



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro
Poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo -
Lambayeque**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (orcid.org/0000-0003-3818-9884)

ASESORES:

Mg. Ordinola Luna, Efrain (orcid.org/0000-0002-5358-4607)

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mi hijo Santiago, quien es el motor y motivo de cada una de mis acciones y por quien hoy veo realizado el sueño de ser Ingeniero Civil.

A mi familia y amigos, a los que hoy están, a los que estuvieron y a los que vendrán.

Agradecimiento

A mi esposa Karla, por su apoyo incondicional; a mis padres, quienes me inculcaron valores y me enseñaron a trabajar, a mi familia por siempre confiar en mí, a mis instructores, quienes me formaron bajo los valores de la disciplina, la moralidad y el trabajo y finalmente a todos los docentes, por brindarme sus experiencias académicas, su comprensión, cariño, amistad y porque me incentivaron al estudio y al trabajo durante los años de formación profesional.

Índice de contenidos

| | |
|---|------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | vi |
| Índice de gráficos y figuras..... | vii |
| Resumen..... | viii |
| Abstract | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| III. METODOLOGÍA..... | 12 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 12 |
| 3.2. Variables y Operacionalización..... | 12 |
| 3.3. Población y muestra..... | 13 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 13 |
| 3.5. Procedimientos | 14 |
| 3.6. Métodos de análisis de datos..... | 14 |
| 3.7. Aspectos éticos | 15 |
| IV. RESULTADOS..... | 16 |
| 4.1. Resultados para el OE1: Inventario Vial | 16 |
| 4.2. Resultados para el OE2: Estudios Básicos | 17 |
| 4.2.1. Estudio Topográfico | 17 |
| 4.2.2. Estudio de Mecánica de Suelos..... | 18 |

| | |
|---|----|
| 4.2.3. Estudio de Canteras | 19 |
| 4.2.4. Estudio de Fuentes de Agua..... | 20 |
| 4.2.5. Estudio de Impacto Vial | 20 |
| 4.2.6. Estudio de Afectación Predial | 21 |
| 4.2.7. Estudio Hidrológico | 22 |
| 4.2.8. Estudio de Seguridad Vial..... | 22 |
| 4.2.9. Estudio de Vulnerabilidad y riesgos | 23 |
| 4.3. Resultados para el OE3: Diseños | 24 |
| 4.3.1. Diseño Geométrico | 24 |
| 4.3.2. Diseño del Pavimento | 25 |
| 4.3.3. Diseño de Obras Hidráulicas | 26 |
| 4.4. Resultados para el OE4: Estudio de Impacto Ambiental..... | 26 |
| 4.5. Resultados para OE5: Metrados, Costos y Presupuesto y Programación | 28 |
| V. DISCUSIÓN | 30 |
| VI. CONCLUSIONES | 34 |
| VII. RECOMENDACIONES | 36 |
| REFERENCIAS..... | 37 |
| ANEXOS | 41 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Tabla de Puntos de Control..... | 17 |
| Tabla 2: Resumen de Estudios de Mecánica de Suelos | 18 |
| Tabla 3: Ensayo de Proctor Modificado..... | 19 |
| Tabla 4: Cantera Seleccionada | 19 |
| Tabla 5: Fuente de agua Seleccionada..... | 20 |
| Tabla 6: Conteo Vehicular Tramo Capote – Eureka..... | 20 |
| Tabla 7: Resumen de la Afectación Predial..... | 21 |
| Tabla 8: Resumen de Alcantarillas..... | 22 |
| Tabla 9: Cuadro resumen de Señales a utilizar en el Proyecto..... | 23 |
| Tabla 10: Resumen de las Características del Diseño Geométrico | 24 |
| Tabla 11: Resumen del Diseño del Pavimento..... | 25 |
| Tabla 12: Resumen de Alcantarillas proyectadas | 26 |
| Tabla 13: Matriz de Leopold para análisis del impacto ambiental que puede generar el proyecto..... | 27 |
| Tabla 14: Costo total del proyecto..... | 28 |
| Tabla 15: Matriz de Operacionalización de Variables | 41 |

Índice de gráficos y figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Etapas de la elaboración de la Tesis..... | 14 |
| Figura 2: Ubicación del Tramo en Estudio | 16 |
| Figura 3: Diagrama de Gantt:..... | 29 |

Resumen

El actual proyecto tiene como objetivo principal diseñar la infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote – Caserío Eureka, Distrito de Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque, la cual se encuentra en mal estado debido a que carece de una carpeta asfáltica y no cuenta con la debida señalización lo cual es el origen de un alto porcentaje de desperfectos vehiculares que pueden comprometer de cierto modo la seguridad vehicular. El tipo de investigación es descriptiva no experimental ya que este tipo de estudios describe situaciones y eventos sin necesidad de manipular las variables. Los resultados de los estudios básicos permitieron conocer las características físicas del proyecto. El estudio topografía determinó que la orografía del terreno es plana, con pendientes longitudinales menores al 3%, el estudio de mecánica de suelos determinó que el suelo predominante es de tipo GC (Grava arcillosa), los valores de C.B.R. varían entre 7.3 y 18.5% a lo largo del tramo, del estudio de tráfico se obtuvo como resultado un IMDA de 211 veh/día, permitiendo clasificar la vía en estudio como una carretera de 3ra clase. Se realizó el Diseño del paquete estructural del pavimento el cual quedó conformado por una capa de subbase de 30cm, base de 25 cm y una carpeta asfáltica de 8, 6 y 5cm de acuerdo a los resultados del CBR. Asimismo, se desarrolló el Diseño Geométrico bajo los parámetros de una carretera de 2da clase, con un ancho de calzada de 7.20 m, conformada por 2 carriles de 3.60 m y una longitud de 5149.00 Km.

Palabras clave: Diseño de infraestructura vial, estudios básicos, diseño geométrico de carreteras.

Abstract

The main objective of the current project is to design the road infrastructure on the neighborhood road Capote town center - Eureka town center, Picsi District, Chiclayo Province - Lambayeque, which is in poor condition due to the fact that it lacks an asphalt folder and does not have a proper signage, which is the origin of a high percentage of vehicular damages that can damage in a certain way the vehicular safety. The type of research is descriptive, not experimental, since this type of study describes situations and events without the need to manipulate the variables. The results of the basic studies allowed to know the physical characteristics of the project. The topography study determined that the orography of the land is flat, with longitudinal slopes of less than 3%, the soil mechanics study determined that the predominant soil is of the GC type (clayey gravel), the values of C.B.R. vary between 7.3 and 18.5% along the road section, the traffic study obtained as a result a IMDA od 211 vehicles/day, allowing to classify the road under study as a 3rd class road. The Design of the structural package of the pavement was carried out, which was made up of a subbase layer of 30cm, a base of 25cm and an asphalt layer of 8, 6 and 5 cm according to the results of the CBR. Likewise, the Geometric Design was made under the parameters of a 2nd class highway, with a road width of 7.20 m, made up of 2 lanes of 3.60 m and a length of 5149.00 km.

Keywords: Design of road infrastructure, basic studies, geometric design of highways.

I. INTRODUCCIÓN

La Infraestructura vial es el conjunto de instalaciones y medios técnicos, los cuales son necesarios para el correcto desarrollo de una actividad vial. Está conformada por la calzada y todos los mecanismos que constituyen el sistema de caminos y carreteras, es desarrollada por la Ingeniería vial, la cual es una ramificación de la Ingeniería Civil, cuyo objeto es diseñar proyectos de infraestructura vial. Toma acción en la elaboración de estudios viales, estructura y construcción de carreteras, mantenimiento de las vías, ejecución de Obras y Supervisión de las mismas, las cuales deben asegurar el correcto traslado de personas, animales y/o mercancías de un lugar a otro de la manera más económica y segura posible. (Solminihac, Echeveguren, y Chamorro, 2018)

En el medio internacional, la infraestructura vial es muy importante. Así se tiene que la Asociación Mundial de la Carretera (PIARC), menciona que la Infraestructura de carreteras es el cimiento de toda economía debido a que proporciona diferentes beneficios tanto sociales como económicos ya que la correcta implementación de mismas, reduce tiempos de transporte, disminuye costos, genera mejores intercambios económicos, entre otros. (PIARC, 2014)

Por el año 2015, un informe de CEPAL (2015). Mencionó que Latinoamérica, conformada por 17 naciones, presentaba vías pavimentadas tan solo en un 18%, lo cual era bastante poco ya que en términos de área de terreno, equivalía a 3 km por cada 100 km². Por otro lado, en términos de calidad vial al año 2018, los países con mejores vías eran Chile, Ecuador y Panamá mientras que Haití, Costa Rica y Paraguay, eran los países con las peores carreteras de la región latinoamericana. (Schwab, 2018)

En el Perú, la brecha para lograr la calidad de infraestructura vial es bastante alta ya que la cantidad de vías pavimentadas es aún mínima. Según el Sistema Nacional de Carreteras, de un total de 27,041.3 km de la Red Vial Nacional, sólo 15,217.9 km se encuentran asfaltados, lo cual equivale al 56.29%. Dejando una brecha en la Red Vial Nacional de 43.71% sin asfaltar. Por otro lado, en términos de Infraestructura de la Red Vial Departamental, de un total de 32,633.3 Km, tan sólo 3,480.8 km se encuentran asfaltados, lo cual equivale al 12.45%, dejando una

brecha en la Red Departamental de 87.59% sin asfaltar. Así también, en términos de infraestructura vial Vecinal, de un total de 118,069.6 km de vías, 2,609.6 km se encuentran asfaltados, lo cual equivale al 2.21% de vías vecinales asfaltadas, existiendo un déficit del 97.70% de vías vecinales sin asfaltar. (SINAC, 2021)

Asimismo, la Región Lambayeque no es ajena a las estadísticas anteriormente presentadas ya que no todas sus vías se encuentran pavimentadas. Así se tiene que, al hablar en términos porcentuales, Lambayeque posee asfaltadas el 93.88% de sus vías nacionales, 30.7% de sus vías departamentales y sólo 1.34% de sus vías vecinales, lo cual significa que la Región Lambayeque presenta una brecha en infraestructura vial del 78.60%.

Eureka es un caserío aislado del casco urbano, está localizado dentro de la zona limítrofe de los Distritos de Picsi y Lambayeque, cuenta con servicio de agua potable más no de desagüe, sus pobladores se dedican a la agricultura ya que está rodeado de terrenos agrícolas y en términos de infraestructura vial, sus vías de acceso se encuentran sin pavimentar. Uno de estos accesos es a través del Centro Poblado Capote, el cual se encuentra aproximadamente a 5 kilómetros de distancia y que lo conecta con el Distrito de Picsi. La carretera en mención, actualmente se encuentra en mal estado debido a que carece de una carpeta asfáltica y no cuenta con la debida señalización, lo cual es el origen de un alto porcentaje de desperfectos vehiculares que pueden comprometer de cierto modo la seguridad durante el trayecto. Es por ello que el traslado de vehículos como de personas es bastante dificultoso, razón por la cual urge implementar un proyecto de infraestructura vial con el propósito de comprimir la problemática existente en la vía de acceso dicha zona.

La formulación del **problema de investigación** se planteó a través de la siguiente pregunta: ¿Qué características debe tener el Diseño de Infraestructura vial para mejorar la transitabilidad en el camino vecinal Centro poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo - Lambayeque?

El presente estudio se justifica **técnicamente** debido a que, para diseñar el Sistema de Infraestructura Vial, se va a hacer uso de la normativa peruana en temas

de Carreteras, los cuales proporcionan parámetros que se deben cumplir a cabalidad para poder obtener un correcto Diseño Geométrico de una Carretera, logrando un Sistema de Infraestructura vial sostenible en el tiempo y que cumpla con los años de vida útil para los que fue diseñado. Así también, se justifica **socialmente** debido a que un correcto diseño del Sistema de Infraestructura Vial permitirá a los pobladores de la zona, reducir tiempos de transporte, permitirá el acceso a mejores niveles de salud y educación, mejorando de esta manera el estado y calidad de vida de los habitantes.

Se justifica también **socioeconómicamente** por el hecho de que, al contar con un Sistema de Infraestructura vial, los pobladores reducirán costos de transporte, se notará un aumento del intercambio comercial en la zona, los agricultores reducirán los costos de transporte de sus mercancías. Y por otro lado, se justifica **ambientalmente** debido a que la aplicación del proyecto acarrea mejoras en el medio ambiente ya que, al contar con un Sistema de Infraestructura vial, se notará un progreso en la calidad de vida de las personas debido a que la pavimentación de la vía de acceso al caserío Eureka, disminuirá el nivel de contaminación generado por las partículas de polvo que se esparcen al momento del traslado vehicular.

Por lo expuesto anteriormente, resulta conveniente formular el **objetivo principal** de la investigación el cual es diseñar la infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote – Caserío Eureka, Distrito de Picsi, Provincia Chiclayo - Lambayeque; así también los **objetivos específicos**, Desarrollar el Inventario vial del tramo Centro Poblado Capote – Caserío Eureka, elaborar los estudios básicos de ingeniería como son: Estudio de topografía, mecánica de suelos, e hidrológico en la zona en estudio; desarrollar el diseño geométrico y estructural a utilizar para mejorar la transitabilidad en la vía, respetando la normatividad vigente; elaborar el Estudio de Impacto Ambiental valorizado del proyecto, realizar el análisis de metrados, costos y presupuesto y programación de obra que permita diseñar la Infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi.

Según su naturaleza, el presente proyecto no tiene hipótesis.

II. MARCO TEÓRICO

Con relación al diseño de infraestructura vial, han sido tomados en cuenta los antecedentes y marco teórico, los cuales son presentados en el presente capítulo en el cual se muestran las investigaciones elaboradas preliminarmente.

Según Parrado y García (2017) en la tesis de grado presentada en la Universidad Católica de Colombia, la cual lleva por título: “Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá”, los autores concluyen que el diseño geométrico de vías en zona rural, se convierte en una táctica de comunicación entre municipios, remediando inconvenientes de movilidad, promoviendo el desarrollo económico entre las zonas involucradas, todo esto crea un aumento de productividad y crecimiento económico entre los pobladores de la zona. Los autores hacen referencia a la implementación de infraestructura vial en zonas rurales y los beneficios que la misma trae a las zonas ya que abre las puertas a un mayor flujo vehicular y por ende mayor eficiencia en el transporte de mercancías y personas, es esta eficiencia la que permite abaratar costos y deducir de tiempos de traslado.

Poveda, Bernal y Marín (2017). En el trabajo de grado para optar al título de Especialista en Ingeniería de Pavimentos de la Universidad Católica de Colombia y que lleva por título “Diseño de un pavimento para la estructura vial, de la vía conocida como “el kilómetro 19”, desde el k2+000 al k2+500, que comunica a los municipios de Chipaque - Une, en el departamento de Cundinamarca”, los autores hacen referencia a dos métodos de diseño de pavimentos como son el Diseño estructural y el método Aashto. Mencionan que el método de Diseño estructural deja de lado condiciones como temperatura, condiciones de drenaje regional, hidrología entre otras, las cuales deben ser un objeto muy importante a tener en cuenta por parte del encargado de diseño geométrico de una carretera. Dejar de lado el estudio hidrológico puede resultar peligroso ya que dicho análisis es muy importante porque de él va a depender el diseño de cunetas y el bombeo en la vía con la finalidad de drenar el agua originada por las lluvias.

