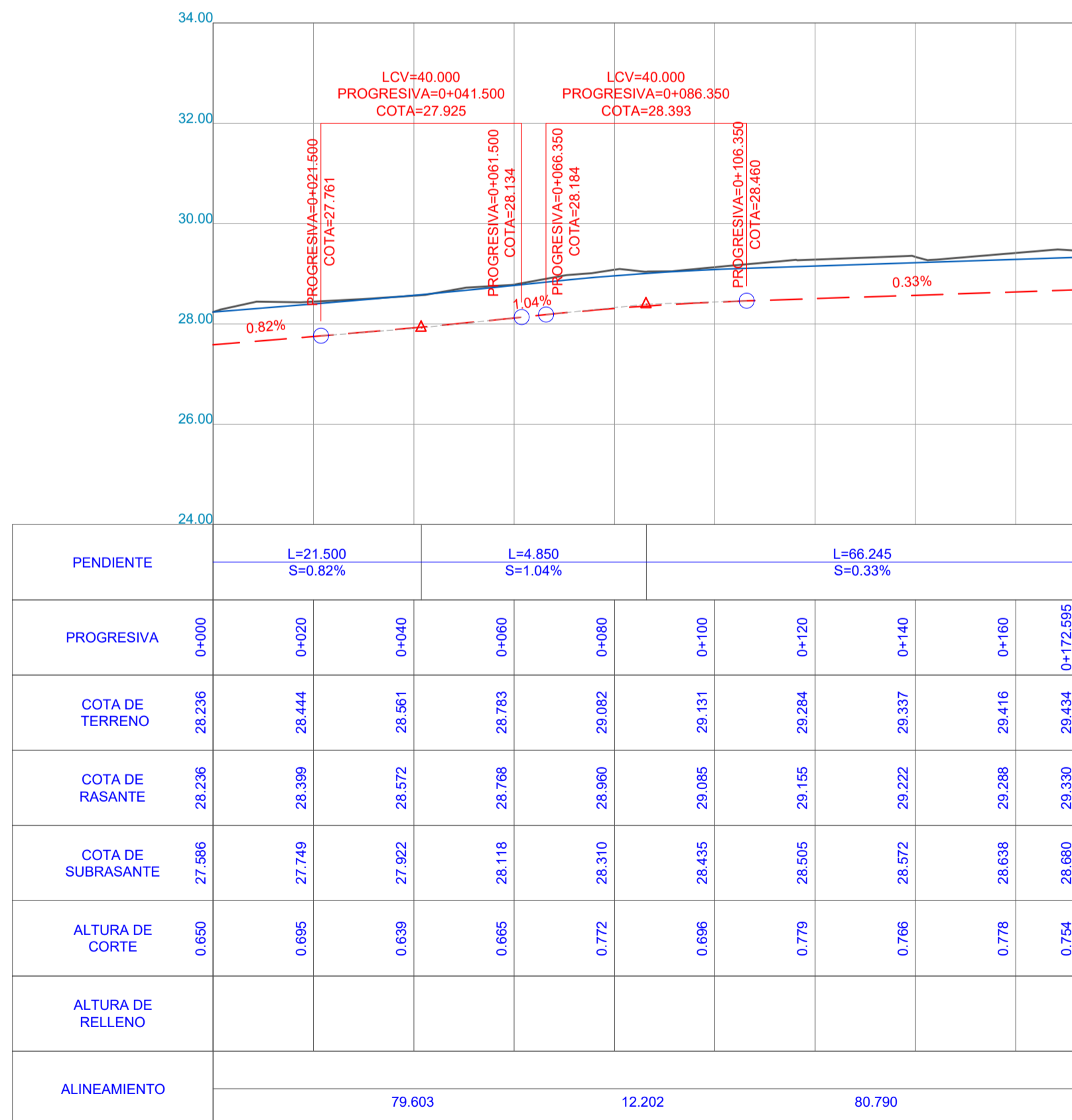




**PLANTA - CALLE CIRO ALEGRIA**  
Escala: 1/500

X: 625700.3096  
Y: 9252057.9260

Area: 43194.97 m<sup>2</sup>  
Area: 4.31950 ha  
Perimetro: 839.57 ml



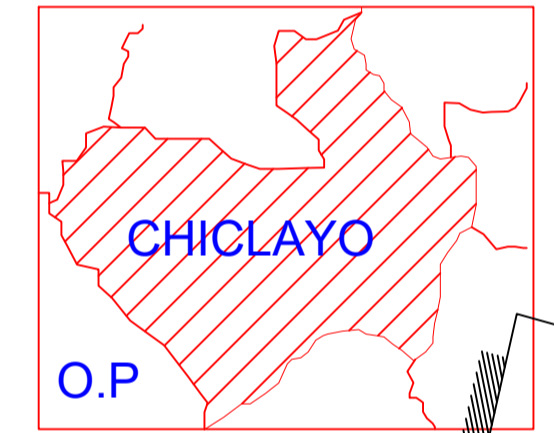
**PERFIL LONGITUDINAL  
CALLE CIRO ALEGRIA**  
Escala: H: 1/1000; V: 1/100

LEYENDA-PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	EJE DE TRAZO
	LOTE EXISTENTE

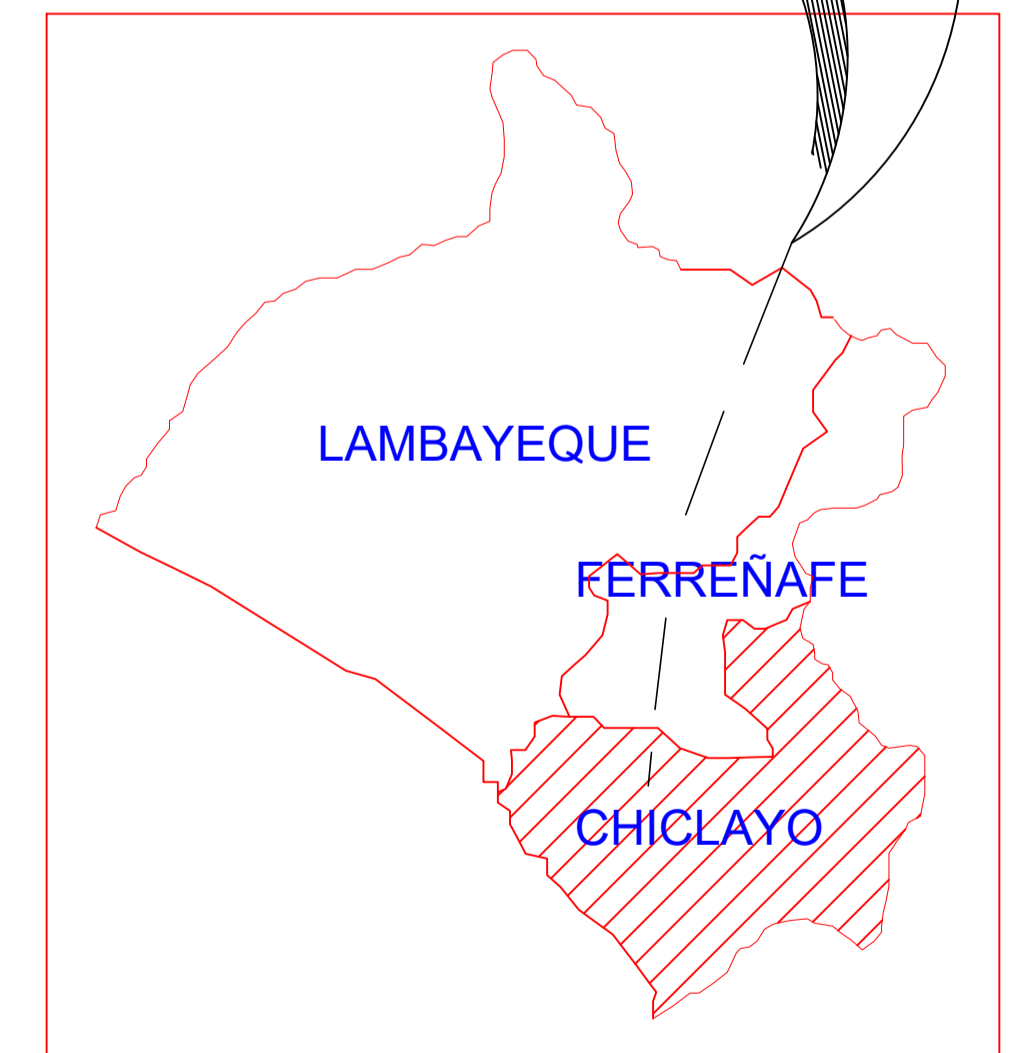
LEYENDA-PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBRASANTE
	RASANTE
	PI - VERTICAL



**LOCALIZACION :**  
Escala: 1/2500



PROVINCIA DE CHICLAYO



DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL</p>	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017 Plano: <b>PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES CALLE CIRO ALEGRIA</b> Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b> Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>
	Ubicación: P. J. RICARDO PALMA Localidad: CHICLAYO Provincia: CHICLAYO Distrito: CHICLAYO Región: LAMBAYEQUE
CODIGO: <b>PLST-06</b> LÁMINA N°: <b>11</b>	



CUADRO TECNICO DE POLIGONAL DE APOYO  
COORDENADAS UTMWGS84

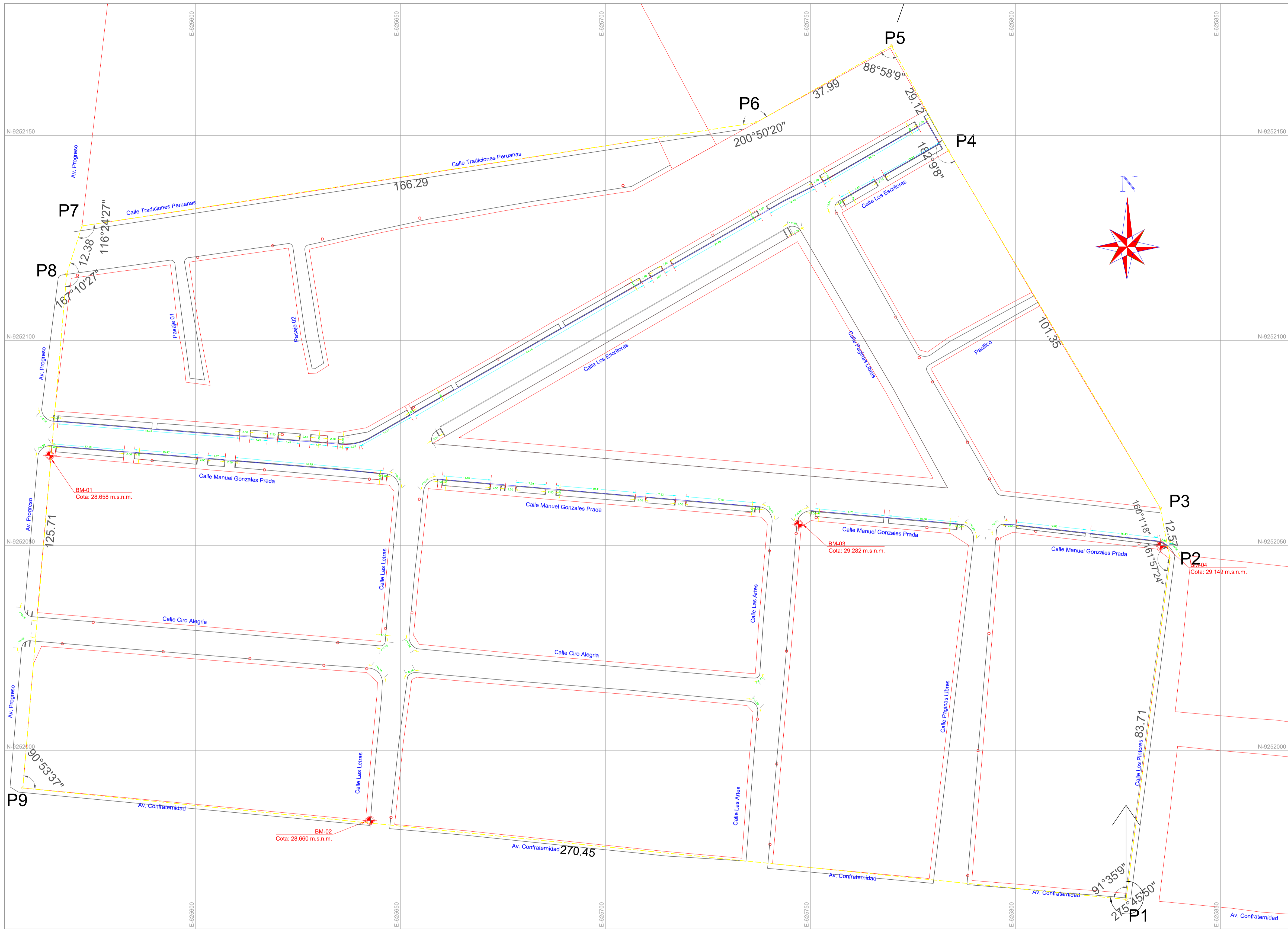
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	83.71	91°35'9"	625826.9468	9251963.7208
P2	P2 - P3	12.57	161°57'24"	625837.6563	9252046.7477
P3	P3 - P4	101.35	160°11'18"	625835.3233	9252059.1030
P4	P4 - P5	29.12	182°9'8"	625783.6229	9252146.2745
P5	P5 - P6	37.99	88°58'9"	625769.7215	9252171.8571
P6	P6 - P7	166.29	200°50'20"	625736.6737	9252153.1213
P7	P7 - P8	12.38	116°24'27"	625572.2988	9252127.9355
P8	P8 - P9	125.71	67°10'27"	625568.5368	9252116.1416
P9	P9 - P1	270.45	90°53'37"	625557.8635	9251990.8823
Centroide : X = 625700.3090		Area :		43194.97 m <sup>2</sup> ---- 4.31950 ha	
Y = 9252057.9260		Perimetro :		839.57 ml	

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	POLIGONAL DE APOYO "RICARDO P."
	BMs - TOPOGRAFICOS
	LOTE EXISTENTE
	POSTE
	VEREDA
	SARDINELES

PLANTA - VEREDAS  
Escala: 1/500

	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017
	Plano: VEREDAS
Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b>	Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>
Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Fecha : JULIO 2017 Escala : INDICADA Topog. y Dib. : Testista
	CODIGO: <b>V-01</b> LÁMINA N°: <b>16</b>



CUADRO TECNICO DE POLIGONAL DE APOYO				
COORDENADAS UTMWGS84				
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE
P1	P1 - P2	83.71	91°35'9"	625826.9468
P2	P2 - P3	12.57	161°57'24"	625837.6563
P3	P3 - P4	101.35	160°11'18"	625835.3233
P4	P4 - P5	29.12	182°9'8"	625783.6229
P5	P5 - P6	37.99	88°58'9"	625769.7215
P6	P6 - P7	166.29	200°50'20"	625736.6737
P7	P7 - P8	12.38	116°24'27"	625572.2988
P8	P8 - P9	125.71	67°10'27"	625568.5368
P9	P9 - P1	270.45	90°53'37"	625557.8635
Centroide : X = 625700.3090		Area : 43194.97 m <sup>2</sup>		4.31950 ha
Y = 9252057.9260		Perimetro : 839.57 ml		

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POLIGONAL DE APOYO "RICARDO P."
	BM's - TOPOGRAFICOS
	LOTE EXISTENTE
	POSTE
	VEREDA
	SARDINELES

PLANTA - SARDINELES  
Escala: 1/500

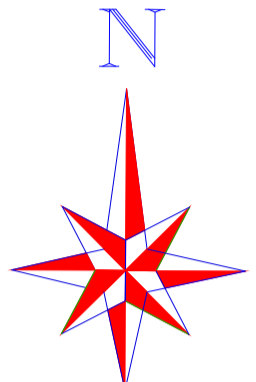
 	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017
	Plano: SARDINELES
	Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b> Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>
	Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE
Fecha : JULIO 2017 Escala : INDICADA Topog. y Dib. : Testista	CODIGO: <b>S-01</b> LÁMINA N°: <b>17</b>





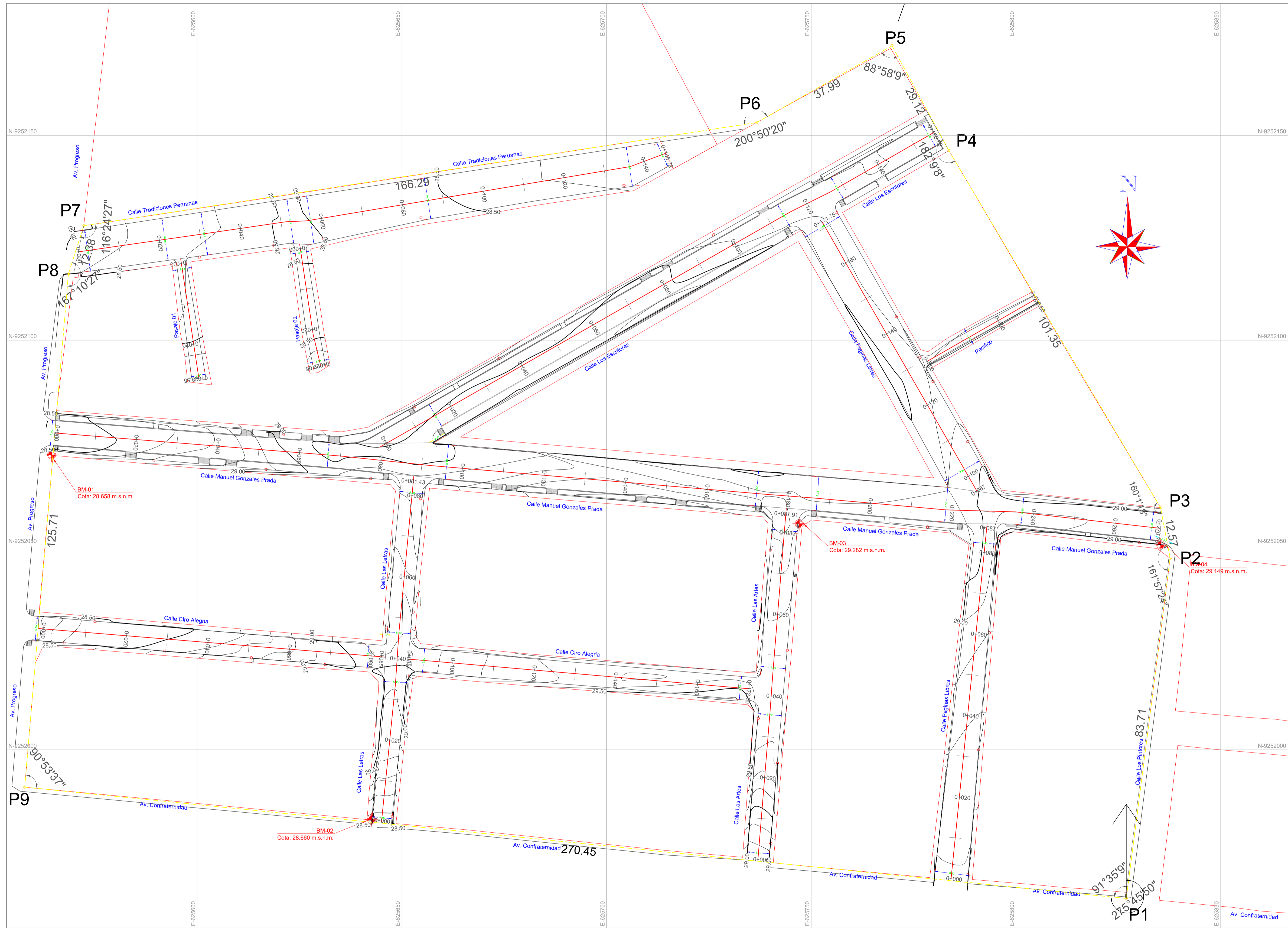
CUADRO TECNICO DE POLIGONAL DE APOYO				
COORDENADAS UTMWGS84				
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	NORTE
P1	P1 - P2	83.71	91°35'9"	625826.9468 9251963.7208
P2	P2 - P3	12.57	161°57'24"	625837.6563 9252046.7477
P3	P3 - P4	101.35	160°11'18"	625835.3233 9252059.1030
P4	P4 - P5	29.12	182°9'8"	625783.6229 9252146.2745
P5	P5 - P6	37.99	88°58'9"	625769.7215 9252171.8571
P6	P6 - P7	166.29	200°50'20"	625736.6737 9252153.1213
P7	P7 - P8	12.38	116°24'27"	625572.2998 9252127.9355
P8	P8 - P9	125.71	67°10'27"	625568.5368 9252116.1416
P9	P9 - P1	270.45	90°53'37"	625557.8635 9251990.8823
Centroide : X = 625700.3090		Area : 43194.97 m <sup>2</sup> ---- 4.31950 ha		
Y = 9252057.9260		Perimetro : 839.57 ml		

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POLIGONAL DE APOYO "RICARDO P."
	BM's - TOPOGRAFICOS
	LOTE EXISTENTE
	POSTE
	VEREDA
	SARDINELES
	GRASS NATURAL

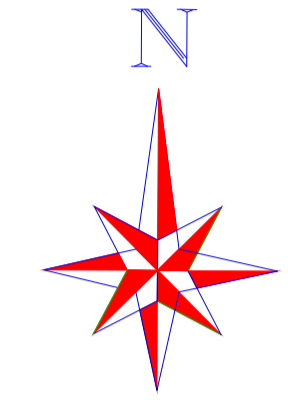


PLANTA - GRASS NATURAL  
Escala: 1/500

	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017
	Plano: GRASS NATURAL
Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b>	Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>
Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Fecha : JULIO 2017 Escala : INDICADA Topog. y Dib. : Testista
	CODIGO: <b>G-01</b> LÁMINA N°: <b>18</b>