Hernández (2016). El autor identifica la necesidad existente en el sureste de La cabecera debido a que las comunidades adyacentes se hallan excluidas a causa

de la inexistencia de una adecuada carretera por donde puedan transitar los pobladores, es por ello que realiza la tesis que lleva por nombre de “Diseño de carretera del caserío El Rodeo a la Finca Taxiscobal, San Vicente Pacaya, Escuintla” la cual tuvo como fin diseñar el sistema de infraestructura vial el cual consistió en mejorar la vía con pavimento rígido, donde los favorecidos fueron habitantes dedicados a la agricultura y ganadería, los mismos que no podían transportar sus productos a los centros de abastos debido a que no existe una adecuada vía de comunicación. De este modo se demuestra que con la implementación de infraestructura vial en la zona, los pobladores podrán movilizar sus productos al mercado de una manera más eficiente, ahorrando tiempo y reduciendo costos de flete, lo cual se vería reflejado en la generación de mayores utilidades, con lo cual podrán acceder a una mejor calidad de vida.

Ramos (2022). En la tesis denominada: “Diseño de infraestructura vial para mejorar transitabilidad vehicular tramo cruce Av. Inca Garcilaso de la Vega, Prolongación Anaximandro Vega, Chota – Cajamarca”, recomienda que: para lograr una adecuada ejecución en el proceso constructivo de un pavimento, el CBR ideal del suelo debería ser mayor a 6.00% según lo establecido en la normativa nacional. Y que preferiblemente el suelo debería estar conformado por arcillas o arenas que no muestren problemas de asentamiento ni licuefacción. Otro tema importante es calcular el IMDA para poder clasificar correctamente la vía a diseñar, así también se debe verificar los datos hidrológicos de la zona a fin de calcular el correcto caudal para el diseño de cunetas.

El autor brinda una idea clara de parámetros a seguir en el diseño de infraestructura vial. Por un lado menciona el valor mínimo que debe tener el CBR de acuerdo a la normativa vigente y sobre el cual se calculará el Número Estructural, así también hace referencia al estudio del tráfico, el cual a través del conteo vehicular, nos brindará una proyección sobre el tipo de vehículos y carga que soportará la vía a diseñar.

Vega (2018). En su tesis de grado que lleva por nombre “Diseño de los pavimentos de la carretera de acceso al nuevo puerto de Yurimaguas (km 1+000 a 2+000)”, concluye que el valor del CBR (hallado en la sub rasante), infiere en el espesor de la carpeta estructural del pavimento flexible en tanto, dicho CBR, tiene

un efecto nulo al momento de la selección del espesor de losa en pavimentos rígidos. Por ello, el autor exhorta a hacer una investigación previa para establecer en qué valor del CBR de la sub rasante, el coste del pavimento flexible iguala los costos de implementar un pavimento rígido, esto debido a que cuando el CBR disminuye, toca aumentar los espesores granulares del pavimento flexible. Como menciona el autor, el CBR brinda un valor muy importante que toma incidencia en el cálculo del Número Estructural (SN), del cual depende el grosor de cada una de las capas que conforman al pavimento flexible al momento de realizar el diseño estructural del pavimento.

Tello (2021). En la tesis denominada: “Propuesta de diseño de pavimento flexible y su relación con la mejora de la transitabilidad en la carretera Cacatachi – Rumisapa, departamento de San Martín”, la autora recomienda hacer un estudio de las canteras cercanas, analizar las mismas con la finalidad de conseguir materiales que se asemejen a los detalles técnicos requeridos por el proyecto. Esto debido a que las canteras son una fuente primordial de materiales pétreos, los mismos que constituyen un fundamental insumo en la construcción de obras de pavimentación. La cercanía o lejanía de las canteras incidirá directamente en el costo del proyecto, por lo cual resulta importante poder localizar una buena cantera con el plus de que la misma se encuentre cerca de la zona del proyecto.

Gonzáles y Manay (2020). En la tesis de grado que lleva por nombre: “Diseño de pavimento flexible aplicando el método Aashto 93 para mejorar la transitabilidad en el centro poblado Ramiro Prialé, Distrito de José Leonardo Ortiz - provincia de Chiclayo - departamento de Lambayeque “, los autores recomiendan que para un correcto diseño geométrico de carreteras, es muy importante efectuar un correcto Estudio de tráfico; esto a razón de que la sumatoria vehicular, permite obtener el Índice Medio Diario Anual (IMDa), el mismo que arroja una cifra primordial para el cálculo del Factor de Cargas Equivalentes (ESAL), el cual constituye un componente de suma importancia a la hora de diseñar la estructura del pavimento flexible.

Así como el Factor de Cargas Equivalentes es producto del estudio de tráfico, el estudio de mecánica de suelos proporciona en CBR, gracias al cual se

obtiene el Módulo Resiliente. Estos dos factores resultan trascendentales al momento de realizar el diseño del paquete estructural del pavimento.

Gonzáles (2019). En la tesis de grado que lleva por nombre: “Diseño de infraestructura vial para accesibilidad del tramo Callanca km 0+000 a cruce de Carretera Saltur km 7+026, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”, refiere que el nivel de serviciabilidad de la carretera está directamente relacionado con la eficiencia de su sistema de drenaje de aguas. Los depósitos de agua de lluvia encima de la pista constituyen un peligro para el tráfico ya que pueden ser causa de deslizamiento. Asimismo, la infiltración de agua podría generar reblandecimiento en la plataforma y dañar a estructura del pavimento, lo cual puede acarrear a costosas reparaciones. Es por ello que resulta importante desarrollar del estudio hidrológico y diseño de obras hidráulicas, con el objeto de captar el agua de lluvia para poder evacuarla de la mejor manera posible, garantizando de esta manera la conservación del buen estado del pavimento.

Bravo y Saldaña (2021). En su tesis denominada: “Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050”, los autores refieren que: para realizar el estudio Hidrológico, solicitaron información histórica al SENAMHI del periodo 1999-2020 de la estación meteorológica de Lambayeque. Asimismo, se tomaron en cuenta las precipitaciones máximas para distintos periodos en retorno; teniendo en cuenta el tiempo de duración, el nivel de intensidad y la frecuencia de cada lluvia. Así también, para el cálculo de caudales hicieron uso del método racional, determinando un caudal de 2.60m³/s. Como se puede apreciar, los autores analizaron los datos hidrometeorológicos presentados en la página del SENAMHI y estudiaron la Estación meteorológica de Lambayeque, la cual es la estación más inmediata a la zona de impacto del presente proyecto, por tal razón, los datos obtenidos por los autores sirven como base comparativa para efectuar el estudio hidrológico y posterior diseño de Obras de arte para el presente proyecto.

Para la correcta preparación del proyecto, se ha tomado en cuenta la siguiente información:

Levantamiento topográfico

García, Rosique y Segado (1994) Mencionan que “*Consiste en realizar todas las mediciones necesarias de la zona de interés, con objeto, en general, de tener un plano topográfico de la misma*”. Esta medición brinda una representación geográfica del terreno donde se va a realizar un proyecto; y es sobre esta representación que el ingeniero va a proyectar la infraestructura a realizar. Permite identificar la pendiente del terreno a través de curvas de nivel, elementos de curva, a través del uso de software, brindará al ingeniero un plano del perfil longitudinal del terreno, permitiéndole identificar el área de corte o relleno que se va a necesitar en el desarrollo del proyecto constructivo.

Mecánica de Suelos para Pavimentos

Brown (1996). Menciona que la mecánica de suelos radica en entender cómo es que los suelos y los materiales granulares se comportan ante cargas repetidas, y emplear este conocimiento en el diseño de pavimentos con la ayuda de un adecuado análisis teórico y la comprensión de los mecanismos de falla.

La Mecánica de suelos es una ramificación de la ciencia que estudia la conducta mecánica de los suelos. Este estudio permite al ingeniero, identificar el tipo de suelo en el cual se va a construir la carretera, le permitirá saber frente a qué tipo de suelo se está enfrentando y contra el cual tendrá que convivir la estructura proyectada. Los suelos presentan propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas. Las propiedades físicas determinan la capacidad de muchos de los usos a los que el ingeniero los va a sujetar. Dentro de esas propiedades tenemos a la Textura del suelo; la cual representa la proporción en que se encuentra cada elemento del terreno, los cuales pueden ser arenas gruesas, arenas medias, arenas finas, limos o arcillas.

Volumen de tránsito

Según Jaramillo (2017). Lo define como la cantidad de vehículos automotores que circulan por un determinado punto de un carril o de una calzada, en un periodo de tiempo establecido.

El estudio del tránsito va a permitir hacer un conteo vehicular para poder clasificar la vía con respecto a la demanda de la misma, siguiendo los lineamientos del Manual de Carreteras.

Pavimento para Carreteras

Mallick El-Korchi (2018). Los autores refieren que existen distintos ejemplares de carreteras que van desde autopistas interestatales, las cuales pueden soportar un alto volumen de tráfico hasta carreteras locales o vecinales, cuya afluencia de tráfico es mínima.

Las carreteras poseen distintos tipos y volúmenes de tráfico dependiendo de la importancia que representen. Generalmente, los pavimentos más delgados son utilizados en caminos de escaso volumen de tráfico, no obstante en muchas ocasiones, son estas vías las que sirven para el traslado de camiones pesados.

Estructura del Pavimento

FDOT (2018). La estructura del pavimento, llamado también sistema de pavimento, son las capas del pavimento diseñadas para soportar las cargas del tráfico y distribuirlas al suelo de carretera (subrasante). Dicha estructura está conformada por una capa de subbase, base y una carpeta asfáltica, las cuales en su conjunto, conforman el paquete estructural del pavimento.

Diseño Geométrico de Carreteras

Wolhuter (2015). Define al diseño geométrico de carreteras como el proceso mediante el cual, el ingeniero proyecta los elementos visibles de la vía. Efectivamente, el diseñador geométrico es el arquitecto de la carretera y como tal, debe ser capaz de incluir arte entre la ciencia. Así también, es necesario que sean sensibles a las percepciones tanto de los conductores como de los pasajeros que utilizan la vía.

El diseño geométrico es un proceso fundamental en el proyecto ya que va a permitir establecer la mejor ubicación espacial de la carretera sobre el territorio, de modo que se adapte al mismo, conservando siempre la

capacidad de facilitar la accesibilidad y movilidad tanto de personas como vehículos de la manera más eficiente y segura.

Seguridad Vial

Maqbool (2019). La seguridad vial hace referencia a la reducción del riesgo de que una persona o vehículo sufra un accidente. De este modo, brinda un entorno seguro para todos los usuarios que hacen uso de la vía para poder trasladarse de un lugar a otro.

Estudio de Impacto Ambiental

MINAM (2022). El Estudio Impacto Ambiental detallado está considerado como un Instrumento de Gestión Ambiental, el mismo que debe ser elaborado en todo proyecto de gran envergadura y que debe expresar que se cuenta con una propuesta de acción para el manejo de potenciales impactos negativos altos contra el medio ambiente y sobre las poblaciones que rodean dicho proyecto. Esta investigación constituye un estudio técnico básico por cuanto es un documento que describe al detalle los pormenores y características de un proyecto por realizar.

Asimismo, este EIA deberá tomar en cuenta los antecedentes de la zona de estudio para poder identificar, predecir y entender el impacto, así también mencionar las labores a ejecutar para minimizar los efectos de la ejecución de cualquier proyecto.

Por otro lado, Conesa (2011) refiere que el impacto ambiental de un determinado proyecto radica entre la diferencia del ambiente futuro modificado por la implementación de un proyecto y la situación de la evolución mismo ambiente futuro, sin la inherencia de la aplicación del proyecto; en pocas palabras, se refiere a la alteración (que puede ser positiva o negativa) en la calidad de vida de las personas o la calidad ambiental del entorno.

Infraestructura Vial

La infraestructura vial está conformada por un agrupado de elementos, los cuales posibilitan el tránsito vehicular de manera cómoda y segura de un determinado lugar a otro, reduciendo efectos secundarios. A su vez, la infraestructura vial está conformada por los pavimentos, túneles, señalización

y dispositivos de seguridad, obras de arte, sistemas de drenaje. (Solminihaq, Echeveguren, y Chamorro, 2018)

Transitabilidad

Bautista (2018). El autor puntualiza que la transitabilidad es una peculiaridad del estado de la vía, la cual permite el traslado vehicular de un lugar de inicio hacia un lugar de llegada. Sin padecer percances durante el transcurso del traslado.

Manual de Carreteras; Diseño Geométrico DG-2018

Este manual es una fracción de los Manuales de Carreteras instituidos por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, autorizado por D.S. N° 034-2008-MTC y fija las condiciones normativas para la producción de los proyectos de infraestructura vial a nivel Local, Regional y Nacional.

Método AASHTO-93

García (2015). La metodología AASHTO-93 para el diseño de estructuras usando pavimento flexible, se representa por medio de una ecuación, con la cual se obtiene un número estructural (SN) cuyo valor es primordial para determinar las dimensiones de las distintas capas que componen la carpeta estructural del pavimento. Para hallar el SN es necesario también conocer valores como la confiabilidad, tránsito, desviación estándar, índice de serviciabilidad, y el módulo de resiliencia.

U.S. Department of transportation (2017) "The AASHTO Guide for Design of Pavement Structures (AASHTO, 1993)" Es un instrumento usado para el diseño de pavimentos de carreteras nuevas o rehabilitadas. Alrededor del 80% de todos los estados hacen uso de las técnicas de diseño de pavimentos de AASHTO, y la gran mayoría hace uso de la versión del año 1993.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación

De acuerdo con el problema y tipo de conocimiento a alcanzar, se trata de una investigación de tipo descriptivo. Según Hernández Sampieri, este tipo de estudios describe situaciones y eventos. Estos estudios buscan definir peculiaridades significativas de sociedades o cualquier otro suceso que sea sometido a investigación. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

Asimismo es una investigación aplicada ya que su propósito es generar conocimiento con aplicación directa sobre las dificultades de una colectividad o de un sector productivo. (Lozada, 2014)

Diseño de Investigación

Se trata de diseños no experimentales, ya que no demanda la manipulación de ninguna de las variables a estudiar, pues éstas se estudian tal y como acontecen en la realidad; es decir, no se aplican nuevas técnicas, sino que se detalla el proceso de diseño de un sistema vial, entonces presenta resultados superficiales, (Neil y Cortez, 2018)

3.2. Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Infraestructura vial.

Definición Conceptual: Según Solminihac, Echeveguren, y Chamorro (2018), definen la infraestructura vial como un agrupado de elementos, los cuales facilitan el tránsito vehicular de manera cómoda y segura de un determinado lugar a otro.

Definición Operacional: Se registrará de acuerdo a los estudios básicos, diseños, metrados y presupuesto para desarrollar la infraestructura vial para

el tramo C.P. Capote – Caserío Eureka, con el cual se pretende mejorar el nivel de transitabilidad en la zona y así también mejorar aspectos económicos, educativos y sociales de las poblaciones cercanas.

La matriz de operacionalización de la única variable se detalla en el anexo 1 del presente proyecto de investigación.

3.3. Población y muestra

Población: La población corresponde a 5+149.00 Km del camino vecinal del área de Estudio.

- **Criterio de Inclusión:** Se considerarán todas las vías que no cuenten con una carpeta asfáltica y que a su vez cuenten con una longitud mayor a 5 Km.
- **Criterio de Exclusión:** No serán consideradas las vías que cuenten con una carpeta asfáltica y presenten una longitud menor a 5 Km.

Muestra: La muestra, tomando en cuenta al método no probabilístico o intencional, constó del C.P. Capote hasta el Caserío Eureka.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

- Observación a través de levantamiento Topográfico y análisis de la mecánica de suelos
- Métodos de evaluación hidrológica y diseño Geométrico
- Procesamiento de Datos

Instrumentos

- Instrumentos topográficos
- Herramientas de Laboratorio para Mecánica de Suelos
- Laptop
- Libreta de apuntes
- Cámara fotográfica de celular

Fuentes

- Manuel de Carreteras – DG2018
- Metodología AASHTO – 93
- Tesis

3.5. Procedimientos

Para el presente estudio se plantearon las siguientes etapas:

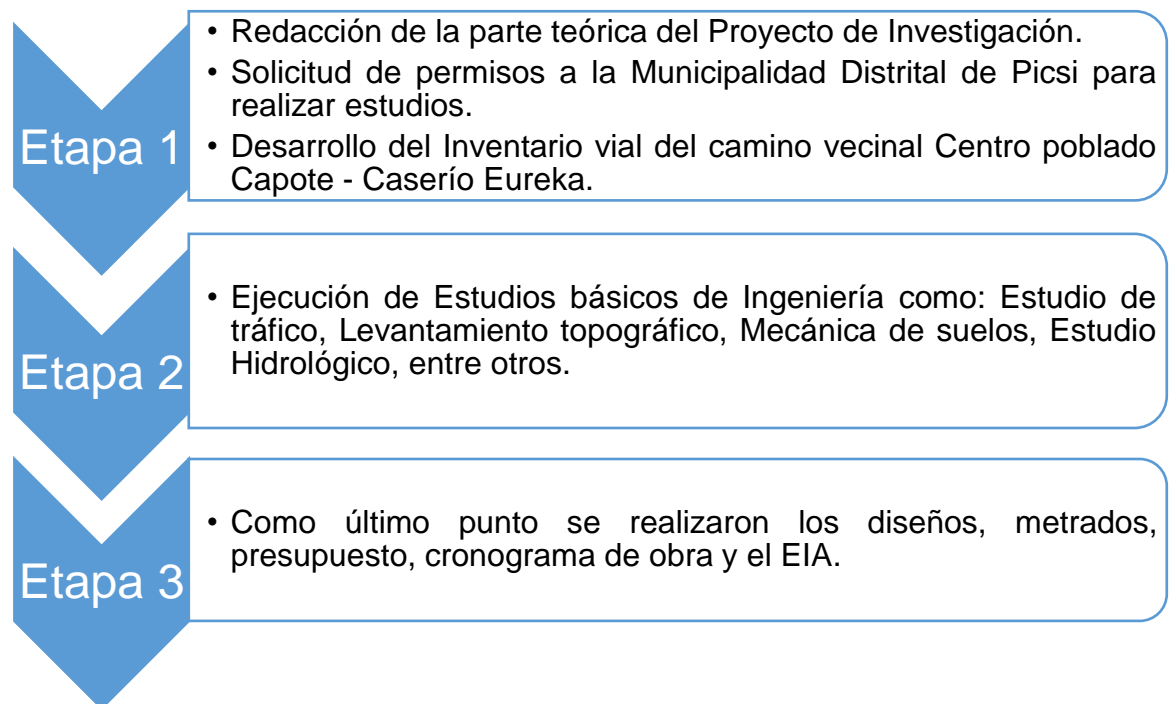


Figura 1: Etapas de la elaboración de la Tesis.

Fuente: Elaboración propia

3.6. Métodos de análisis de datos

Para hacer más fácil el procesamiento de la información, se emplearán gráficos y tablas; así también se usará software especializado como: AutoCAD, Civil 3D, S10, Ms Project. Del mismo modo se verificará que los resultados obtenidos respeten cada uno de los indicadores señalados en el Manual de Carreteras del MTC y otras normativas cuyo ámbito abarca la Infraestructura Vial.

3.7. Aspectos éticos

De acuerdo con los ideales fijados por la Universidad César Vallejo y la naturaleza sobre la cual radica el presente estudio, se han considerado los siguientes aspectos éticos: Beneficiencia, no maleficiencia, autonomía y justicia.

En el aspecto bibliográfico, y respetando la política anti plagio, se citó de manera adecuada a todos los autores de los artículos que participan en esta investigación, teniendo en cuenta un índice de plagio máximo del 25%. Por otro lado, el tesista está obligado a respetar y acatar la autenticidad de los resultados conseguidos.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados para el OE1: Inventario Vial

La Carretera que conecta al Centro poblado Capote con el Caserío Eureka, en el Distrito de Picsi, cuya extensión va desde el Km. 0+000.00 hasta el Km 5+149.00, en la actualidad está constituida por una trocha cuyas condiciones son tolerables ya que no presenta grandes deformaciones en la superficie gracias a que está constituida sobre un terreno de orografía plana. Sin embargo resulta imperativo realizar un diseño de infraestructura vial, el cual respete la normativa vigente y permita mejorar la transitabilidad vehicular.

En el recorrido de esta carretera existen pocas viviendas. Lo que sí se pudo evidenciar es la presencia de terrenos agrícolas, 10 postes de luz y 02 Buzones en el CP Capote, así como la existencia de 03 alcantarillas rectangulares que cruzan por el tramo en estudio, las cuales han quedado en desuso con el paso del tiempo y la existencia de 01 pontón de concreto.

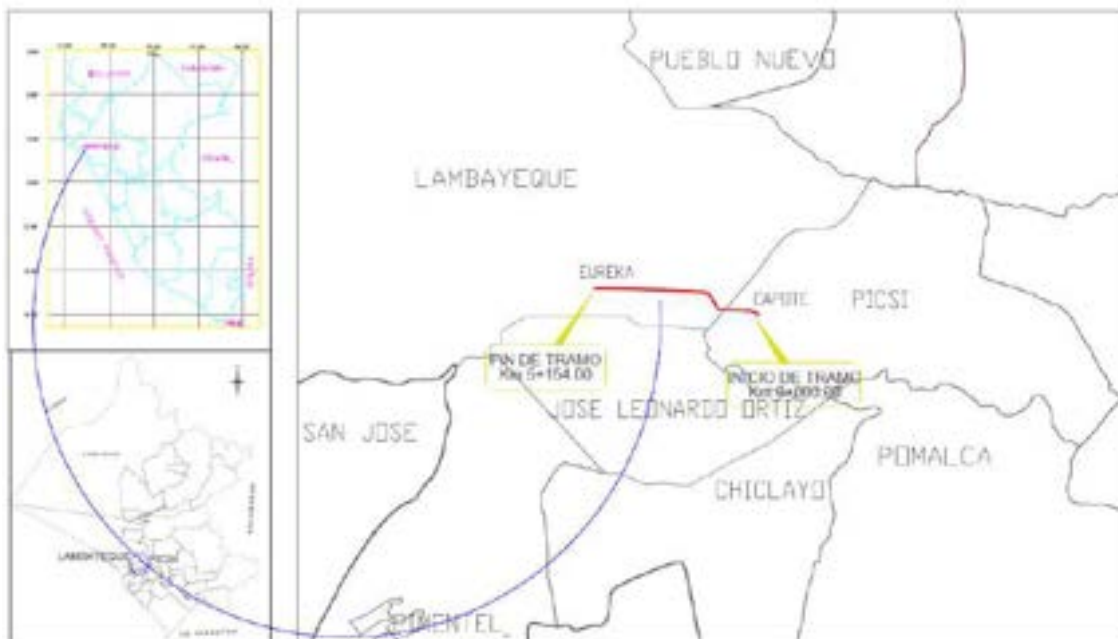


Figura 2: Ubicación del Tramo en Estudio
Fuente: Elaboración propia

4.2. Resultados para el OE2: Estudios Básicos

4.2.1. Estudio Topográfico

Se llevó a cabo el levantamiento altimétrico y planimétrico del tramo que conecta al Centro poblado Capote con el Caserío Eureka, en el Distrito de Picsi, con la finalidad de obtener una representación física y geográfica del terreno en estudio. Para tal estudio, se hizo uso de una estación total, se fijó un BM inicial y se procedió a efectuar el levantamiento topográfico de la zona. La información obtenida se procedió a analizar por medio del uso de AutoCAD Civil 3D para finalmente poder plasmar las características físicas y geográficas del terreno en un plano.

De los planos topográficos se pudo demostrar que el tramo en análisis, ostenta una Orografía plana debido a que contiene pendientes longitudinales menores al 1% en gran parte de su recorrido.

Punto de Inicio (Centro poblado Capote)

Progresiva : 0+000.00 Km

Coordenadas : Este 631163.1570 y Norte 9257495.5740

Elevación : 32.465 msnm

Punto de Llegada (Caserío Eureka)

Progresiva : 5+149.00 Km

Coordenadas : Este 626266.5044 y Norte 9258253.8980

Elevación : 22.718 msnm

Tabla 1: Tabla de Puntos de Control

| TABLA DE PUNTOS DE CONTROL | | | | |
|-----------------------------------|------------------|--------------|-------------|--------------------|
| Nro. | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCIÓN |
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 7.6 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Estudio de Mecánica de Suelos

El actual estudio ha sido elaborado con el propósito de comprender las cualidades físico-mecánicas del suelo donde se va a ejecutar el proyecto, en base a ello se deben definir los perfiles estratigráficos del sub suelo, así como las secciones homogéneas y calcular el CBR para el posterior diseño de los espesores de la carpeta estructural del pavimento.

Para tal motivo se realizaron 10 calicatas a una distancia máxima de 500 m. y una profundidad máxima de 1.80 m, con la finalidad de poder definir las características que presenta el subsuelo. De cada calicata se tomaron muestras representativas para ser llevadas al laboratorio y así poder identificar el tipo de suelo con que se está tratando.

Tabla 2: Resumen de Estudios de Mecánica de Suelos

| Calicata | Muestra | Prof. (m) | W (%) | L.L (%) | L.P (%) | I.P (%) | SUC S | AASHTO | CBR 95% |
|----------|---------|-------------|-------|---------|---------|---------|-------|-----------|---------|
| C-01 | E-01 | 0.10 – 1.60 | 12.07 | 37.2 | 19.97 | 17.23 | CL | A-6 (9) | |
| C-02 | E-01 | 0.20 – 1.70 | 13.08 | 36.61 | 17.49 | 19.12 | CL | A-6 (8) | 7.3 |
| C-03 | E-01 | 0.20 – 1.70 | 13.12 | N°P° | N°P° | N°P° | SP | A-3 (0) | |
| C-04 | E-01 | 0.20 – 1.70 | 11.68 | N°P° | N°P° | N°P° | SP | A-3 (0) | 11 |
| C-05 | E-01 | 0.30 – 1.80 | 10.82 | N°P° | N°P° | N°P° | SP | A-3 (0) | |
| C-06 | E-01 | 0.20 – 1.70 | 14.4 | 27.68 | 14.59 | 13.1 | GC | A-2-6 (0) | 17.5 |
| C-07 | E-01 | 0.20 – 1.70 | 11.69 | 26.74 | 10.22 | 16.52 | GC | A-2-6 (0) | |
| C-08 | E-01 | 0.30 – 1.80 | 13.45 | 26.31 | 13.32 | 12.99 | GC | A-2-6 (0) | 18.5 |
| C-09 | E-01 | 0.20 – 1.70 | 12.96 | 28.06 | 11.6 | 16.46 | GC | A-2-6 (1) | |
| C-10 | E-01 | 0.20 – 1.70 | 13.38 | 28.28 | 13.97 | 14.31 | GC | A-2-6 (1) | 17 |

Fuente: Elaboración propia

De las exploraciones y ensayos de laboratorio realizados, se obtuvo que en la zona de estudio podemos encontrar suelos tipo CL (arcilla arenosa de baja plasticidad), suelos del tipo SP (arenas pobremente graduadas con pocos finos), y predominancia de GC (gravas arcillosas).

Tabla 3: Ensayo de Proctor Modificado

| Calicata | Muestra | Profundidad (m) | O.C.H. (%) | M.D.S. (gr/cm ³) |
|---------------|---------|-----------------|------------|------------------------------|
| C – 02 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 15.5 | 1.78 |
| C – 04 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 11.5 | 1.76 |
| C – 06 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 13 | 2.13 |
| C – 08 | E – 01 | 0.30 – 1.80 | 12.5 | 2.12 |
| C – 10 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 14 | 2.13 |

Fuente: Elaboración propia

De los ensayos de C.B.R. y Proctor modificado, el tramo en estudio presenta diferentes valores de C.B.R; la sección más pobre presenta un valor de 7.3%, mientras que el valor más alto del tramo de vía es de 18.5%. Asimismo se llevó a cabo el ensayo de Proctor modificado, el cual determina la relación existente entre la densidad seca y la cantidad de agua necesaria para compactación. El tramo en estudio presenta valores de Máxima Densidad Seca situados en los rangos de 1.78 y 2.13 gr/cm³, mientras que los valores de Optimo contenido de humedad varían entre 11.5 y 15.5%. Finalmente, durante las exploraciones realizadas no se observó la presencia de nivel freático.

4.2.3. Estudio de Canteras

Se ha identificado la cantera, la cual fue elegida teniendo en cuenta la accesibilidad a la misma, volúmenes adecuados para explotación y cumplimiento de características requeridas para el proyecto.

Tabla 4: Cantera Seleccionada

| CANTERA | UBICACIÓN | POSIBLES USOS | DISTANCIA |
|-------------------|--------------------------|---|-----------|
| Tres Tomas | Mesones Muro – Ferreñafe | Relleno, Afirmado, Arena para concreto hidráulico | 29 Km |

Fuente: Elaboración propia

Los usos que se dará a la cantera es para la extracción de material de Base, sub base, arena y piedra para concreto hidráulico ya que cumple con las especificaciones requeridas por el proyecto.

4.2.4. Estudio de Fuentes de Agua

Se procedió a identificar la fuente de agua para el proyecto, la cual fue seleccionada teniendo en cuenta la longitud de acceso, accesibilidad a la misma, facilidad para la extracción del líquido elemento y primordialmente fue necesario cerciorarse de que cuente con un flujo de agua permanente, para así garantizar el abastecimiento de agua durante la duración de este proyecto.