CUADRO TECNICO DE POLIGONAL DE APOYO COORDENADAS UTMWGS84					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	83.71	91°35'9"	625565.9468	9251963.7208
P2	P2 - P3	12.57	161°57'24"	625835.6563	9252046.7477
P3	P3 - P4	101.35	160°11'18"	625835.3233	9252059.1030
P4	P4 - P5	29.12	182°9'8"	625783.6229	9252146.2745
P5	P5 - P6	37.99	88°58'9"	625769.7215	9252171.8571
P6	P6 - P7	166.29	200°50'20"	625736.6737	9252153.1213
P7	P7 - P8	12.38	116°24'27"	625572.2988	9252127.9355
P8	P8 - P9	125.71	67°10'27"	625558.5368	9252116.1416
P9	P9 - P1	270.45	90°53'37"	625557.8635	9251990.8823
Centroide : X = 625700.3090		Area : 43194.97 m <sup>2</sup> = 4.31950 ha			
Y = 9252057.9260		Perimetro : 839.57 ml			

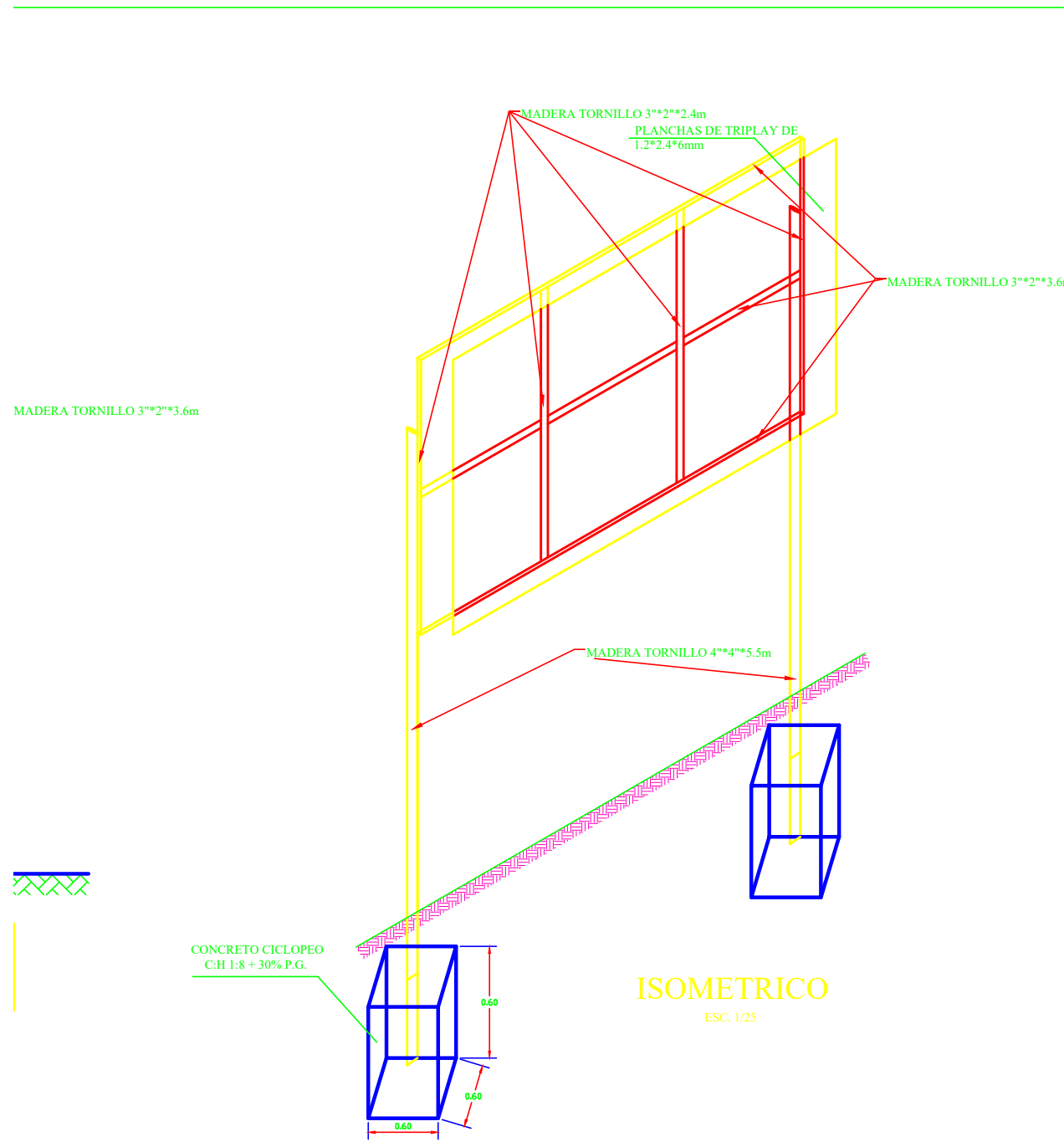


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POLIGONAL DE APOYO "RICARDO P."
	BMs - TOPOGRAFICOS
	LOTE EXISTENTE
	POSTE
	VEREDA
	SARDINELES
	EJE DE CALLE

**PLANTA - PAVIMENTO**  
Escala: 1/500

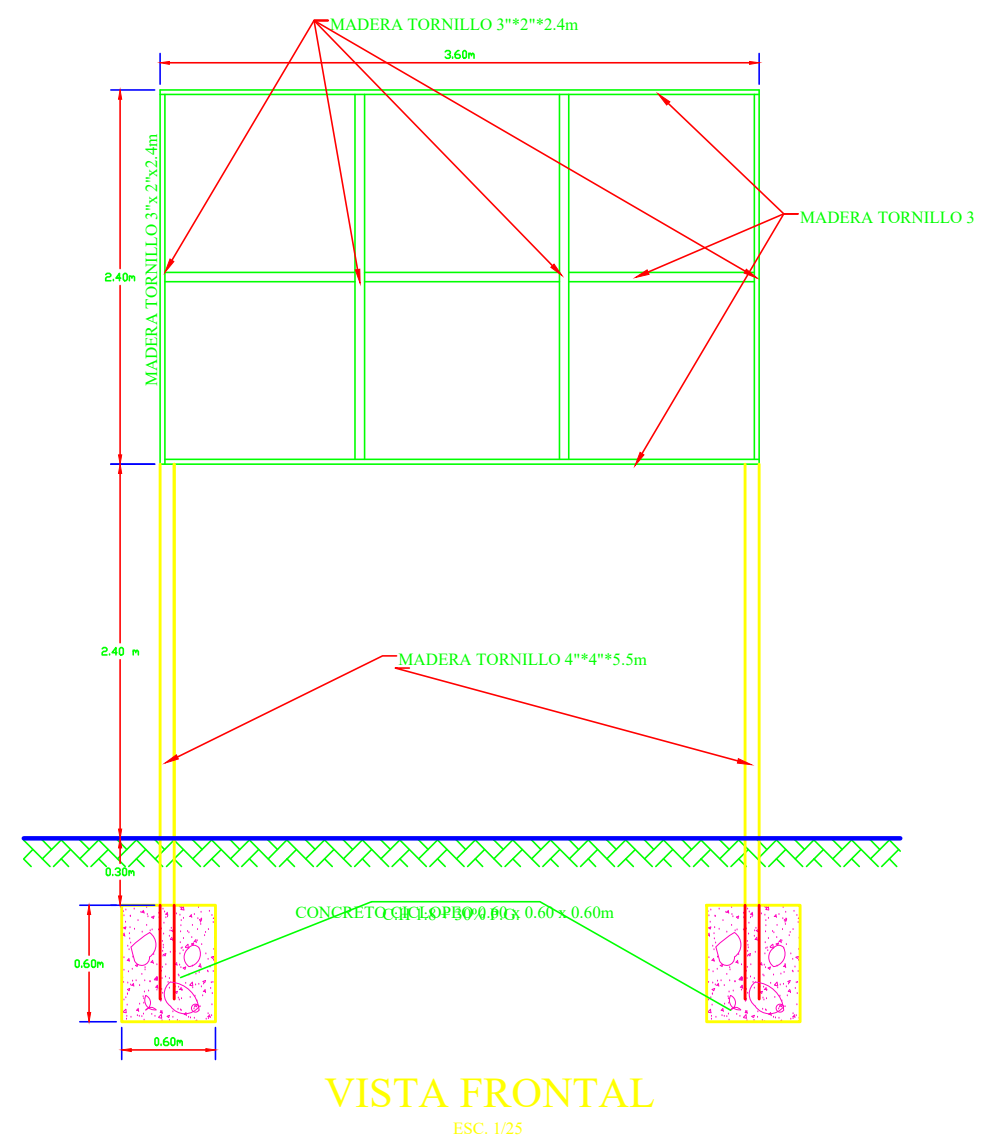
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017	
	Plano: PAVIMENTO	
Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b>	Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>	
Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Fecha : JULIO 2017 Escala : INDICADA Topog. y Dib. : Testista	CODIGO: <b>Pv-01</b> LÁMINA N°: <b>19</b>





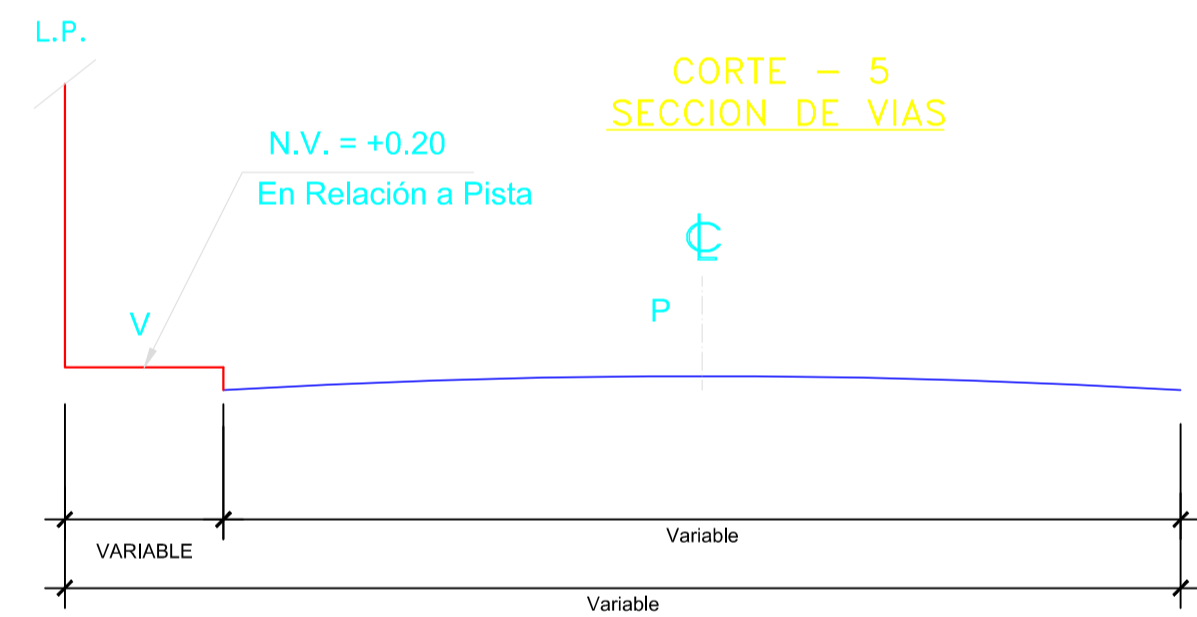
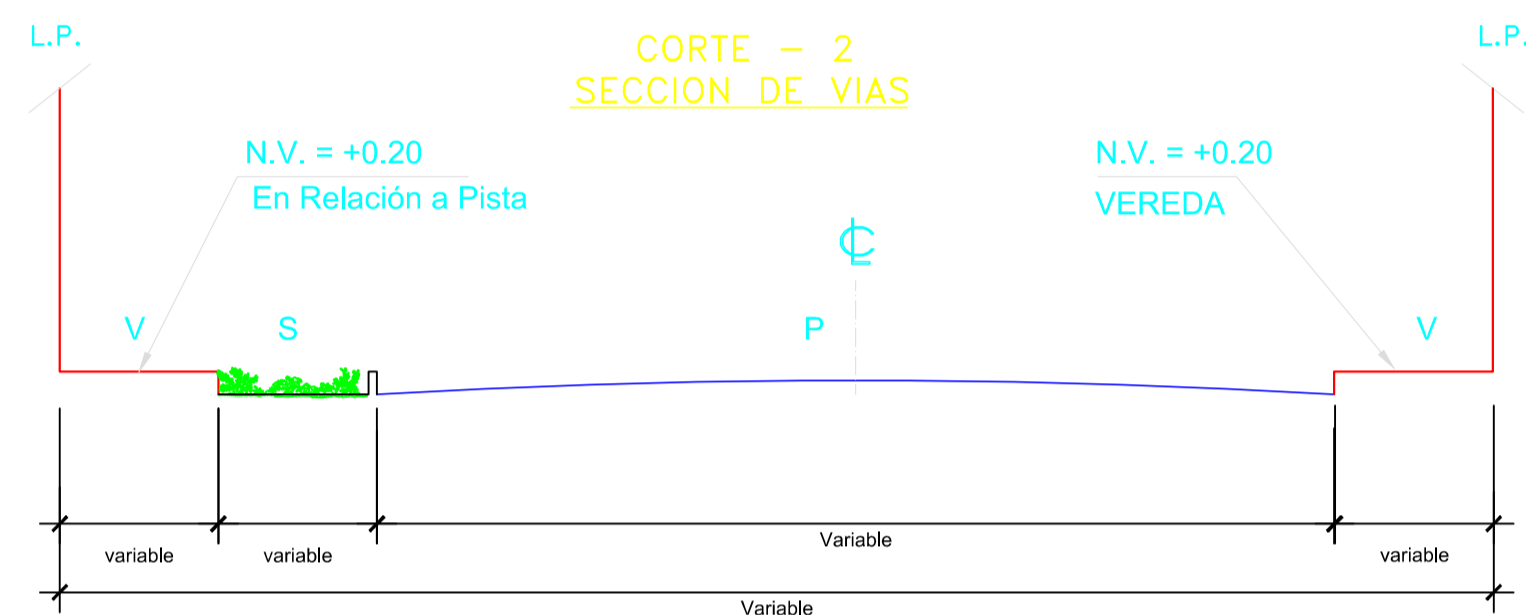
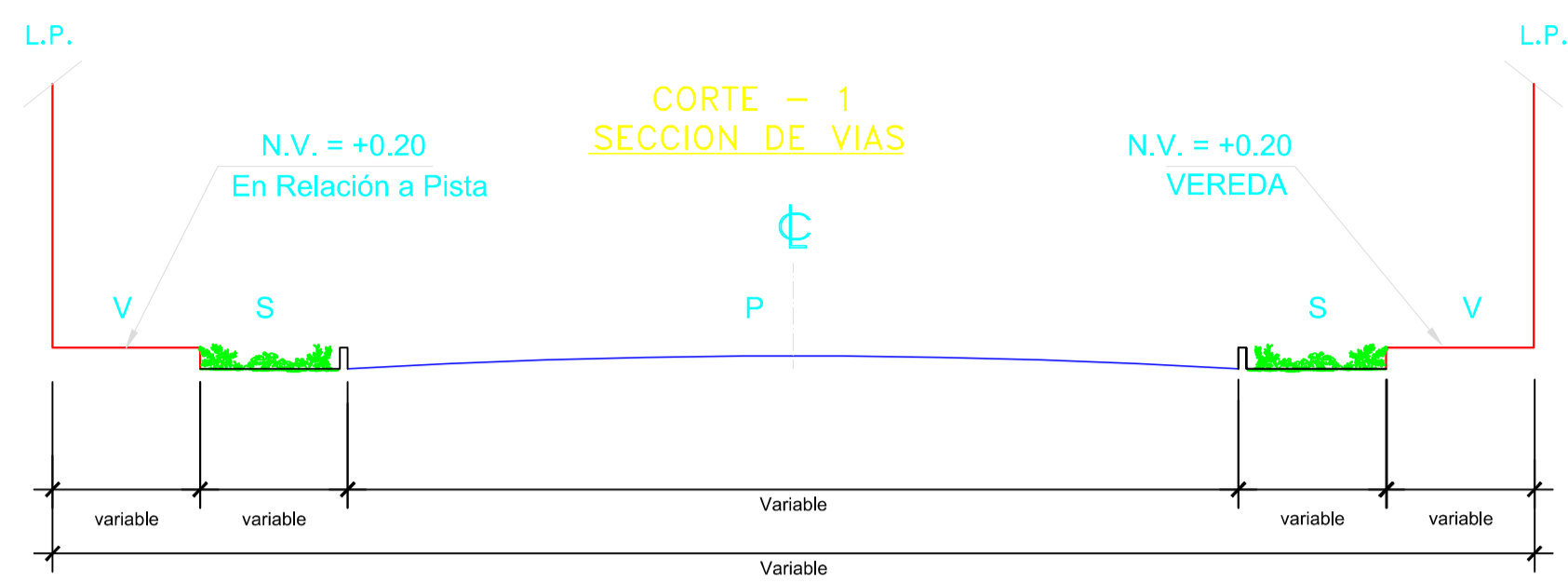
**ISOMETRICO**  
ESC. 1/25

**CARTEL METALICO**



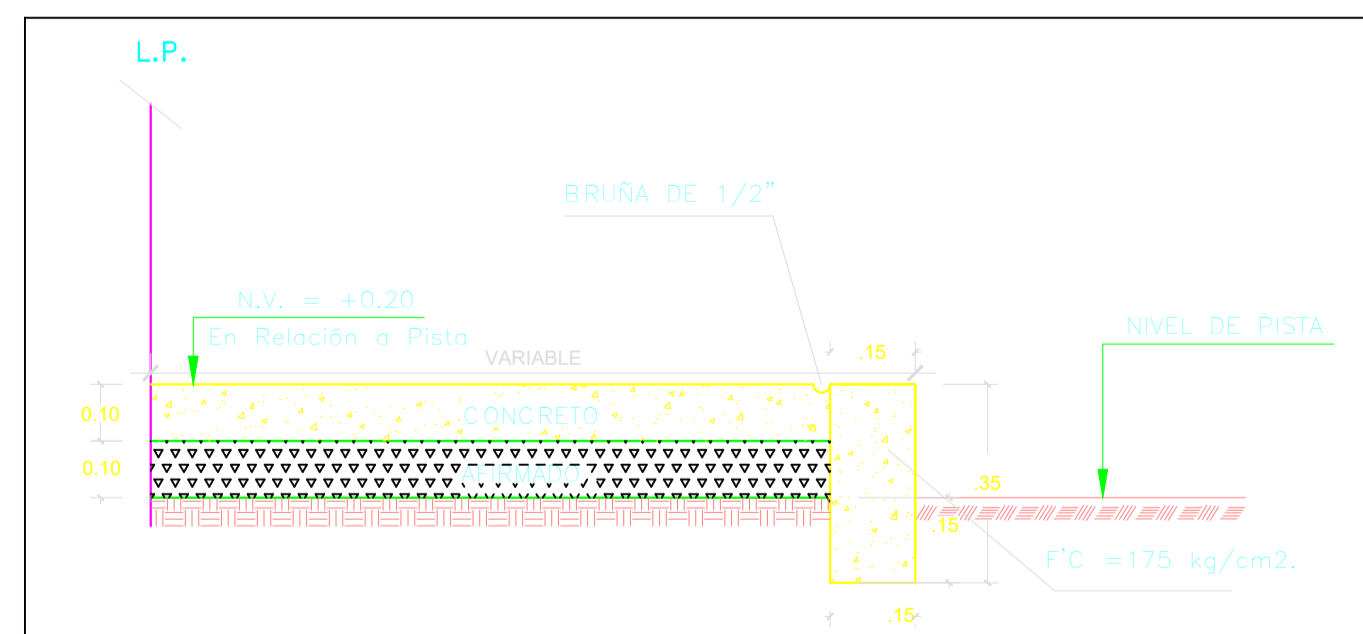
**VISTA FRONTAL**  
ESC. 1/25

	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017	PLAN DE CARTEL DE OBRA		
	Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b>	Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>		
	Ubicación: P. J. RICARDO PALMA Provincia: CHICLAYO Distrito: CHICLAYO Región: LAMBAYEQUE	Fecha: JULIO 2017 Escala: INDICADA Topog. y Dib.: ARQHASH	CODIGO: <b>CDO-01</b> LÁMINA N°: <b>22</b>	