Tabla 5: Fuente de agua Seleccionada

| NOMBRE | UBICACIÓN | USO | LONGITUD DE ACCESO |
|---------------------------|---------------------|---|-----------------------|
| Canal San Romualdo | Progresiva 4+980 Km | Humedecimiento de materiales granulares | En la misma carretera |

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el Análisis Químico del Agua encontrándose 0.028% de Cloruros solubles, 0.017% de Sulfatos Solubles y 0.052% de Sales Solubles en una muestra de 300 ml de agua tomada del Canal San Romualdo.

4.2.5. Estudio de Impacto Vial

El presente estudio se realizó entre el lunes 12 y domingo 18 de setiembre del año 2022. Para el conteo vehicular se hizo uso de los formatos del MTC y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 6: Conteo Vehicular Tramo Capote – Eureka

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL DEL CENTRO POBLADO CAPOTE AL CASERÍO EUREKA, LAMBAYEQUE

| VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------|---------------|------------|-------|-------------|-----------------|-----|---------|-----|-------|
| DIA | VEHICULO LIGERO | | | | | VEHICULO PESADO | | | | TOTAL |
| | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | CAMION | | TRAYLER | | |
| | | | PICK UP | PANEL | RURAL Combi | 2 E | 3 E | 4 E | 3T3 | |
| Lunes | 64 | 11 | 16 | 5 | 6 | 37 | 50 | 2 | 25 | 216 |
| Martes | 82 | 30 | 32 | 4 | 9 | 24 | 26 | 3 | 23 | 233 |

| | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|------------|---------------|-----------|-----------|------------|---------------|-----------|------------|------------|
| Miércoles | 54 | 32 | 39 | 7 | 8 | 27 | 13 | 9 | 23 | 212 |
| Jueves | 72 | 22 | 39 | 10 | 8 | 33 | 38 | 4 | 25 | 251 |
| Viernes | 64 | 31 | 48 | 7 | 16 | 30 | 32 | 6 | 10 | 244 |
| Sábado | 47 | 17 | 25 | 12 | 13 | 17 | 22 | 0 | 23 | 176 |
| Domingo | 40 | 27 | 30 | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 | 15 | 127 |
| IMDA | 423 | 170 | 229 | 58 | 62 | 168 | 181 | 24 | 144 | 208 |
| | | | 64.56% | | | | 35.44% | | | |

Fuente: Elaboración: Propia

El conteo vehicular dio como resultado 208 veh/día, el mismo que ha sido rectificado por un factor de Corrección Estacional, dando como resultado el IMDA = 211 veh/día. El IMDA proyectado al periodo de diseño de 20 años es de 282 vehículos, en cual ha sido calculado en base a las tasas de crecimiento poblacional y PBI de la región Lambayeque. El cálculo de los Ejes Equivalentes (ESAL) es de suma importancia al momento del Diseño Estructural del pavimento. De acuerdo al estudio realizado, se puede concluir que ESAL = 4238080.7 EE.

4.2.6. Estudio de Afectación Predial

Para llevar a cabo la investigación de Afectaciones prediales, se ha desarrollado un Plan de Afectaciones y Compensaciones (PAC), cuyo objetivo ha sido determinar y cuantificar el nivel de las afectaciones prediales, para así, tratar de aminorar el impacto social que pueda generar la necesidad de liberar áreas que se encuentran dentro del derecho de vía del presente proyecto, el cual consta de una longitud de 5.149 Km.

Tabla 7: Resumen de la Afectación Predial

| CUADRO RESUMEN DE AFECTADOS PEDIALES | | | |
|--|----------------------|------------------|-----------------|
| CONCEPTO | TOTAL PREDIOS | VIVIENDAS | TERRENOS |
| Derecho de Vía y/o Área de Construcción | 30 | 3 | 27 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.7. Estudio Hidrológico

Para el presente estudio, se demandó al SENAMHI, la información de las máximas precipitaciones 24 horas anuales tomadas por la estación Meteorológica Lambayeque, posteriormente se desarrolló el análisis estadístico de la data, y se pudo determinar que para un periodo de retorno de 20 años, la Intensidad máxima de 16.00 mm/h. Así también se procedió a calcular el Caudal de aporte promedio donde $Q_a = 0.25 \text{ m}^3/\text{s}$, con este valor se procedió a diseñar las alcantarillas.

No se diseñaron cunetas puesto que no existen tramos de carretera que se encuentren al pie de taludes de corte. Los flujos de agua causados por altas precipitaciones serán evacuados por el bombeo de la propia carretera.

Tabla 8: Resumen de Alcantarillas

| N° OBRA PROYEC. | TIPO DE OBRA | PROGRE. | CAUDALES DE APORTE | | QTOTAL (m ³ /s) |
|--------------------|--------------------|----------|--|---|-------------------------------|
| | | | Q _{APORTE} (m ³ /s) | Q _{LATERALES} (m ³ /s) | |
| 1 | Alcantarilla N° 01 | 0+311.59 | 0.105 | 0.003 | 0.108 |
| 2 | Alcantarilla N° 02 | 0+747.00 | 0.135 | 0.004 | 0.139 |
| 3 | Alcantarilla N° 03 | 1+674.51 | 0.243 | 0.007 | 0.250 |
| 4 | Alcantarilla N° 04 | 2+348.86 | 0.182 | 0.005 | 0.188 |
| 5 | Alcantarilla N° 05 | 2+914.25 | 0.163 | 0.005 | 0.168 |
| 6 | Alcantarilla N° 06 | 3+128.21 | 0.064 | 0.002 | 0.066 |
| 7 | Alcantarilla N° 07 | 3+451.00 | 0.092 | 0.003 | 0.095 |
| 8 | Alcantarilla N° 08 | 4+174.00 | 0.180 | 0.005 | 0.185 |
| 9 | Alcantarilla N° 09 | 4+898.00 | 0.216 | 0.006 | 0.223 |
| 10 | Alcantarilla N° 10 | 5+149.00 | 0.091 | 0.003 | 0.093 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.8. Estudio de Seguridad Vial

Para la señalización vial se consideró establecer 16 señales de regulación, 39 señales de prevención y 9 señales informativas. El resumen de las mismas se presenta a continuación.

Tabla 9: Cuadro resumen de Señales a utilizar en el Proyecto

| TIPO DE SEÑAL | INFORMACIÓN DE SEÑAL | SENTIDO | TOTAL |
|-----------------------------|---|-------------|-------|
| SEÑALES REGULATORIAS | Señal de Pare | AMBOS | 2 |
| | Señal de velocidad máxima permitida 50 Kph | AMBOS | 10 |
| | Señal de Prohibido Adelantar | AMBOS | 4 |
| SEÑALES PREVENTIVAS | Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto | AMBOS | 2 |
| | Señal Curva y Contra curva a la derecha | AMBOS | 2 |
| | Señal Prohibido Adelantar | AMBOS | 6 |
| | Cuidado Animales en la Vía | AMBOS | 4 |
| | Señal de curva a la derecha | AMBOS | 2 |
| | Señal de curva a la izquierda | AMBOS | 2 |
| | Señal Delineador de curva horizontal | DER | 12 |
| | Señal de Zona Urbana | AMBOS | 2 |
| | Zona Escolar | AMBOS | 2 |
| | Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto | AMBOS | 2 |
| | Señal fuerte pendiente en ascenso | AMBOS | 2 |
| | Señal final de vía pavimentada | DER | 1 |
| | SEÑALES INFORMATIVAS | C.P. CAPOTE | IZQ |
| CASERIO EUREKA | | DER | 1 |
| Eureka 4 | | DER | 1 |
| Capote 4 | | IZQ | 1 |
| Señal Postes de Kilometraje | | AMBOS | 5 |
| TOTAL | | | 64 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.9. Estudio de Vulnerabilidad y riesgos

El presente estudio sirvió para evidenciar que los centros poblados involucrados en el proyecto, no poseen instrumentos de gestión, preparación y respuesta para poder enfrentar ocurrencias de riesgo ambiental. Con respecto al estudio de peligros desarrollado en el área de influencia, se han podido identificar diversos fenómenos de naturaleza natural: sismos y lluvias, estas últimas con alta intensidad pero poca frecuencia, los cuales fueron calificados como un nivel de peligro medio. Así también, de acuerdo con el análisis de peligros desarrollado en tramo en estudio, se ha podido identificar un peligro de naturaleza antrópica como es la contaminación ambiental, el mismo que fue calificado como peligro de nivel bajo.

4.3. Resultados para el OE3: Diseños

4.3.1. Diseño Geométrico

Se ha desarrollado el diseño geométrico tomando en cuenta la Normativa peruana en términos de diseño de carreteras como es el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG-2018), para lograr clasificar a la carretera de acuerdo a sus características. En primer lugar se estudió el tráfico de la misma, del cual se determinó un IMDA igual a 208 veh/día. Según la normativa DG-2018, para una carretera con un IMDA < a 400 veh/día, le corresponde una clasificación por demanda de una carretera de tercera clase, la misma que en caso de ser pavimentada, deberá ser diseñada bajo los parámetros geométricos de una carretera de Segunda Clase. Asimismo, por evidenciar pendientes transversales menores al 10% y pendientes longitudinales menores al 3%, la zona de estudio se clasifica según su Orografía como un Terreno plano (tipo 1). Luego de haber clasificado a la carretera según su demanda y orografía, se procedió a determinar diversos parámetros, teniendo en cuenta la normativa nacional, cuyo resumen se presenta en la tabla Nro. 11.

Tabla 10: Resumen de las Características del Diseño Geométrico

| CARACTERÍSTICAS | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Índice Medio Diario | < 400 veh/día |
| Clasificación | Carretera de 3ra Clase |
| Orografía | Terreno plano Tipo 1 |
| RESUMEN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO | |
| Tramo | Km 0+000 - 5+149.00 |
| Velocidad de Diseño | 60 Km/h |
| Radio Mínimo | 125 m |
| Longitud máx. en tangente | 1002 |
| Pendiente Mínima | 0.35% |
| Pendiente Máxima | 6% |
| Derecho de vía | 10 m a cada lado del eje |
| Ancho de Calzada | 7.20 m |
| Ancho de Carril | 3.60 m |
| Ancho de Berma | 1.20 m |
| Inclinación de Berma | 4% |
| Bombeo | 2% |
| Peralte máximo | 8% |
| Talud de relleno | 1 :1.5 |

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Diseño del Pavimento

Para el diseño del paquete estructural de pavimento, se hizo uso de la metodología AASHTO-93, la cual es una metodología empleada a nivel internacional para el diseño de pavimentos flexibles. Éste método empieza analizando el número de Ejes Equivalentes (EE) y el CBR del suelo del tramo en estudio, posteriormente hace uso de una ecuación mediante la cual obtiene un número estructural, el cual es sumamente necesario para determinar los espesores de cada uno de los elementos que conforman el paquete estructural del pavimento. Se desarrollaron 3 diseños de pavimento para los CBR al 95 % de: 7.3%, 11% y 17%, para los cuales se uniformizaron las capas de base y subbase y se calcularon 3 distintos espesores para la carpeta asfáltica. El resumen se puede apreciar en la Tabla Nro. 12.

Tabla 11: Resumen del Diseño del Pavimento

| | | | |
|---------------------------|-------------|---------------|---------------|
| ESAL (W18) | 4238080.70 | | |
| Log10(W18) | 6.627 | | |
| R (%) | 85% | | |
| Zr | -1.036 | | |
| So | 0.45 | | |
| PSI | 1.5 | | |
| DIFERENTES CBR | | | |
| Sección (m) | 0-1+250 | 1+250 - 2+250 | 2+250 - 5+149 |
| CBR (95%) | 7.3% | 11% | 17% |
| M.R. | 9118.377 | 11854.472 | 15663.118 |
| EC. 1 | 15.363 | 15.363 | 15.363 |
| SN CAL | 4.034 | 3.645 | 3.257 |
| EC. 2 | 15.3635 | 15.3662 | 15.3638 |
| EC2>EC1 | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| N° ESTRUCTURAL | | | |
| a1 | 0.17 | | |
| a2 | 0.052 | | |
| a3 | 0.047 | | |
| M2 | 1 | | |
| M3 | 1 | | |
| d1 = cm (Asfalto) | 8 cm | 6 cm | 5 cm |
| d2 = cm (Base) | 25 cm | 25 cm | 25 cm |
| d3 = cm (Sub base) | 30 cm | 30 cm | 30 cm |
| SN ADOP | 4.07 | 3.73 | 3.56 |
| SNA>SNC | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Diseño de Obras Hidráulicas

Para el diseño de Obras Hidráulicas, y con el objeto de prolongar la vida útil de la infraestructura vial, se han proyectado 10 alcantarillas de Tubería Metálica Corrugada de 36" de diámetro (TMC 36"). Fueron diseñadas con concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, el emboquillado cuenta con piedra mediana y concreto de $f'c=140\text{kg/cm}^2$. Mediante el siguiente cuadro se presentan algunas características:

Tabla 12: Resumen de Alcantarillas proyectadas

| N° | Tipo de obra | Progres. | Q (m3/s) |
|----|----------------------------|----------|----------|
| 1 | Alcantarilla TMC "36 N° 01 | 0+311.59 | 0.108 |
| 2 | Alcantarilla TMC "36 N° 02 | 0+747.00 | 0.139 |
| 3 | Alcantarilla TMC "36 N° 03 | 1+674.51 | 0.250 |
| 4 | Alcantarilla TMC "36 N° 04 | 2+348.86 | 0.188 |
| 5 | Alcantarilla TMC "36 N° 05 | 2+914.25 | 0.168 |
| 6 | Alcantarilla TMC "36 N° 06 | 3+128.21 | 0.066 |
| 7 | Alcantarilla TMC "36 N° 07 | 3+451.00 | 0.095 |
| 8 | Alcantarilla TMC "36 N° 08 | 4+174.00 | 0.185 |
| 9 | Alcantarilla TMC "36 N° 09 | 4+898.00 | 0.223 |
| 10 | Alcantarilla TMC "36 N° 10 | 5+154.00 | 0.093 |

Fuente: Elaboración propia

4.4. Resultados para el OE4: Estudio de Impacto Ambiental

En el análisis desarrollado en el área donde se proyecta el "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE", Se ha realizado una breve descripción de los factores del medio afectado como son suelo, agua, flora, fauna, empleo, entre otros. Para poder mitigar los efectos adversos que ocasionarán las partidas al momento de ejecutar el Proyecto, se ha desarrollado un plan de manejo y monitoreo ambiental, asimismo se elaboró un presupuesto valorizado por el monto de 176 528.41 soles, el cual va a servir para tratar de subsanar daños al Medio Ambiente.