**Secciones Típicas de Calle**

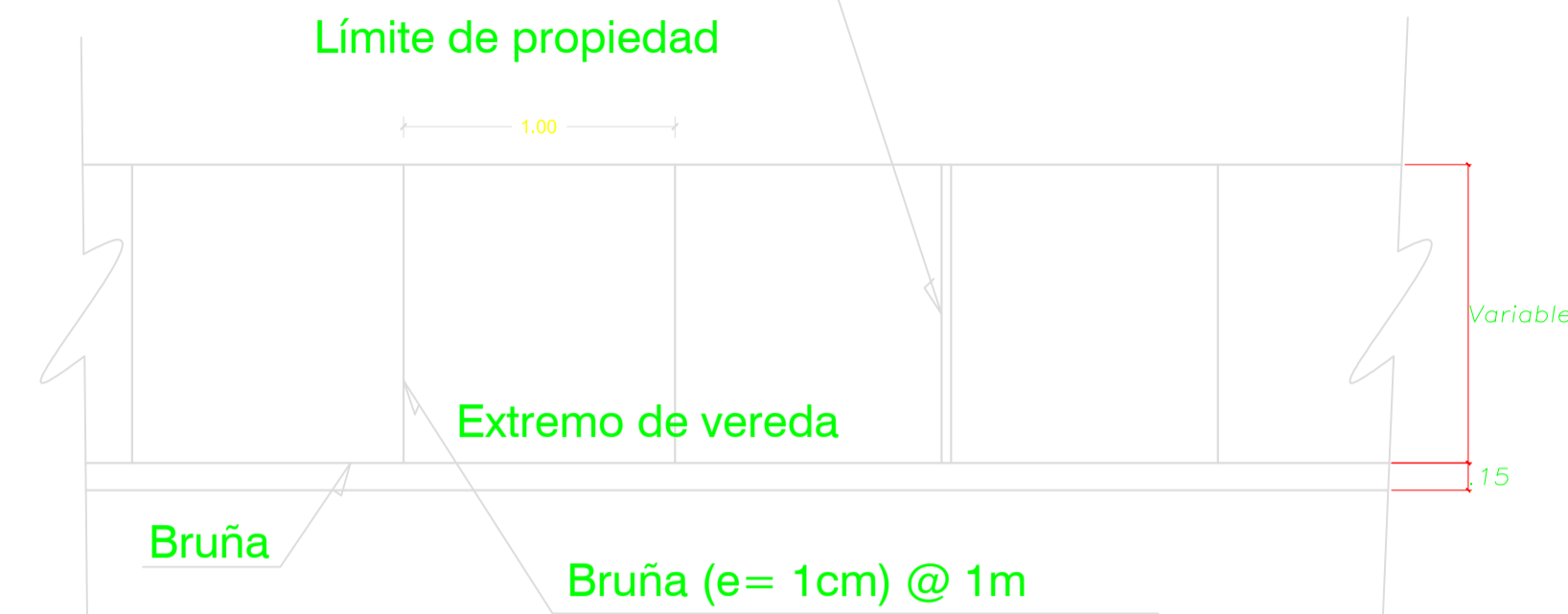
Esc. 1/100



**DETALLE DE VEREDAS (SECCION TÍPICA)**

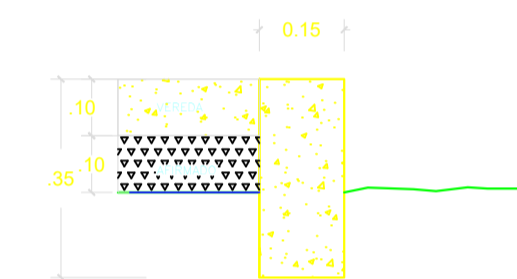
ESC. 1:20

Junta con asfalto (e=3/4") @ 3 m



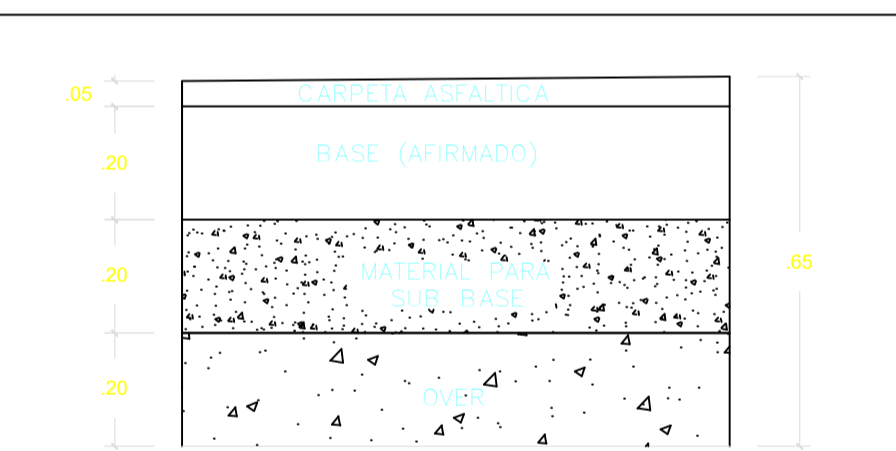
**BRUÑADO DE VEREDAS DE CALLES**

ESC: 1/20



**DETALLE DE SARDINEL**

ESC: 1/20

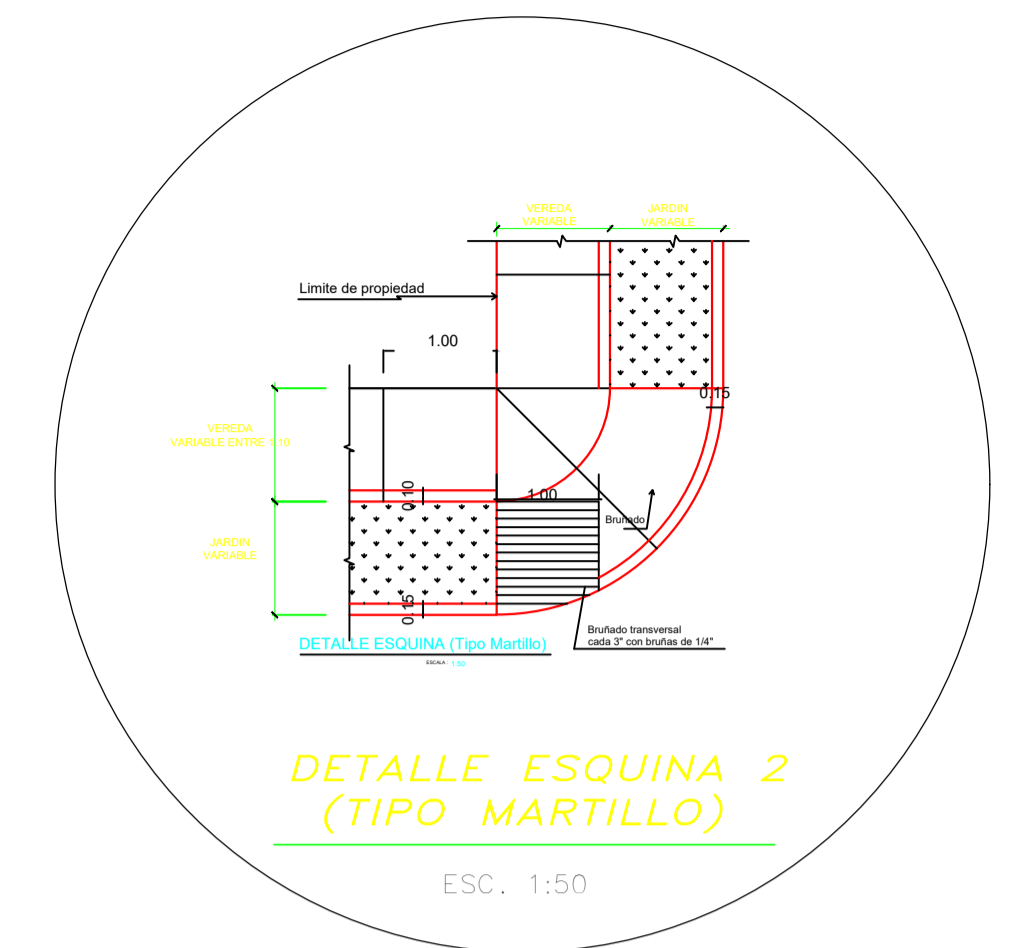


**DETALLE DE PAVIMENTO (SECCION TÍPICA)**

ESC. 1:20

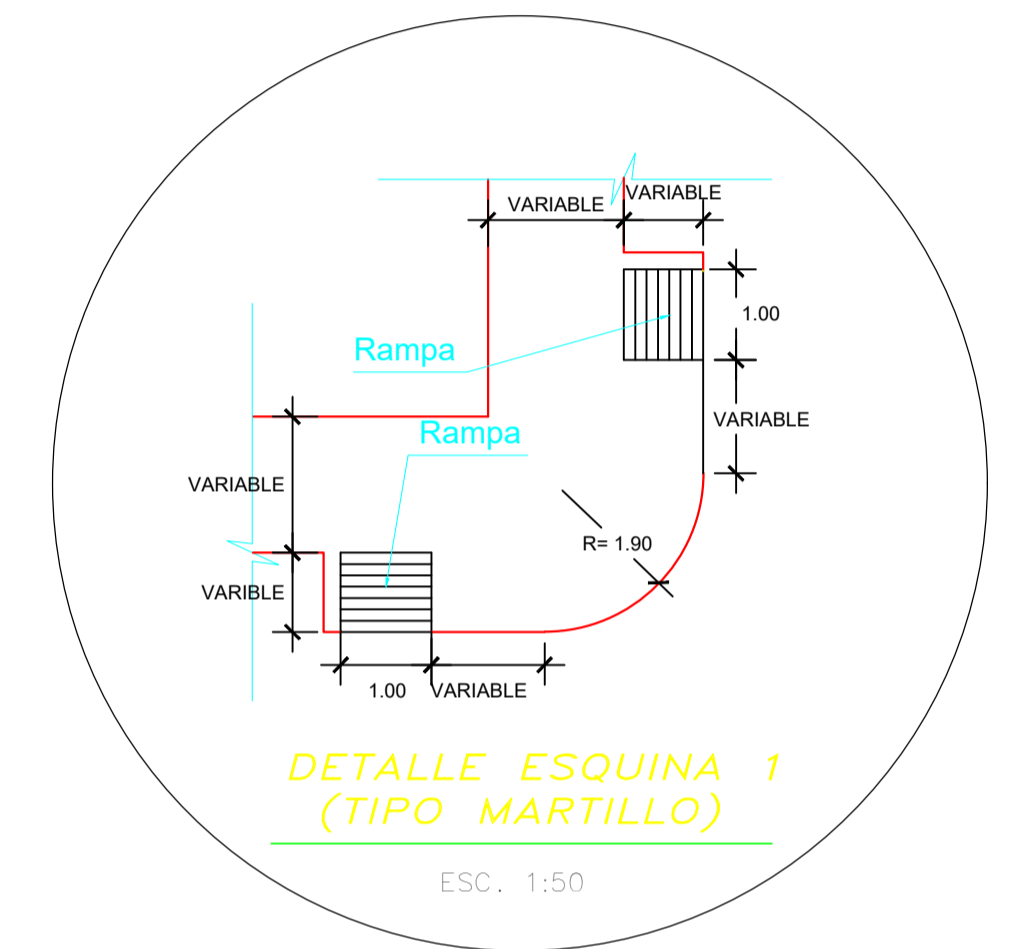
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- Concreto 175 kg/cm<sup>2</sup>
- Losa E= 10 cm (4")
- Ancho de Vereda = Variable
- Bruña a cada 1.00 m.
- Junta de Dilatación cada 3.00 m.