Tabla 13: Matriz de Leopold para análisis del impacto ambiental que puede generar el proyecto

| | | | | MATRIZ DE LEOPOLD | | | | | | | | | | | | | Impacto por subcomponente | Impacto por Componente | Impacto Ambiental del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|--------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----|---|----|---|----|----|----|---|----|----|----|-----|-----|----|-----|
| | | | | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Fase de Planeación | | Fase de Ejecución | | | | | | Fase de Operación y mantenimiento | | | Cierre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES | | Trámites | Expropiaciones | Obras provisionales y trabajos preliminares | Tala de árboles | Demolición de Alcantarillas | Construcción Obras de Concreto | Movimiento de tierras | Pavimentación | Señalización | Puesta en funcionamiento de Infraestructura vial | Mantenimiento de zonas afectadas | Eliminación de desechos | Desmant. y demolición de estructuras | Limpieza de la Obra | impacto por subcomponente | Impacto por Componente | Impacto Ambiental del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FACTORES AMBIENTALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMPONENTES DEL MEDIO AFECTADO | A. MEDIO ABIOTICO | 1. Aire | Calidad del aire (gases, partículas) | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 2 | -3 | 3 | -3 | 1 | -3 | 2 | -3 | 1 | -1 | 1 | -3 | 3 | 6 | 3 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 3 | 3 | -11 | -8 | 195 |
| | | 2. Suelo | Suelos | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 2 | -1 | 3 | -2 | 1 | -3 | 2 | -2 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | -1 | 1 | 3 | 3 | 3 | | |
| | | 3. Agua | Superficial | | | -1 | 1 | | | | | -1 | 1 | -1 | 1 | | | | | | 1 | 3 | | | -1 | 1 | | | 1 | 1 | 0 | | | |
| | B. MEDIO BIOTICO | 1. Flora | Árboles | | | | | -1 | 1 | | | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | | | | | 1 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Productos agrícolas | | | | | | | | | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 3 | | | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 2 | 16 | | | | |
| | C. MEDIO SOCIOECONÓMICO | 2. Fauna | Animales | | | -1 | 1 | -1 | 1 | -3 | 1 | -2 | 2 | -3 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 3 | -1 | 1 | | | | | | 1 | 2 | -16 | 202 | | |
| | | | 1. Aspectos Culturales | Empleo | | 1 | 1 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | | 67 | |
| | | Salud y seguridad | | | | | | | | | | -1 | 1 | -1 | 1 | -2 | 2 | | | 8 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 31 | | | | |
| | | 2. Facilidades y actividades humanas | Agricultura | | | | | | | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 2 | 1 | 6 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | | | | | 24 | | | | |
| | | | Red de transporte | -1 | 1 | | | | | 3 | 2 | -3 | 1 | 2 | 3 | -1 | 1 | -2 | 2 | 3 | 2 | 8 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | | 55 | |
| | | | Paisaje | | -1 | 1 | 2 | 2 | -1 | 2 | -2 | 1 | -2 | 1 | -1 | 1 | -2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 34 | | | |
| | Efecto Barrera | | | | -1 | 1 | | | -2 | 2 | | | -1 | 1 | -1 | 1 | | | -2 | 3 | 1 | 2 | | | | | 1 | 2 | -9 | | | | | |
| NUMERO DE IMPACTOS AMBIENTALES | | | | 3 | 4 | 7 | 7 | 8 | 11 | 12 | 11 | 8 | 11 | 10 | 9 | 7 | 11 | | | | | | | | | | | | | | 119 | | | |
| VALORES POSITIVOS | | | | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 9 | 8 | 7 | 4 | 11 | | | | | | | | | | | | | | 54 | | | |
| VALORES NEGATIVOS | | | | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 9 | 11 | 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | | | | | | | | | | | | | | 65 | | | |
| TOTAL DE IMPACTOS (TAREAS) | | | | -3 | -2 | 7 | -8 | -17 | -14 | -14 | -4 | 8 | 129 | 29 | 15 | 20 | 49 | | | | | | | | | | | | | | 195 | | | |

Fuente: Elaboración propia

4.5. Resultados para OE5: Metrados, Costos y Presupuesto y Programación

4.5.1. Metrado

Para poder calcular los materiales a utilizar en el presente proyecto, se procedió a revisar la normativa EG-2013, la cual proveyó información acerca de las partidas que se utilizarán, junto con sus concernientes unidades de medida. Para la partida de movimiento de tierras, se obtuvo como resultado un total de 43,081.20 m³ de área de corte y 878.29 m³ de área de rellenos. Para la partida denominada como sub base y base, se necesitarán 17 858.31 m³ de subbase granular y 14 153.86 m³ de base granular para conformar dicha partida. Finalmente para la partida denominada Pavimento Asfáltico, será necesario contar con 3,283.21 m³ de asfalto en caliente, 55,187 m² de Imprimación asfáltica y 66,224.40 litros de Asfalto Líquido tipo MC-30.

4.5.2. Costos y presupuesto

Se ha logrado determinar un costo total del proyecto, el cual asciende a 11, 673,425.50 (Once millones seiscientos setenta y tres mil cuatrocientos veinticinco y 50/100 soles).

Tabla 14: Costo total del proyecto

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| COSTO DIRECTO | 7,777,306.19 |
| GASTOS GENERALES (10%) | 777,730.62 |
| UTILIDAD (10%) | 777,730.62 |
| SUBTOTAL | 9,332,767.43 |
| IGV (18%) | 1,679,898.14 |
| VALOR REFERENCIAL | 11,012,665.57 |
| SUPERVISION Y LIQUIDACIÓN (5%) | 495,569.95 |
| EXPEDIENTE TÉCNICO (1.5%) | 165,189.98 |
| TOTAL PRESUPUESTO | 11,673,425.50 |

Fuente: Elaboración propia

4.5.3. Cronograma del Proyecto

Con ayuda del MS PROJECT 2018, se ha podido establecer la programación de Obra y determinar el periodo de duración de la misma, el cual tendrá una duración de 289 días (10 meses).

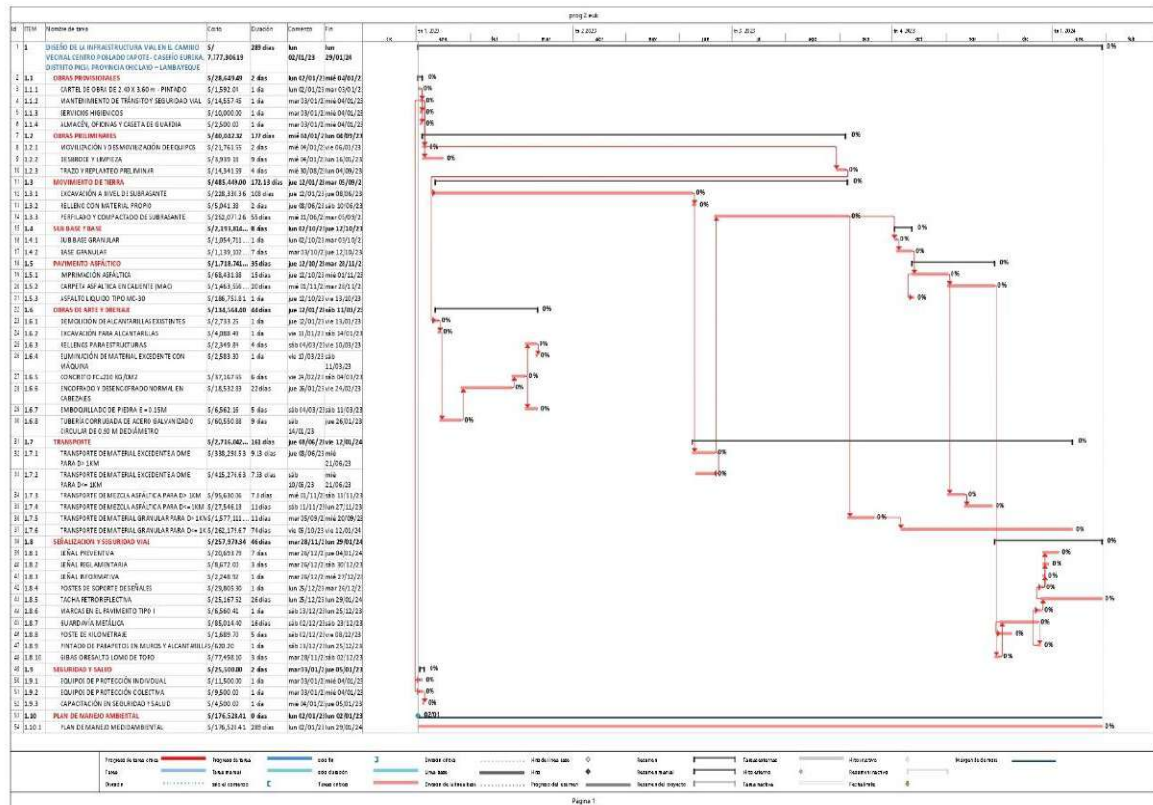


Figura 3: Diagrama de Gantt:
Fuente: Elaboración propia

4.5.4. Diagnóstico de la brecha

Con la ejecución del presente proyecto se comprime en un 0.2% la brecha existente en proyectos de infraestructura vial dentro de la Región Lambayeque. Los cálculos de la presente cifra se encuentran detallados en los ANEXOS.

V. DISCUSIÓN

La vía de comunicación entre el Centro poblado Capote y el Caserío Eureka se encuentra en mal estado ya que carece de señalización y también de una adecuada carpeta asfáltica, lo cual origina un elevado porcentaje de desperfectos vehiculares, los cuales pueden comprometer la seguridad durante el trayecto. Por ese motivo, urge mejorar la transitabilidad vial en dicho tramo, para de este modo, tratar de reducir los costos de transporte de los productores agrícolas que mes a mes necesitan trasladar sus productos; así como aminorar tiempos de traslado de los pobladores y darles acceso a una mejor calidad de vida y a los beneficios que una carretera en óptimas condiciones les pudiese brindar. Son las razones antes mencionadas las que motivaron a realizar la presente investigación, la misma que tiene como objetivo Diseñar la infraestructura vial en el camino vecinal del Centro Poblado Capote al Caserío Eureka, en la Región Lambayeque.

Para el desarrollo de la presente investigación, se procedió a realizar el inventario vial, con el cual se pudo corroborar que la vía en estudio cuenta con una extensión de 5149.00 Km y está constituida por una trocha en condiciones tolerables, sin grandes deformaciones; asimismo existe poca presencia de viviendas. Del inventario se pudo enumerar la existencia de 10 postes de luz, 2 buzones, 01 pontón de concreto y 3 alcantarillas tipo marco, las cuales han sido de uso agrícola pero con el pasar de los años han quedado en desuso.

Así también, se procedió a realizar los estudios básicos de ingeniería con el objeto de conocer las características físicas de la vía en estudio y así poder determinar los diseños tanto estructurales como geométricos, los cuales se acomoden a la normativa nacional para de este modo poder garantizar la adecuada transitabilidad en la vía.

Como menciona el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, los estudios preliminares son de suma importancia, ya que brindan los datos necesarios para reconocer el terreno en análisis, con el fin de definir procesos y diseños de la carretera a construir. En primer lugar se desarrolló el Estudio Topográfico, gracias al cual y haciendo uso de coordenadas cartesianas, se pudo

definir la planimetría y altimetría del área en estudio, el cual presenta una orografía plana ya que sus pendientes no superan el 3%.

Del mismo modo, para conocer a detalle las cualidades y propiedades del suelo sobre el cual se colocará la carpeta estructural del pavimento, es que se ha desarrollado el Estudio de Mecánica de suelos. Para el EMS se realizaron 10 calicatas, cada una a un máximo de 500 mts de distancia y con una profundidad de entre 1.5 y 1.8 mts, se extrajeron las muestras y fueron trasladadas al laboratorio para su estudio, donde se obtuvo que la zona presenta suelos tipo CL (arcilla arenosa de baja plasticidad), suelos del tipo SP (arenas pobremente graduadas con pocos finos), y predominancia de GC (gravas arcillosas). Los valores del C.B.R. se encuentran entre 7.3 y 18.5%, por lo que se concluye que de acuerdo a la Sección Suelos y pavimentos del MTC (2013), la subrasante es de buena calidad ya que supera los valores mínimos del 6%, garantizando así la viabilidad del proyecto. Del Estudio de Canteras se logró escoger la Cantera Tres tomas, la cual se encuentra a 29 km del área del proyecto y cumple con las características necesitadas en este proyecto. Del estudio de Fuentes de agua, se logró seleccionar al canal San Romualdo, el cual cruza por el km 4+980 del presente proyecto y cuenta con un flujo permanente de agua, el cual servirá para el humedecimiento de materiales granulares y elaboración de concreto hidráulico.

A su vez, a través del conteo vehicular realizado durante 07 días, se pudo contabilizar que un total de 208 vehículos hicieron uso de la vía. Haciendo uso de los factores de corrección del peaje de Nuevo Mocce, se procedió a calcular el IMDA, obteniendo como resultado un valor de 211 vehículos. Con el valor del IMDA se procedió a clasificar la carretera, tomando en cuenta los parámetros señalados por el Manual de carreteras del MTC, donde según la demanda, para una carretera con un IMDA menor a 400 veh/día, le corresponde ser clasificada como carretera de tercera clase. Del mismo modo se procedió a proyectar el IMD para poder realizar el cálculo de los Ejes Equivalentes, el cual dio como resultado 4238080.7 EE, este dato, junto con el valor del C.B.R. son de suma importancia para calcular el diseño estructural del pavimento.

También se ha realizado el Estudio de Afectaciones Prediales, para el cual se ha identificado cada uno de los predios que se ubiquen dentro del derecho de

vía del presente proyecto, son un total de 30 predios de los cuales 03 son viviendas y 27 son terrenos agrícolas. Asimismo se estableció un Plan de Afectaciones y Compensaciones (PAC) el cual tiene como finalidad liberar oportunamente las áreas para la ejecución del presente proyecto.

Igualmente se desarrolló el estudio Hidrológico, el cual permite conocer y valorar las peculiaridades tanto geomorfológicas como físicas de una cuenca, asimismo permite, por medio de la estadística, analizar la información hidrometeorológica de la misma con el fin de evaluar la esorrentía y funcionamiento hidrológico de la cuenca (Ministerio de Agricultura, 2007). Se solicitó la información de las precipitaciones máximas 24 horas de la Estación Meteorológica Lambayeque – CO 106108 al SENAMHI, se procedió a analizar la data hidrológica haciendo uso de los métodos de Distribución mediante el cual se pudo comprobar que la data se ajusta más a la distribución Log Normal 2 parámetros con un delta teórico de 0.05796 y un delta tabular de 0.272. Se continuó con los cálculos y se determinó que para un periodo de diseño de 20 años, el valor de la intensidad máxima es de 16.00 mm/hr, también se calculó el caudal de aporte de ladera y lateral de la vía, el cual será evacuado por medio de 10 alcantarillas TMC de 36”.

Del mismo modo se realizó el estudio de Seguridad vial, el cual tiene como objetivo suministrar los mecanismos de seguridad vial y señalización, de acuerdo a la normativa vigente, con el fin de optimizar la seguridad vial y reducir el riesgo de posibles accidentes. Por las razones anteriormente expuestas se procedió a establecer 16 señales de regulación, 39 de prevención y 9 señales informativas, las cuales serán ubicadas en el tramo en estudio.

A su vez, con respecto al Estudio de Vulnerabilidad y riesgos, fueron identificados diversos fenómenos naturales como son los sismos y lluvias, las cuales ocurren en poca frecuencia pero en alta intensidad. Del mismo modo fue identificado un peligro causado por el hombre, el cual es la Contaminación Ambiental, el cual fue ponderado con un nivel de peligro bajo.