**DETALLE ESQUINA 2 (TIPO MARTILLO)**

ESC. 1:50

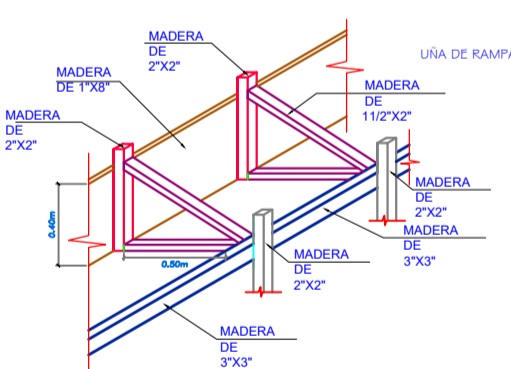


**DETALLE ESQUINA 1 (TIPO MARTILLO)**

ESC. 1:50

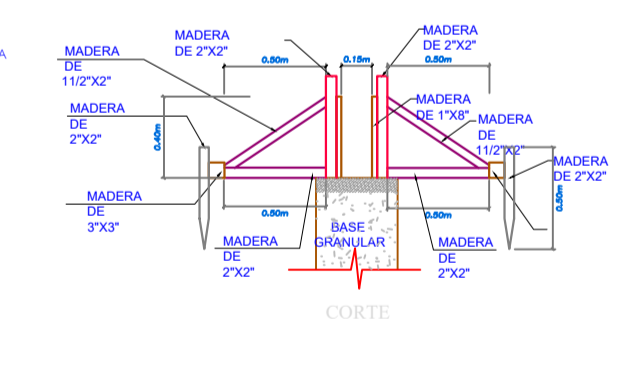
ESC. 1/20

**DETALLE DE ENCOFRADO**



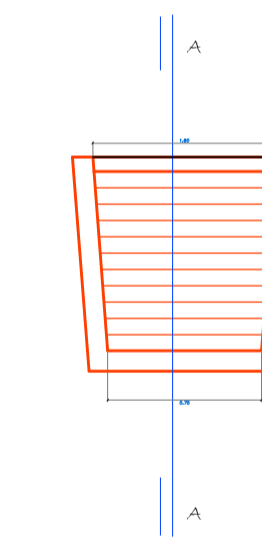
ISOMETRIA