Por otro lado, teniendo en cuenta el factor tráfico (ESAL = 4238080.7 EE) y el factor suelo (CBR al 95% = 7,3%, 11% y 17%); se realizó el cálculo del paquete

estructural y se determinó que la subbase tendrá un espesor de 30 cm, el espesor de la base será de 25 cm y finalmente, la carpeta asfáltica tendrá un espesor de 8, 6 y 5 cm respectivamente. Para el Diseño Geométrico, se clasificó a la carretera como una carretera de tercera clase con terreno plano Tipo 1. Por ser una vía pavimentada, tuvo que ser diseñada bajo los parámetros geométricos de una carretera de 2da clase cuyo radio mínimo es de 125 m, una calzada de 7.20 m y una longitud de 5149.00 Km. El diseño en planta y perfil se realizó con el software Civil CAD 2018 y los gráficos correspondientes se presentan en los ANEXOS. Para el Diseño del Drenaje, fueron diseñadas 10 alcantarillas de Tubería Metálica Corrugada de 36”.

Del mismo modo se realizó el Estudio de Impacto Ambiental, para el cual se realizó la Matriz de Leopold, la cual es una forma simple de jerarquizar y abreviar impactos ambientales. Se pudo identificar que las fases de mayor impacto en el proceso constructivo se encontraban en la Demolición de Alcantarillas, Construcción de Obras de Concreto y Movimiento de tierras. Posteriormente se elaboró un Plan de manejo ambiental con el fin de mitigar los efectos negativos de las fases mencionadas anteriormente; asimismo se elaboró un presupuesto valorizado en 176, 528.41 soles, el cual servirá para enmendar daños al Ambiente.

El análisis de los metrados permitió determinar un área de corte de 43 081.20 m³, así como 878.29 m³ de rellenos. Para conformar el paquete estructural del pavimento, serán necesarios 17 858.31 m³ de subbase granular, 14 153.86 m³ de base granular y 3 283.21 m³ de asfalto en caliente. El costo total del proyecto asciende a 11 673 425.50 (Once millones seiscientos setenta y tres mil cuatrocientos veinticinco y 50/100 nuevos soles) y tendrá una duración de 289 días.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que para un correcto diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro Poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque, es necesario tomar como referencia a la normativa nacional en temas de carreteras, los cuales están conformados por distintos manuales ofrecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, entre los cuales tenemos: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos – Sección: Suelos y Pavimentos (2014), Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2014), Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, entre otros manuales y normas emitidas por el MTC.
2. Por medio de los estudios básicos de ingeniería, se pudo conocer cada una de las características que presenta el tramo en estudio. El estudio de Topografía permitió conocer con exactitud la elevación y distribución de la superficie del terreno, el estudio de Mecánica de suelos permitió comprender la geología del suelo, así como la capacidad de resistencia de la subrasante por medio del CBR. Asimismo, fue necesario desarrollar el estudio hidrológico con la finalidad de establecer obras hidráulicas para la evacuación pluvial. Del mismo modo, fue necesario realizar el estudio de tráfico, por medio del cual se ha podido determinar el número de Ejes Equivalentes, el mismo que es un factor importante para el diseño del Pavimento.
3. Para el desarrollo del Diseño Geométrico, fue necesario revisar los resultados de los estudios básicos. Según el IMDA obtenido de 211 veh/día, se clasificó al tramo como una carretera de tercera clase, que en caso de ser pavimentada, debe cumplir con las condiciones geométricas especificadas para carreteras de segunda clase. Del mismo modo se clasificó de acuerdo a su Orografía como un terreno plano Tipo 1. Teniendo en cuenta los parámetros anteriormente mencionados, se procedió a establecer una velocidad de diseño igual a 60 km/h, un radio mínimo de 125m, una pendiente mínima de 3.5% y una máxima de 6%. El ancho de la calzada será

de 7.20m, y tendrá una berma de 2 metros de ancho donde las características del terreno lo permitan, la vía presentara un peralte máximo de 8%. Según el estudio hidrológico, el tramo en estudio presenta precipitaciones menores a 500mm/año por lo cual la normativa nacional establece un bombeo del 2% en caso de tratarse de vías pavimentadas. Con respecto a las Obras hidráulicas, se han proyectado 10 alcantarillas TMC 36" con la finalidad de drenar el posible aporte de laderas en tiempos de máxima avenida.

4. Con respecto al estudio de Impacto Ambiental, el cual se realizó a través de la matriz de Leopold, se pudo concluir que el presente proyecto no generará impactos negativos significantes en ninguna de sus etapas.
5. Respecto al estudio de Vulnerabilidad y Riesgo, se pudo identificar dos fenómenos de naturaleza natural como son los sismos y lluvias, los cuales fueron calificados como un nivel de peligro medio. Así también, se pudo identificar un peligro de naturaleza antrópica como es la contaminación ambiental, el mismo que fue calificado como peligro de nivel bajo.
6. El costo total del proyecto asciende a 11 673 425.50 (Once millones seiscientos setenta y tres mil cuatrocientos veinticinco y 50/100 nuevos soles) y tendrá una duración de 289 días.
7. Con la implementación de 5,149.00 Km de vías asfaltadas, se reduce en un 0.2% la brecha en proyectos de infraestructura vial en la Región Lambayeque.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere a los nuevos investigadores que empleen fichas de observación para evaluar las condiciones de las vías o la zona del proyecto a intervenir. Asimismo, se les recomienda considerar los factores climáticos al realizar visitas al lugar, ya que condiciones como lluvias intensas o vientos fuertes pueden impedir una recolección de datos adecuada, lo que podría ocasionar daños o pérdidas de la información obtenida.

Se recomienda realizar un correcto y detallado estudio preliminar, el cual proporciona las características actuales de la vía y el nivel de serviciabilidad de la misma.

Es trascendental la realización de los estudios básicos, por tal razón se sugiere elaborar principalmente los estudios de tráfico, mecánica de suelos y topografía, los cuales son la base para la elaboración de un diseño acertado.

Se aconseja desarrollar el diseño de carreteras, cumpliendo con los parámetros establecidos en la normativa nacional, a fin de garantizar un óptimo nivel de servicio al usuario, cumpliendo con los niveles de seguridad requeridos.

Se sugiere utilizar la información actualizada de los precios de la revista CAPECO para el análisis de costos y presupuestos, además de solicitar cotizaciones de los materiales y equipos previstos para el proyecto, con el fin de evitar una sobreestimación del presupuesto de la obra.

Se recomienda incrementar el nivel de inversión en las carreteras vecinales de la Región Lambayeque con el propósito de optimizar la calidad de vida de los pobladores de la zona rural de esta región.

Se recomienda a los nuevos investigadores que aborden temas que contribuyan a disminuir las desigualdades económicas y sociales presentes en nuestra nación, con la intención de no solo cumplir con su labor académica y profesional, sino también de contribuir al desarrollo y progreso de la sociedad.

REFERENCIAS

ASOCIACIÓN Mundial de la Carretera. The importance of road Maintenance. La Défense, 2014. 2 pp. ISBN: 978-2-84060-349-8

CEPAL- 2015. Boletín FAL 367 Transporte de carretera en América Latina. [En línea] 2015. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/44440/S1801184_es.pdf.

BAUTISTA, Jermis. Diseño del pavimento bicapa de la carpeta entre Palo Blanco y Alto Perú, para mejorar la transitabilidad - Motupe. Tesis de grado. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 431 pp.

BRAVO, Brayan y Saldaña, Jhordy. Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050. Tesis de grado. Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2021. 25 pp.

BROWN. Géotechnique, Soil mechanics in pavement engineering. Volume 46, tema 3. Londres: Tomas Telford Ltd, 1996. 384 pp.

CEPAL. Transporte de carretera en América Latina. Edición 367. [En línea] 2015. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/44440/S1801184_es.pdf.

CONESA, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Madrid: Mundi-Prensa, 2011. 79 pp.

FLORIDA Department of Transportation's Customer. Flexible pavement design manual. Tallahassee: Office of design, pavement management section, 2018. 10 pp.

GARCÍA, Andrés. Diseño de pavimento asfáltico por el método Aashto-93 empleando el software DISAASHTO-93. Tesis de especialidad. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2015. 3 pp.

GARCÍA, Antonio, ROSIQUE, Manuel y SEGADO, Francisco. Topografía básica para ingenieros. Murcia: Servicio de publicaciones Universidad de Murcia, 1994. 1 pp. ISBN: 8476845685

GONZÁLES, Lenin. 2019. Diseño de infraestructura vial para accesibilidad del tramo Callanca km 0+000 a cruce de Carretera Saltur km 7+026, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018. Tesis de grado. Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019. 33 pp.

GONZÁLES, Oscar y Manay, Danny. Diseño de pavimento flexible aplicando el método Aashto 93 para mejorar la transitabilidad en el centro poblado Ramiro Prialé, Distrito de José Leonardo Ortiz - provincia de Chiclayo - departamento de Lambayeque. Tesis de grado. Chiclayo: Universidad de San Martín de Porres, 2020. 151 pp.

HERNÁNDEZ, César. 2016. Diseño de carretera del caserío El Rodeo a la Finca Taxiscobal, San Vicente Pacaya, Escuintla. Tesis de grado. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2016. 9 pp.

HERNÁNDEZ, Roberto y Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. Metodología de la Investigación. 6ta Edición. México: Mc Graw Hill, 2014. 92 pp.

JARAMILLO, Janeth. 2017. Mejoramiento de la circulación del flujo vehicular en la intersección de los jirones Orellana y Alfonso Ugarte de la ciudad de Tarapoto, distrito de Tarapoto, provincia y región San Martín. Tesis de grado. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, 2017. 33 pp. [En línea] 26 de Setiembre de 2017. <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2715/CIVIL%20-%20Janneth%20Jaramillo%20Delgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

LOZADA, José. 2014. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. Vol. 3, N°. 1. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 2014. 47 pp. ISSN-e 1390-9592.

Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Lima. 23 de Abril del 2001.

MALLICK, Rajib y El-Korchi, Tahar. Paviment Engineering. 3ra Edición. Boca Raton, Florida. Taylor & Francis Group, 2018. ISBN: 9781315119205

MAQBOOL, Younus. Road safety and Roas Accidents: An Insight. Awantipora: Islamic University of Science and Technology, 2019. 6 pp. ISSN: 09721347

MINAM. 2022. Ministerio del Ambiente, Gobierno del Perú. [En línea] 20 de Setiembre de 2022. <https://www.gob.pe/11395-estudio-de-impacto-ambiental-detallado-eia-d>.

MINISTERIO de Agricultura. Evaluación de los recursos hídricos de la cuenca del río Mala. Repositorio digital de Recursos Hídricos, 2007. Disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/1690>

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima. 2011.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y pavimentos. Lima. 2014.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Diseño Geométrico (DG-2018). Lima, 2018.

NEIL, David y CORTEZ, Liliana. Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala, 2018, 125 pp. ISBN: 9789942240934.

PARRADO, Albert y García, Andrés. 2017. Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá. Tesis de grado. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2017. 109 pp. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15217/1/PROPUESTA%20DE%20UN%20DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20VIAL%20.docx.pdf>

POVEDA, Manuel y Bernal, Fausto y Marín, Andrés. 2017. Diseño de un pavimento para la estructura vial, de la vía conocida como “el kilómetro 19”, desde el k2+000 al k2+500, que comunica a los municipios de Chipaque - Une, en el departamento de Cundinamarca. Tesis de especialidad. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2017. 106 pp.

RAMOS, Hailer. Diseño de infraestructura vial para mejorar transitabilidad vehicular tramo cruce Av. Inca Garcilaso de la Vega, Prolongación Anaximandro Vega, Chota-Cajamarca. Tesis de Grado. Chiclayo: Universidad César Vallejo,

2022. 41 pp. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/93862>

SCHWAB Klaus. The Gloval Competitiveness Report. New York: World Economic Forum, 2018. 21 pp. ISBN-13: 978-1-944835-11-8. Disponible en:
<https://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>

SINAC. Red Vial Existente y Proyectada del Sistema Nacional de Carreteras por jerarquía, según Departamento. 2021. [En línea] 31 de DICIEMBRE de 2021.
<https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/344790-estadistica-infraestructura-de-transportes-infraestructura-vial>.

SUELOS Y PAVIMENTOS DEL MANUAL DE CARRETERAS. [En línea] 2013. http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf.

SOLMINIHAC, Hernán y ECHEVEGUREN, Tomás y CHAMORRO, Alondra. Gestión de Infraestructura Vial. Tercera Edición. Santiago: Universidad Católica de Chile, 2018. 742 pp. ISBN 978-956-14-2300-8

TELLO, Kateryn. 2021. “Propuesta de diseño de pavimento flexible y su relación con la mejora de la transitabilidad en la carretera Cacatachi – Rumisapa, departamento de San Martín”. Tarapoto: Universidad Científica del Perú, 2021. 98 pp. Disponible en:
<http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1786/TELLO%20SINARAHUA%20KATERYN%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

U.S. Department of transportation. Geotechnical Aspects of Pavements Reference Manual. Arlington: National Highway Institute, 2017 [En línea] 27 de Junio de 2017. <https://www.fhwa.dot.gov/engineering/geotech/pubs/05037/ac.cfm>.

VEGA, Daniel. Diseño de los pavimentos de la carretera de acceso al nuevo puerto de Yurimaguas (km 1+000 A 2+000). Tesis de Grado. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018. 112 pp.

WOLHUTER, Keith. Geometric Design of Roads Handbook. Boca Raton. Taylor & Francis Group, 2015. 3 pp.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla 15: Matriz de Operacionalización de Variables

| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición |
|----------------------|---|--|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Infraestructura Vial | La infraestructura vial comprende a la vía y todos los elementos que en su conjunto, permiten un correcto desplazamiento vehicular de un lado a otro de manera ordenada y segura. | Diseño de Infraestructura vial se logrará mediante el Estudio de tráfico, Levantamiento Topográfico, Estudio de Mecánica de Suelos, Estudio Hidrológico, Estudio de impacto ambiental, Diseño Geométrico, Diseño de Pavimento, Costos y Presupuestos, Programación de Obra y Valorización. | Estudio de tráfico | Índice medio diario semanal | Unid |
| | | | | Índice medio diario anual | Unid |
| | | | Levantamiento Topográfico | Orografía | Perfil Longitudinal |
| | | | | Georeferenciación | Coordenadas Geográficas |
| | | | Estudio de Mecánica de Suelos | Clasificación de Suelos (SUCS) | % |
| | | | | Contenido de humedad | % |
| | | | | Índice de Plasticidad | % |
| | | | | CBR | % |
| | | | Estudio Hidrológico | Precipitaciones | Intervalo |
| | | | Impacto Ambiental | Impacto positivo | Cualitativo |
| | | | | Impacto negativo | Cualitativo |
| | | | Diseño Geométrico | Características de la vía | Perfil Longitudinal |
| | | | Diseño De Pavimento | Base, Sub base, Carpeta asfáltica | Tipo de pavimento |
| | | | Costos y Presupuestos | Metrados | ml, m2, m3, kg, glb, p2, und |
| | | | | Análisis de costos unitarios | S/. |
| | | | | Insumos | S/. |
| Programación | Duración de Obra | Dias | | | |
| Valorización | Progreso del proyecto | % | | | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Memoria Descriptiva

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE".

1.2. INTRODUCCIÓN

Para encarar la solución de los problemas sociales y económicos del País, y en particular para incrementar la calidad de vida de la población rural, así como para restablecer la comunicación entre el campo y la ciudad, propiciando el retorno de la población campesina a sus comunidades de origen, el Gobierno a través de los Gobiernos Regionales se ha fijado metas concretas. Una de estas políticas consiste en incrementar la inversión en Rehabilitación de la Infraestructura Rural de transporte que haga posible la reactivación económica del País.

En este sentido la Apertura del camino vecinal tramo: "Centro Poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque", tiene suma importancia, pues pretende ser una alternativa para estas localidades con el distrito de Picsi lo cual significaría un impulso para estas zonas permitiendo mejorar el transporte a los diferentes Caseríos y Centros Poblados.

El presente expediente técnico es el resultado de las actividades de campo y de gabinete, en el cual se llega a determinar los costos, presupuesto y especificaciones técnicas, de acuerdo a los Términos de Referencia; materia de la contratación del servicio de Consultoría.

La Construcción de esta carretera ayudará evidentemente a encarar los problemas socio económico y cultural, que vienen sufriendo las zonas rurales que se ven afectados por el deterioro de sus caminos.

1.3. ANTECEDENTES

El desarrollo y la integración de los pueblos está muy relacionado con el acceso a los medios de transporte, los mismos que para su buen funcionamiento y operatividad requieren de la presencia de vías de comunicación en óptimas condiciones ya sean de carácter vecinal, departamental, regional o nacional.

En tal sentido, el Gobierno Peruano a través de los Gobiernos Regionales y Locales, así como del Ministerio de Transportes y Comunicaciones tiene como una de sus principales políticas dotar al país de una infraestructura vial en óptimas condiciones de transitabilidad que permita que nuestro país cuente con una moderna y adecuada infraestructura y eficientes servicios de transportes y comunicaciones que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población.

El proyecto, en la medida que se trata de mejora de infraestructura vial, está enmarcado dentro de un plan Maestro para el desarrollo Regional y en concordancia con los lineamientos de la política del Gobierno Locales. Debido a que en los últimos años la situación social y productiva en general y en particular en las zonas rurales, se ven cada día más afectadas, el Gobierno Municipal, ha previsto la contratación de servicios para realizar los estudios de "Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque".

1.4. OBJETIVO

El estudio del "Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque", tiene como objetivo básico; mejorar las condiciones de transitabilidad de la vía, para una vida útil de 20 años y con ello se incrementará el comercio, turismo, atención médica y educativa; contribuyendo al desarrollo de la zona, para lo cual el Consultor realizará el Estudio Final de Ingeniería, Planos, Especificaciones Técnicas, Presupuesto, Estudio de Impacto Ambiental y demás documentos que permitan llevar a cabo la ejecución de la obra.

Cabe mencionar los beneficios directos que se generarán con el Mejoramiento de la Transitabilidad de esta carretera, entre los cuales se puede mencionar los siguientes:

- Integración de las zonas productivas alejadas al comercio nacional.
- Mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales, beneficiarias del proyecto.
- Mejorar las condiciones de transitabilidad de la vía que se desarrollará por zonas de mejores condiciones geológicas y topográficas.
- Reducción de los tiempos de recorrido de los vehículos.
- Mejorar la movilización de productos de la región.
- Incentivar al turismo local, nacional e internacional.
- Mejorar la competitividad de los productos locales, favoreciendo la productividad del área de influencia.
- Generación de puestos de trabajo.

1.5. ASPECTO SOCIOECONÓMICO

1.5.1. INTRODUCCIÓN

La presente información, ha sido recopilada bajo la necesidad de contar con la información complementaria al Estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil, el mismo que sustenta el Proyecto “Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque” y prevea el impacto socio-económico y el mejoramiento de las condiciones de vida en la población afectada directamente e indirectamente, que habita en el ámbito de estos caseríos.

1.5.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es proporcionar los criterios o elementos de juicio complementarios, de carácter socio económico que sustenten la inversión de la “Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque”.

El estudio analizará las condiciones sociales y económicas de los beneficiarios del proyecto, la contribución económica a alivio de pobreza y estimará los beneficios sociales y económicos como resultados del proyecto. El análisis se centrará en estudiar el impacto que el mejoramiento de la carretera ocasionará en el incremento de la calidad de vida en las comunidades rurales y su aporte al mejoramiento de la producción así como en la reactivación económica con la subsecuente creación de fuentes de ingreso adicionales.

1.5.3. METODOLOGÍA

1.5.3.1. BÚSQUEDA Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La información secundaria para la elaboración de este estudio ha sido recopilada en diferentes instituciones como son la Municipalidad Distrital de Picsi, Ministerio de Agricultura, Salud, Educación, Centro de Salud, se ha tenido acceso a la página web del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

1.5.3.2. FUENTE DE INFORMACIÓN:

Se ha consultado:

Página web del INEI departamento de Lambayeque.

Censo de Población y vivienda, departamento de Lambayeque INEI, 2017

1.5.3.3. APLICACIÓN DE ENCUESTAS Y ENTREVISTA

Se han efectuado encuestas socio económico y entrevistas a personas, además se ha realizado coordinaciones en las diferentes instituciones del CP Capote y Caserío Eureka..

1.5.3.4. VALORACIÓN E INTERPRETACIÓN

La observación del campo y la información secundaria encontrada, así como los hechos y procesos percibidos, han sido interpretados para

determinar las tendencias a partir de la información recopilada, de las entrevistas efectuadas. El resultado de este trabajo constituye el Estudio Socio Económico que se presenta.

1.5.4. PLUVIOSIDAD

Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio anual de 33.05 mm.

1.5.5. HUMEDAD RELATIVA

La humedad atmosférica relativa en el departamento de Lambayeque es alta, con un promedio anual de 82%; promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.

1.5.6. ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Caserío de Eureka produce caña de azúcar y arroz en menor escala. Sin embargo, Lambayeque cuenta con Recursos Marinos abundantes y variados y se destinan al consumo. La actividad pesquera se desarrolla principalmente en las caletas de San José y de Santa Rosa y en menor escala en los puertos de Pimentel y Eten. Lambayeque departamento de tradición agrícola es históricamente, el mayor productor de caña de azúcar y uno de los mayores productores de arroz en el país. Además, su industria también se encuentra muy ligada a la producción agrícola. El caserío Eureka, situado en zona tropical, cerca del Ecuador, el clima debería ser caluroso, húmedo, y lluvioso; sin embargo, su estado es sub tropical, de temperatura agradable, seca, sin lluvias, esto se debe a los fuertes vientos denominados "ciclones" que bajan la temperatura ambiental a un clima moderado primaveral en casi todo el año, salvo en los meses veraniegos que se eleva la temperatura, donde ese tiempo se aprovecha para veranear en sus balnearios como Eten y Pimentel. Periódicamente, cada 7, 10, 15, años se presentan temperaturas elevadas, con lluvias regulares y aumento extremado del agua de los ríos.

Otra actividad de mucha importancia es el Comercio, realizada generalmente por intermediarios o comerciantes foráneos en las Plazas Pecuarias. En las mencionadas plazas se realizan los intercambios comerciales de productos de primera necesidad, como arroz, azúcar, fideos, detergentes, bebidas, ropas, e insumos agropecuarios. La compra venta de productos agropecuario de la zona (papa, maíz, arveja, oca, olluco, rocoto, zapallo, calabaza, verduras y otros).

En el caserío Eureka se cuenta con servicios básicos de:

- Sistema de Agua Potable.
- Sistemas de saneamiento básico a través de letrinas de hoyo seco.
- Servicios de Telefonía móvil.
- Así mismo cuenta con Centros de estudios de Nivel Inicial y Primaria.

1.5.7. SALUD

La atención y servicio de salud para los pobladores se brinda en los Puestos de Salud que hay cercanos a la jurisdicción como es la Posta del CP Capote y en el Distrito de Lambayeque.

1.5.8. POBLACION

Las localidades beneficiadas con el proyecto son el C.P. Capote, Caserío Eureka y los centros poblados aledaños.

Según el censo del INEI del año 2017, El C.P Capote cuenta con una población de 1763 habitantes, por otro lado el Caserío Eureka cuenta con una población de 275 habitantes.

1.5.9. EDUCACIÓN

El Centro Poblado Capote y el Caserío Eureka con instituciones educativas del Nivel Inicial, Primaria y Secunda.

1.5.10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.5.10.1. CONCLUSIONES

Durante la realización de la complementación del Estudio Socio Económico en el área de influencia, se ha podido observar los impactos que se lograría con el "Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque" y los beneficios socio económico que el proyecto permitirá a esta zona.

1.5.10.2. RECOMENDACIONES

En función de la Información e indicadores sociales y económicos analizados en este Estudio Socio Económico, se recomienda el "Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque", puesto que dicha obra permitirá, entre otros beneficios, mitigar en algo la falta de empleo en la zona y elevará su nivel de vida.

1.6. UBICACIÓN

Región: Lambayeque

Provincia: Chiclayo y Lambayeque

Distrito: Picsi y Lambayeque

Localidades: C.P. Capote y Caserío Eureka

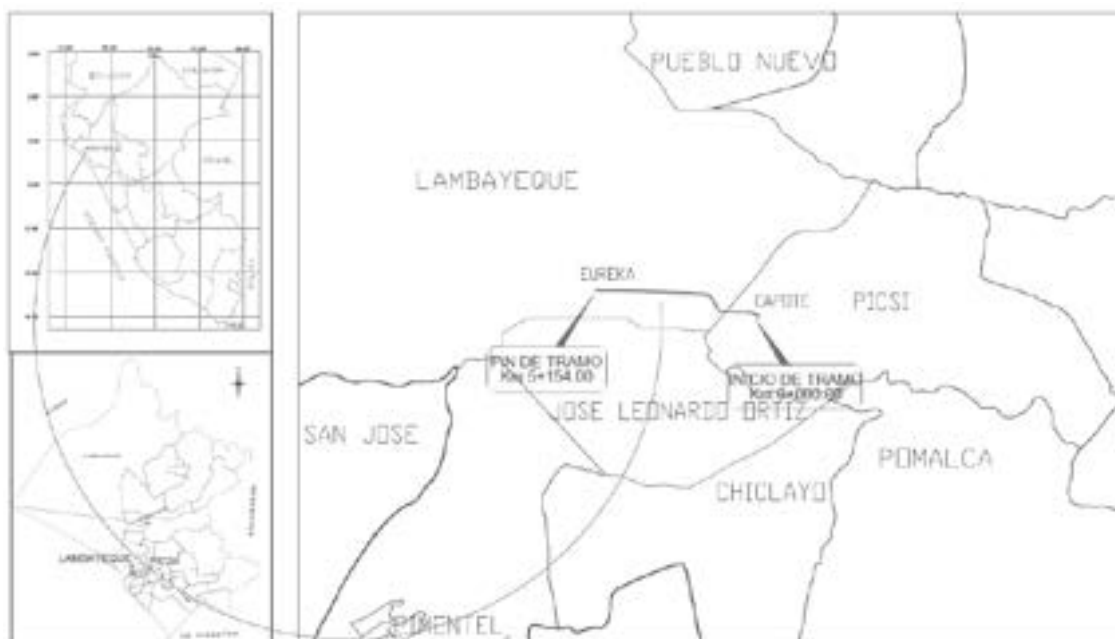


Imagen 1: Ubicación del proyecto
Fuente: Elaboración propia

1.7. LOCALIDADES BENEFICIADAS

Tabla 1: Población beneficiada por el proyecto:

| N° | PUEBLOS | HABITANTES | PORCENTAJE |
|-------|----------------|------------|------------|
| 1 | C.P. CAPOTE | 1763 | 87% |
| 2 | CASERIO EUREKA | 275 | 13% |
| TOTAL | | 2038 | 100% |

Fuente: Elaboración propia

1.8. VIAS DE ACCESO

Tabla 2: Vía de Acceso a la zona del proyecto

| TRAMO | TIPO DE VIA | DISTANCIA (KM) | TIEMPO | VELOCIDAD PROMEDIO |
|-------------------|-------------|----------------|--------|--------------------|
| CHICLAYO - CAPOTE | ASFALTADO | 13.4 | 23 min | 35 Km/h |
| CAPOTE-EUREKA | TROCHA | 5.2 | 14 min | 23 Km/h |
| TOTAL | | 18.6 | 37 min | 30 Km/h |

Fuente: Elaboración propia

1.9. ÁREA DE INFLUENCIA

Los beneficiarios directos son los pobladores del C.P. Capote y Caserío Eureka, además de los centros poblados enmarcados dentro del área e influencia del proyecto.

1.10. DELIMITACION DEL AREA DE INFLUENCIA

Área de Influencia Directa:

Caseríos, ubicados en la margen de la carretera proyectada (considerados como directamente beneficiarios).

Área de Influencia Indirecta

Caseríos ubicados a una distancia mayor de 50 m y menor de 2.5 Km a cada lado de la vía y aquellos que tienen como única salida la carretera en estudio.

2. METAS DEL PROYECTO

El presente proyecto: "Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque", presenta las siguientes metas:

Tabla 3: Descripción de metas del proyecto

| DESCRIPCIÓN | LONGITUD | ANCHO (m) | ALTO (m) |
|-------------|----------|-----------|----------|
| ASFALTO | 5+149.00 | 7.20 | 0.08 |
| BASE | 5+149.00 | 7.20 | 0.25 |
| SUB BASE | 5+149.00 | 7.20 | 0.35 |
| BERMAS | 5+149.00 | 2.00 | |

Fuente: Elaboración propia

Con las siguientes obras de arte:

Tabla 4: Obras de arte

| OBRA DE ARTE | TOTAL |
|--------------|-------|
| ALCANTARILLA | 10 |

Fuente: Elaboración propia

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente estudio, plantea que en todo este tramo se proyecte una carpeta asfáltica de 0.08m, con subbase de 0.35 m y base de 0.25 m, ancho de calzada 7.20 m y la construcción de 10 Alcantarillas de TMC 36°.