**DETALLE DE ENCOFRADO**



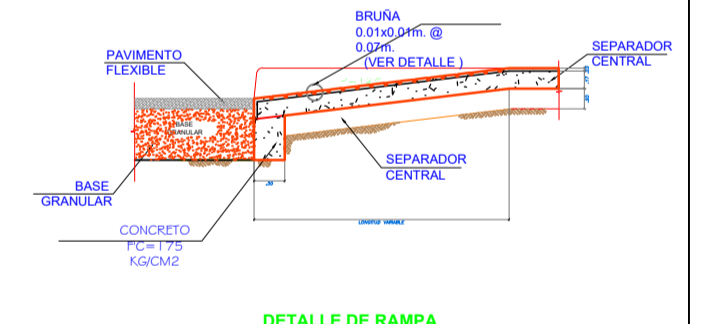
CORTE

VISTA FRONTAL



**DETALLE DE RAMPA**

ESCALA: 1/25

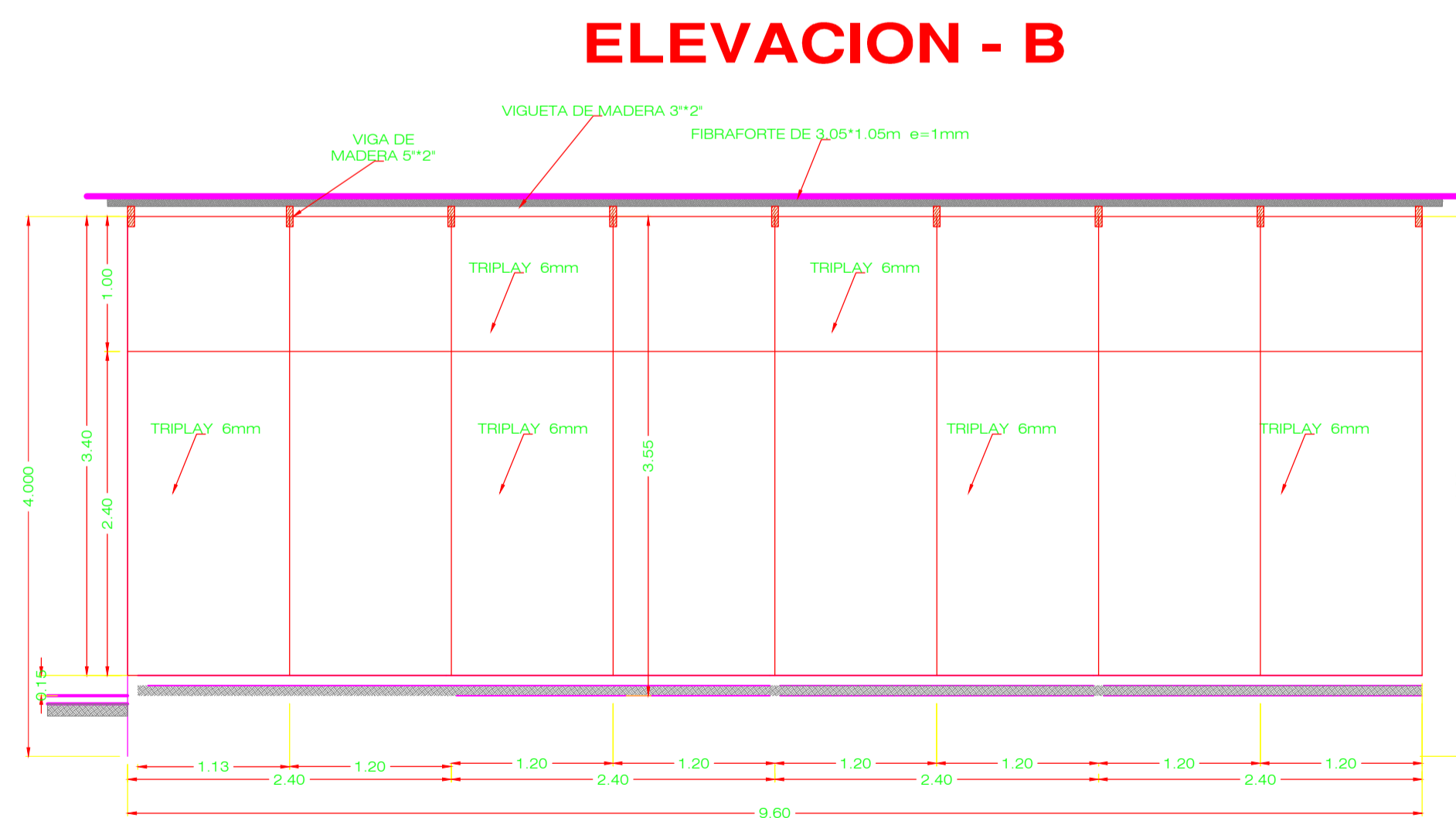
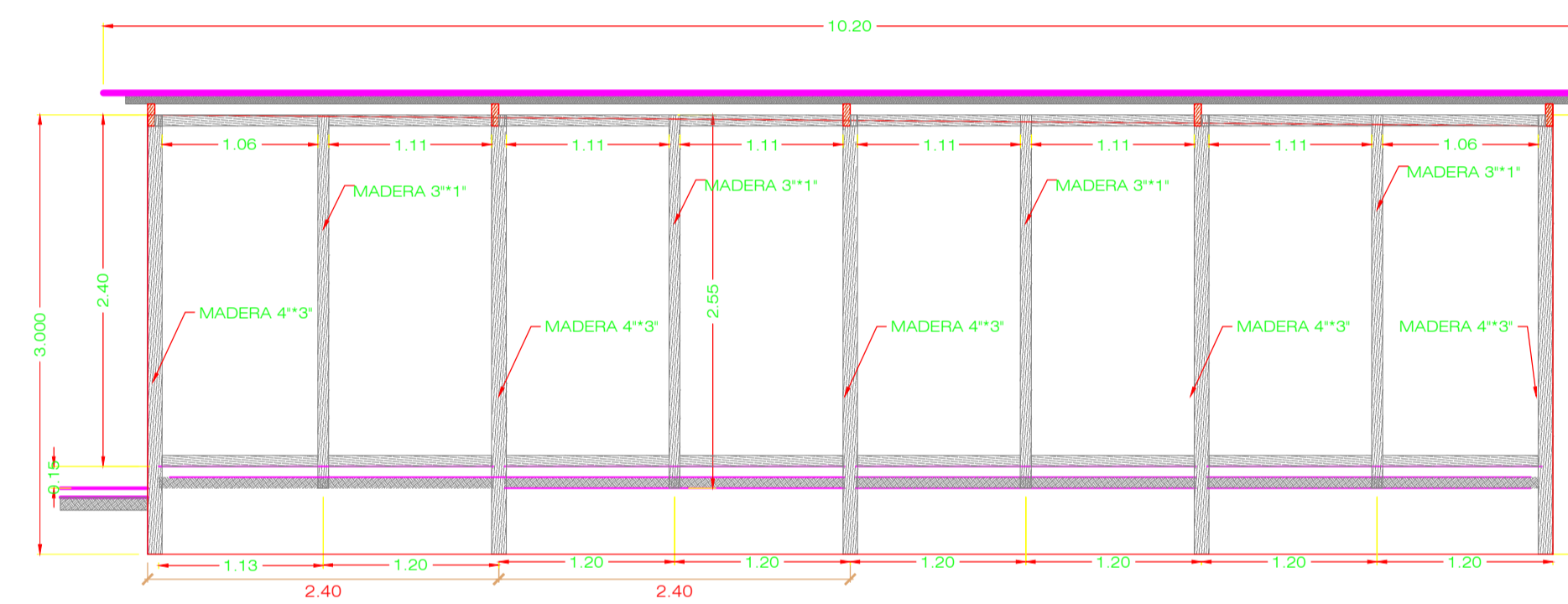
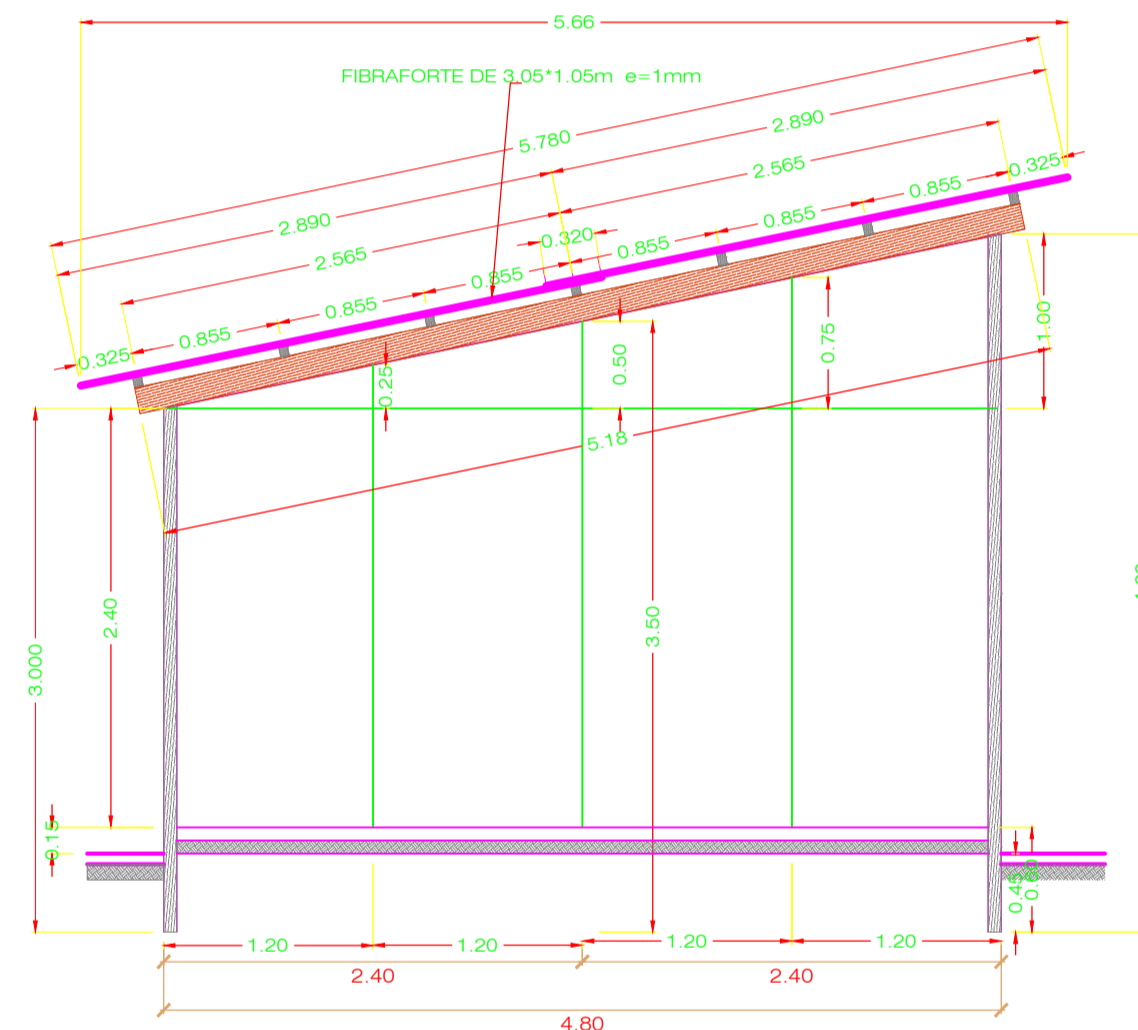
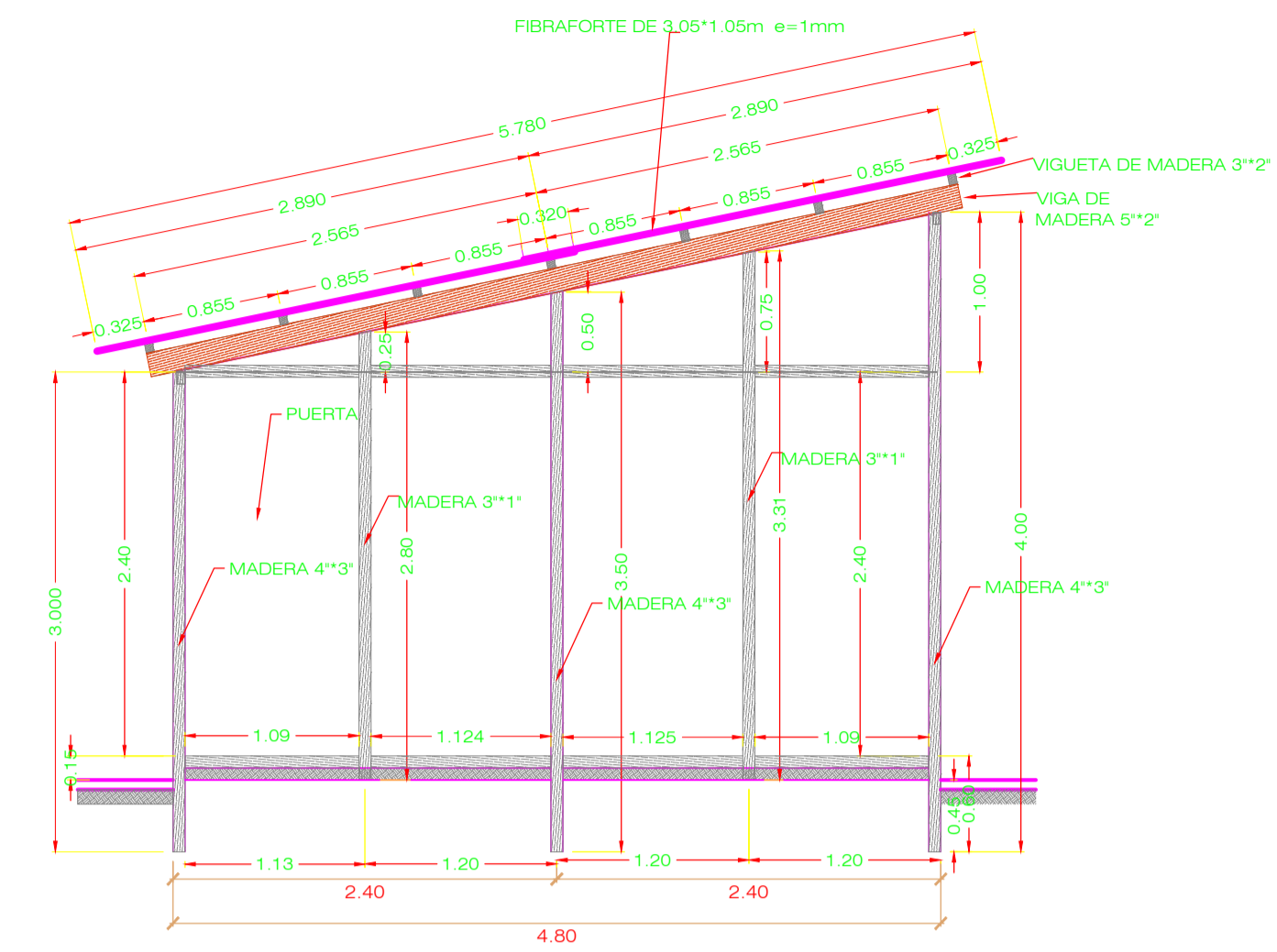
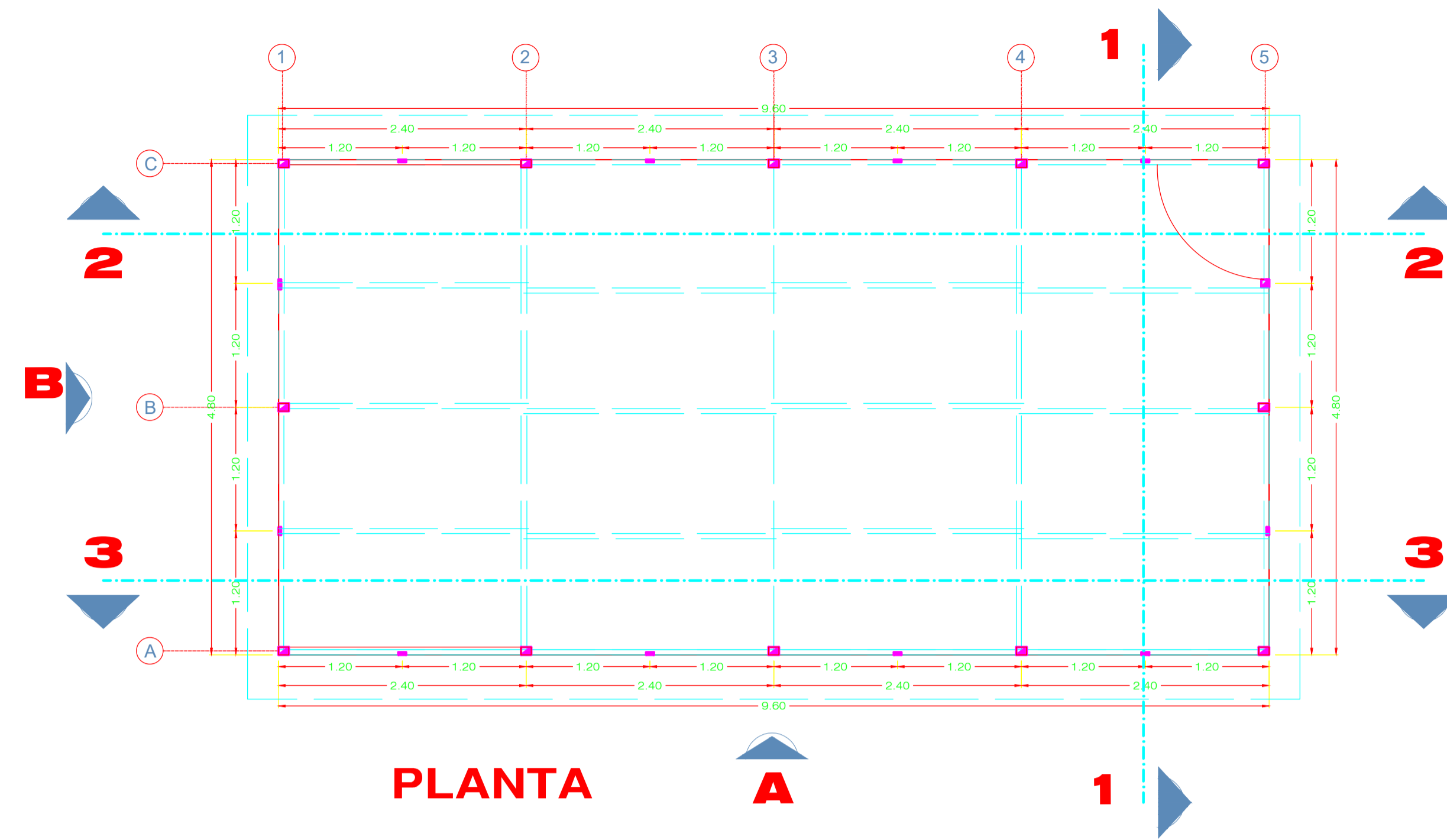


**DETALLE DE RAMPA**

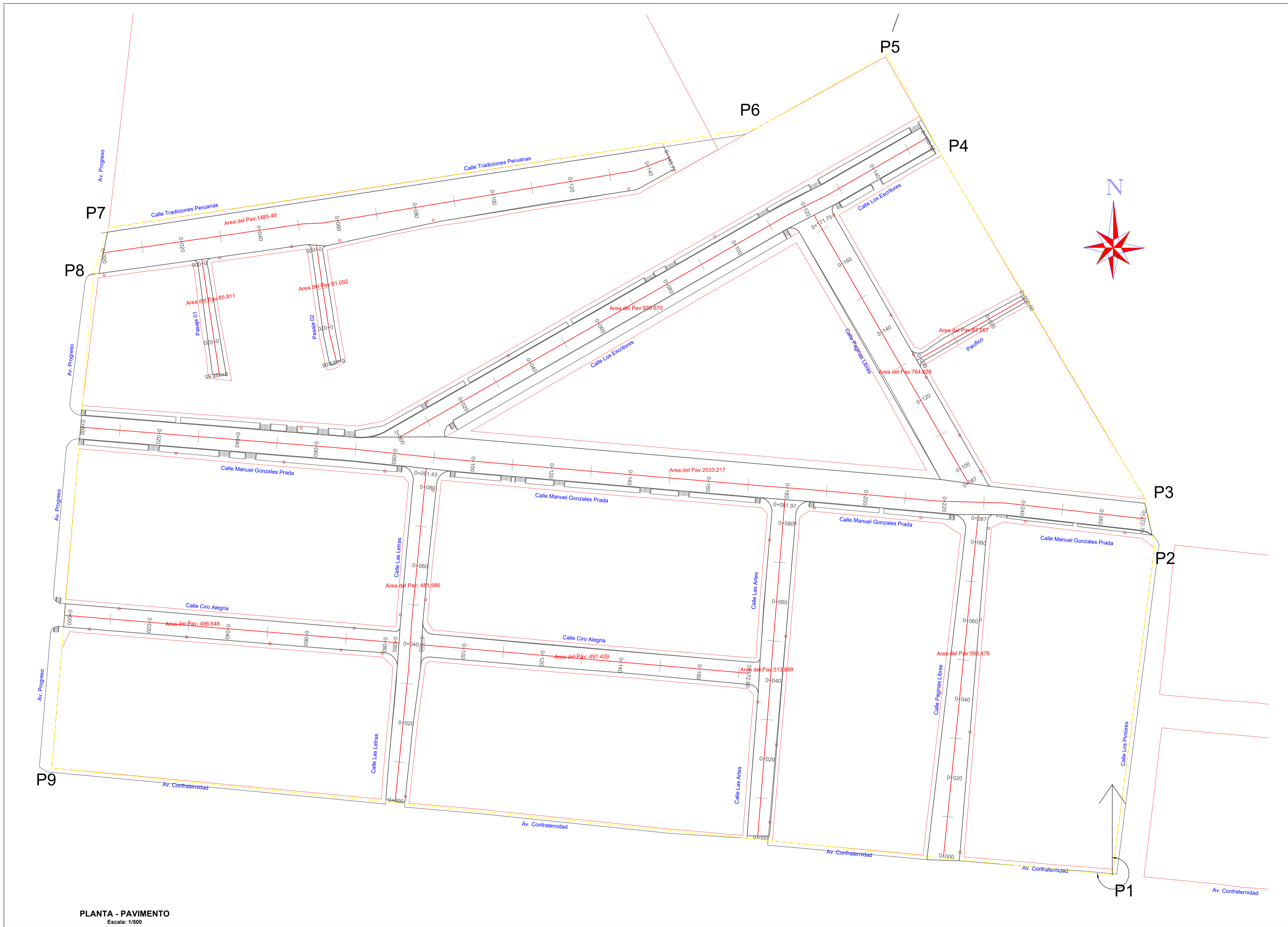
f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>

f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>

<p>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017</p>
	<p>Plano: DETALLES DE VEREDAS PISTAS Y SARDINELES</p>
	<p>Responsables: ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ Asesor: ING. Bernardino Castro Samillán.</p>
	<p>Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA, PROVINCIA : CHICLAYO, DISTRITO : CHICLAYO, REGION : LAMBAYEQUE</p>
	<p>Fecha : JULIO 2017 Escala : INDICADA LÁMINA N°: 21</p>



Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017	
Plano: <b>PLANO ALMACEN DE OBRA</b>	
Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b>	Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>
Ubicación: LOCALIDAD : P.J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Fecha : JULIO 2017 Escala : INDICADA Topog. y Dib.: ARQHASH
CODIGO: <b>PADO-01</b> LÁMINA N°: <b>23</b>	



CUADRO TECNICO DE POLIGONAL DE APOYO COORDENADAS UTMWGS84					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	83.71	91°35'9"	625585.9468	9251963.7208
P2	P2 - P3	12.57	161°57'24"	625837.6563	9252046.7477
P3	P3 - P4	101.35	160°1'18"	625835.3233	9252059.1030
P4	P4 - P5	29.12	182°9'8"	625783.6229	9252146.2745
P5	P5 - P6	37.99	88°58'9"	625769.7215	9252171.8571
P6	P6 - P7	166.29	200°59'20"	625736.6737	9252153.1213
P7	P7 - P8	12.38	116°24'27"	625572.2988	9252127.9355
P8	P8 - P9	125.71	67°10'27"	625568.5368	9252116.1416
P9	P9 - P1	270.45	90°53'37"	625557.8635	9251990.8823
Centroides : X = 625700.3090    Y = 9252057.9260				Area : 43194.97 m <sup>2</sup> ---- 4.31950 ha	
Perimetro : 839.57 ml					

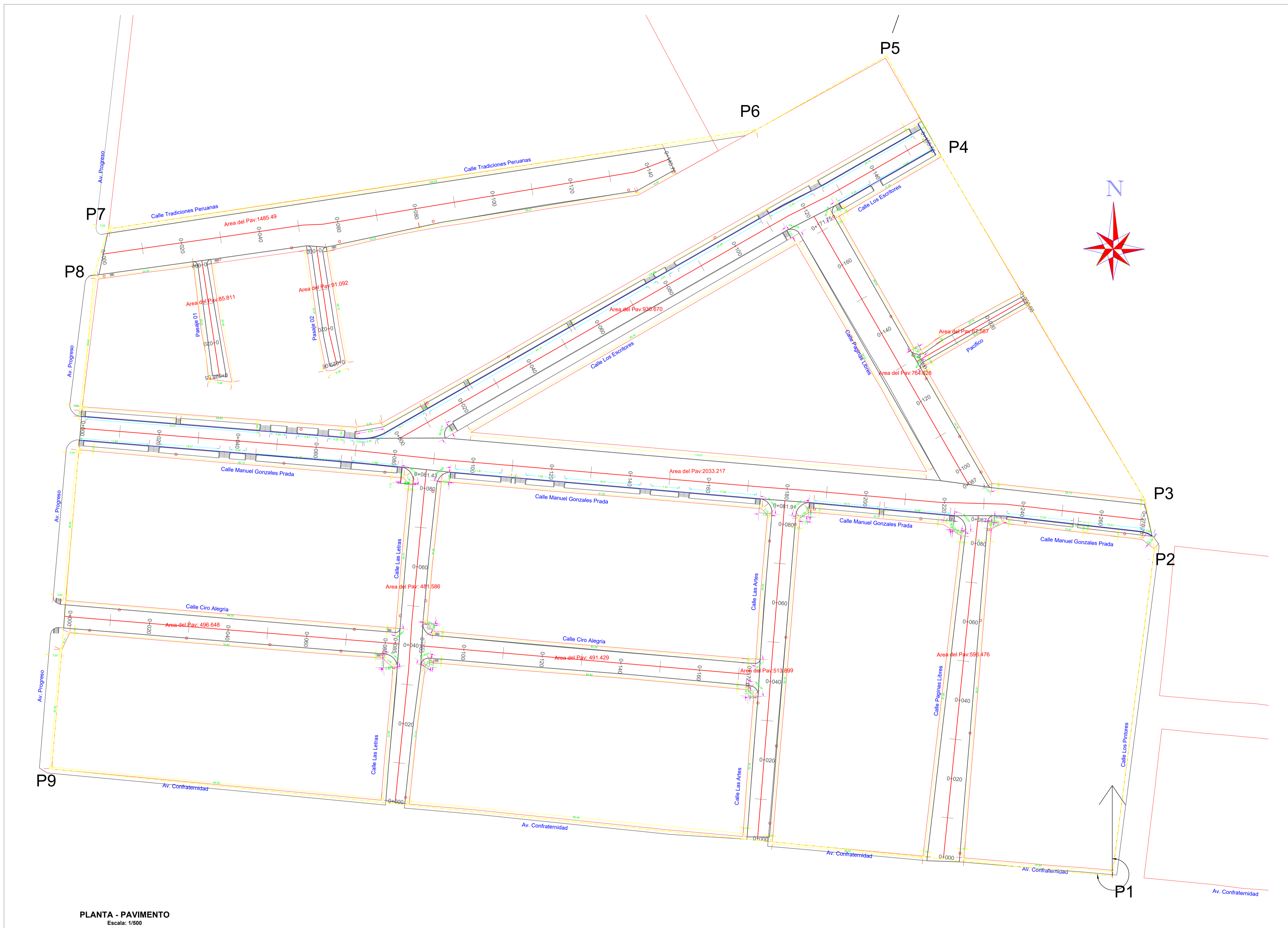
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	POLIGONAL DE APOYO "RICARDO P."
	BMs - TOPOGRAFICOS
	LOTE EXISTENTE
	POSTE
	VEREDA
	SARDINELES
	EJE DE CALLE
	CBR - CALIFORNIA BEARING RATIO

PLANTA - PAVIMENTO  
Escala: 1/500

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO   <b>FACULTAD DE</b> INGENIERÍA CIVIL	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017		
	Plano: METRADO DE PAVIMENTO		
	Responsables: <b>ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ</b>	Asesor: <b>ING. Bernardino Castro Samillán.</b>	
	Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE	Fecha: <b>JULIO 2017</b> Escala: INDICADA Topog. y Dib.: Testista	CÓRIGO: <b>MET-01</b> LÁMINA N°: <b>24</b>







CUADRO TECNICO DE POLIGONAL DE APOYO  
COORDENADAS UTMWGS84

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	83.71	91°35'9"	625585.9468	925196.3708
P2	P2 - P3	12.57	161°57'24"	625837.6563	9252046.7477
P3	P3 - P4	101.35	160°1'18"	625835.3233	9252059.1030
P4	P4 - P5	29.12	182°9'8"	625783.6229	9252146.2745
P5	P5 - P6	37.99	88°58'9"	625769.7215	9252171.8571
P6	P6 - P7	166.29	200°50'20"	625736.6737	9252153.1213
P7	P7 - P8	12.38	116°24'27"	625572.2988	9252127.9355
P8	P8 - P9	125.71	67°10'27"	625568.5368	9252116.1416
P9	P9 - P1	270.45	90°53'37"	625557.8635	9251990.8823

Centroides : X = 625700.3090 Area : 43194.97 m<sup>2</sup> = 4.31950 ha  
Y = 9252057.9260 Perimetro : 839.57 ml

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	POLIGONAL DE APOYO "RICARDO P."
	BMs - TOPOGRAFICOS
	LOTE EXISTENTE
	POSTE
	VEREDA
	SARDINELES
	EJE DE CALLE
	CBR - CALIFORNIA BEARING RATIO

PLANTA - PAVIMENTO  
Escala: 1/500

<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL</p>	Proyecto: DISEÑO CON PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS DE CONCRETO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PUEBLO JOVEN RICARDO PALMA, PROVINCIA DE CHICLAYO 2017
	Plano: METRADO DE SARDINEL
	Responsables: ESWIN NOEL PÉREZ PÉREZ      Asesor: ING. Bernardino Castro Samillán.
	Ubicación: LOCALIDAD : P. J. RICARDO PALMA Provincia : CHICLAYO Distrito : CHICLAYO Región : LAMBAYEQUE
	CÓDIGO: MET.SARD-01 LÁMINA N°: 25