4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1. ESTUDIO DE TRÁFICO

Tabla 5: Conteo Vehicular tramo Capote - Eureka

| DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL DEL CENTRO POBLADO CAPOTE AL CASERÍO EUREKA, LAMBAYEQUE | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|---------------|------------|-----------|-------------|-----------------|------------|-----------|------------|------------|
| VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO | | | | | | | | | | |
| DIA | VEHICULO LIGERO | | | | | VEHICULO PESADO | | | | TOTAL |
| | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | CAMION | | | TRAYLER | |
| | | | PICK UP | PANEL | RURAL Combi | 2 E | 3 E | 4 E | 3T3 | |
| Lunes | 64 | 11 | 16 | 5 | 6 | 37 | 50 | 2 | 25 | 216 |
| Martes | 82 | 30 | 32 | 4 | 9 | 24 | 26 | 3 | 23 | 233 |
| Miércoles | 54 | 32 | 39 | 7 | 8 | 27 | 13 | 9 | 23 | 212 |
| Jueves | 72 | 22 | 39 | 10 | 8 | 33 | 38 | 4 | 25 | 251 |
| Viernes | 64 | 31 | 48 | 7 | 16 | 30 | 32 | 6 | 10 | 244 |
| Sábado | 47 | 17 | 25 | 12 | 13 | 17 | 22 | 0 | 23 | 176 |
| Domingo | 40 | 27 | 30 | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 | 15 | 127 |
| IMDA | 423 | 170 | 229 | 58 | 62 | 168 | 181 | 24 | 144 | 208 |
| | 64.56% | | | | | 35.44% | | | | |

Fuente: Elaboración propia

a) INDICE MEDIO DIARIO ANUAL

Tabla 6: índice Medio Diario Anual Corregido

| Tipo de Vehículos | IMD | Distrib. % |
|--------------------------|------------|-------------------|
| Autos | 61 | 29.00% |
| Station Wagon | 25 | 11.90% |
| Camioneta Pick Up | 34 | 16.10% |
| Camioneta Panel | 8 | 3.80% |
| COMBI RURAL | 9 | 4.30% |
| Camión 2E | 24 | 11.30% |
| Camión 3E | 26 | 12.30% |
| Camión 4E | 3 | 1.40% |
| Trayler | 21 | 9.90% |
| TOTAL IMDA | 211 | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia

b) DEMANDA PROYECTADA

Tabla 7: Demanda proyectada según tipo de vehículo

| DEMANDA PROYECTADA (IMDpi) | | |
|-----------------------------------|--------------|-------------------------|
| Tipo de Vehículo | IMDpi | Distribución (%) |
| Automóvil | 58 | 20.4 |
| St Wagon | 24 | 8.36 |
| Camioneta Pick Up | 32 | 11.37 |
| C. Panel | 8 | 2.67 |
| Combi Rural | 9 | 3.01 |
| Camión 2E | 50 | 17.58 |
| Camión 3E | 54 | 19.04 |
| Camión 4E | 6 | 2.2 |
| Trayler ≥3T3 | 43 | 15.38 |
| IMD | 282 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

4.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Tabla 8: Tabla de BM's

| PUNTO | ELEVACIÓN | NORTE | ESTE | DESCRIPCIÓN |
|--------------|------------------|--------------|-------------|--------------------|
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 931163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.6 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |

Fuente: Elaboración propia

4.3. ESTUDIO DE SUELOS

Tabla 9: Estudio de Mecánica de Suelos

| Calicat a | Muestra | Prof. (m) | W (%) | L.L (%) | L.P (%) | I.P (%) | SUCS | AASHTO | CBR 95% |
|----------------------|----------------|------------------|--------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------|---------------|----------------|
| C-01 | E-01 | 0.10-1.60 | 12.07 | 37.2 | 19.97 | 17.23 | CL | A-6 (9) | |
| C-02 | E-01 | 0.20-1.70 | 13.08 | 36.61 | 17.49 | 19.12 | CL | A-6 (8) | 7.3 |
| C-03 | E-01 | 0.20-1.70 | 13.12 | N°P° | N°P° | N°P° | SP | A-3 (0) | |
| C-04 | E-01 | 0.20-1.70 | 11.68 | N°P° | N°P° | N°P° | SP | A-3 (0) | 11 |
| C-05 | E-01 | 0.30-1.80 | 10.82 | N°P° | N°P° | N°P° | SP | A-3 (0) | |
| C-06 | E-01 | 0.20-1.70 | 14.4 | 27.68 | 14.59 | 13.1 | GC | A-2-6 (0) | 17.5 |

| | | | | | | | | | |
|------|------|-----------|-------|-------|-------|-------|----|-----------|------|
| C-07 | E-01 | 0.20-1.70 | 11.69 | 26.74 | 10.22 | 16.52 | GC | A-2-6 (0) | |
| C-08 | E-01 | 0.30-1.80 | 13.45 | 26.31 | 13.32 | 12.99 | GC | A-2-6 (0) | 18.5 |
| C-09 | E-01 | 0.20-1.70 | 12.96 | 28.06 | 11.6 | 16.46 | GC | A-2-6 (1) | |
| C-10 | E-01 | 0.20-1.70 | 13.38 | 28.28 | 13.97 | 14.31 | GC | A-2-6 (1) | 17 |

Fuente: Elaboración propia

4.4. MITIGACIÓN AMBIENTAL

Todos los materiales por emplear en la obra deben ser de buena calidad y cumplir las especificaciones técnicas del proyecto, así mismo las herramientas y equipos a utilizar deben encontrarse en perfecto estado de operación. Debe asegurarse un control de calidad durante la ejecución de la obra materia del contrato.

Durante la Ejecución de la Obra, el Ingeniero Residente deberá coordinar permanentemente con el Inspector o Supervisor de Obra, así mismo, deberá brindarle todas las facilidades para el cumplimiento de sus funciones.

5. RESUMEN DEL PROYECTO

5.1 VALOR REFERENCIAL DE LA OBRA

El valor referencial de obra se muestra en el siguiente resumen:

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| COSTO DIRECTO | 7,777,306.19 |
| GASTOS GENERALES (10%) | 777,730.62 |
| UTILIDAD (10%) | 777,730.62 |
| SUBTOTAL | 9,332,767.43 |
| IGV (18%) | 1,679,898.14 |
| VALOR REFERENCIAL | 11,012,665.57 |
| SUPERVISION Y LIQUIDACIÓN (5%) | 495,569.95 |
| EXPEDIENTE TÉCNICO (1.5%) | 165,189.98 |
| TOTAL PRESUPUESTO | 11,673,425.50 |

Fuente: Elaboración propia

6. COSTO TOTAL

A continuación, se muestra el costo total del proyecto: Once millones seiscientos setenta y tres mil cuatrocientos veinticinco y 50/100 nuevos soles

7. PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución del proyecto 289 días calendario.

Anexo 3: Estudios Básicos

ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL
CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI,
PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE**

INFORME DE ESTUDIO TOPOGRÁFICO



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. GENERALIDADES

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe la metodología utilizada para el Estudio Topográfico para el “Diseño de la Infraestructura vial en el camino vecinal del caserío Capote al caserío Eureka, Lambayeque” con el propósito de disponer de información confiable. El estudio de topografía forma parte de los estudios básicos de Ingeniería para el Diseño de Carreteras y permite determinar el diseño de Vías y políticas de mantenimiento de la misma.

1.2. UBICACIÓN:

Región: Lambayeque.
Provincia: Chiclayo y Lambayeque.
Distrito: Picsi y Lambayeque.
Localidad: Caserío Eureka.

El tramo de estudio, que comprende la carretera que inicia en el Caserío de Capote, Distrito de Picsi y termina en el Caserío Eureka, Distrito de Lambayeque. Abarca una extensión desde la progresiva Km 0+000.00 hasta la progresiva Km 5+149.00.

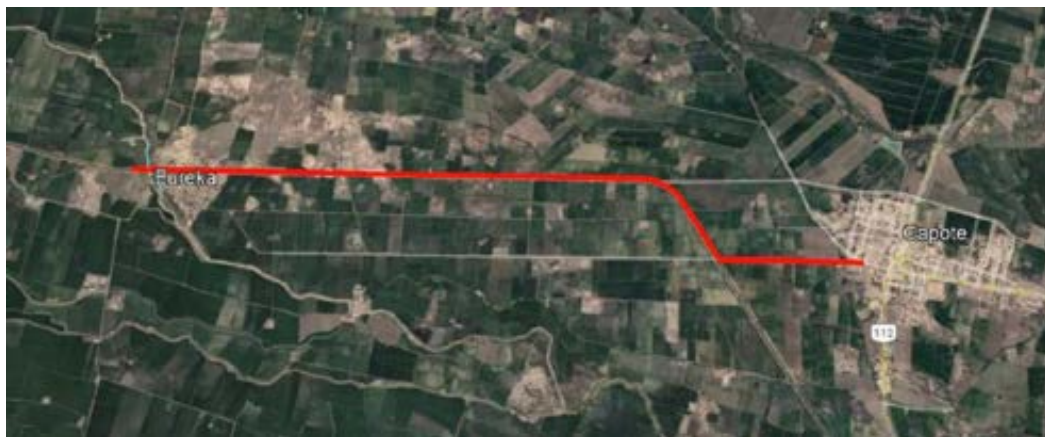


Imagen 2: Ubicación geográfica del tramo en estudio.

Fuente: Elaboración propia

Punto de Inicio (Centro poblado Capote)

Progresiva : 0+000.00 Km
Coordenadas : Este 631163.1570 y Norte 9257495.5740
Elevación : 32.465 msnm

Punto de Llegada (Caserío Eureka)

Progresiva : 5+149.00 Km
Coordenadas : Este 626266.5044 y Norte 9258253.8980
Elevación : 22.718 msnm

1.3. OBJETIVO

El Objetivo principal para la elaboración del estudio topográfico es realizar el levantamiento Altimétrico y Planimétrico del Tramo de Influencia del Proyecto, para la elaboración del expediente técnico definitivo.

2. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Luego de las visitas de campo efectuadas, se determinó realizar los trabajos de campo y gabinete, con la finalidad de elaborar los planos topográficos respectivos, teniendo como plan de trabajo dos labores importantes:

Efectuar el levantamiento topográfico al detalle mediante una Estación total Leica FLEXLIN TS02, facilitando la determinación de un levantamiento topográfico altimétrico y planimétrico, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M..

El método del trabajo consistió primero realizar la poligonal abierta para lo cual se utilizó la estación total y su correspondiente nivelación y compensación de las mismas. Con ayuda del GPS se obtuvieron las coordenadas de la zona de trabajo y ubicación del BM, posteriormente se realizó el respectivo levantamiento de la vía en estudio.

3. INSTRUMENTACION, PERSONAL Y SOFTWARE EMPLEADO

Todos los materiales y equipos necesarios para completar el trabajo se encuentran calibrados y en correcto estado, exigiendo la precisión necesaria para un proyecto de calidad.

Para lograr una mayor cobertura y obtener información fidedigna de manera rápida y económica, se utilizaron herramientas de tecnología de punta, como el Sistema de Posicionamiento Global GPS, 01 Estación Total Electrónica y Nivel de ingeniero, mira y 02 Prismas para la obtención de los puntos con las respectivas coordenadas UTM y se utilizó otros tipos de herramientas que se tiene en cuenta mucho en campo de un levantamiento topográfico.

EQUIPO DE CAMPO

- 01 Estación Total, marca Leica FLEXLINE TS02
- 01 Trípode de Aluminio.
- 02 primas, marca TOPCOM.
- 01 GPS Navegador, marca GARMIN.
- 01 Cinta métrica.100 mts.
- 01 Esmalte color rojo.

EQUIPO DE OFICINA

- Programas especializados para topografía AutoCAD Civil 3D, AutoCAD 2017.
- Laptop Lenovo core i5

4. DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN TOTAL LEICA FLEXLINE TS02

La exitosa **Leica FlexLine TS02** completa la gama Leica FlexLine plus. Dispone de una gran pantalla de alta resolución y del software integrado de sencillo manejo FlexField plus. Está especialmente indicada para las tareas de medición más habituales e incluye el software para el trabajo diario en campo.

Máxima simplicidad gracias a su teclado estándar y su pantalla de alta resolución

- Bajo número de teclas de función, funciones claras y comprensibles
- Todo a la vista con la pantalla más grande de su categoría
- Gracias a su fácil manejo, resulta idónea para usuarios noveles y/o ocasionales

Medición Electrónica de Distancias (EDM), la más precisa de su clase

Con PinPoint EDM, FlexLine plus logra un equilibrio perfecto entre alcance, precisión, fiabilidad, visibilidad del haz láser, tamaño de punto y tiempo de medición.

- 1,5 mm de 2 ppm a prisma
- 2 mm de 2 ppm a cualquier superficie
- Extremadamente rápido (1 segundo)
- 400 m de alcance sin prisma
- Puntero y spot láser de medición coaxial

5. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Como se mencionó anteriormente, el levantamiento topográfico se trabajó en base a una poligonal abierta a partir de los puntos BM y punto atrás o de referencia.

Se realizó tomando los puntos necesarios, para poder así obtener la forma del terreno y tener detalles de ubicaciones de elementos existentes.

Es de vital importancia al tomar los puntos de todos los elementos planímetros existentes, los cuales estaban en la zona del proyecto. En las que encontramos; Ancho de vía, postes de luz, alcantarillas, buzones, casas, etc).

LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO.

Ubicado el primer punto de inicio, se procede a realizar el levantamiento planímetro de todo el tramo, la cual consta de 0+000 a 5+140.80 km de longitud. El levantamiento de las secciones transversales perpendiculares al eje del trazo, tomando a cada 20 m, y un ancho aproximado de 4 m.

6. UBICACIÓN DE LAS COORDENADAS DEL LEVANTAMIENTO.

A continuación se detallan los puntos tomados en el levantamiento topográfico con su respectiva coordenada, elevación y descripción.

| | |
|--|--|
| 1,631167.9712,9257501.7010,32.0000,PISTA | 37,631072.2113,9257504.3090,31.8870,BD |
| 2,631163.1570,9257495.5740,32.4650,BM1 | 38,631072.9415,9257507.7910,31.6970,BD |
| 3,631160.1330,9257508.8770,31.9560,PISTA | 39,631072.3517,9257505.9400,31.8280,EJ |
| 4,631154.6141,9257502.8790,32.4490,PISTA | 40,631071.1748,9257502.2870,31.8990,TN |
| 5,631143.8566,9257515.1120,32.3710,PISTA | 41,631074.3489,9257515.5370,31.7650,TN |
| 6,631145.9512,9257526.6360,31.8780,PISTA | 42,631044.0710,9257507.1420,31.7840,P |
| 7,631140.0159,9257520.6230,32.3400,PISTA | 43,631048.2471,9257525.1860,31.8230,P |
| 8,631140.7428,9257536.3190,31.7980,PISTA | 44,631043.9387,9257508.9580,31.7160,TN |
| 9,631141.0155,9257496.3450,32.0650,TN | 45,631046.8939,9257522.0450,31.6410,TN |
| 10,631139.6169,9257489.0380,32.0650,TN | 46,631043.2728,9257510.7220,31.6370,BD |
| 11,631140.2158,9257493.2220,32.0600,EJ | 47,631044.4468,9257516.4890,31.6830,BD |
| 12,631141.4483,9257501.1680,31.8830,TN | 48,631043.5707,9257513.3570,31.6820,EJ |
| 13,631138.5760,9257487.4510,32.0550,TN | 49,631028.4814,9257515.5990,31.6570,BZ |
| 14,631122.4107,9257505.8890,31.9330,TN | 50,631028.6184,9257518.3920,31.5250,BD |
| 15,631118.7581,9257492.2270,31.9290,TN | 51,631027.8837,9257513.4170,31.4880,BD |
| 16,631121.2000,9257499.6130,31.9690,TN | 52,631029.0054,9257522.0940,31.5570,TN |
| 17,631119.2201,9257493.8860,31.9000,TN | 53,631026.2143,9257511.2820,31.5930,TN |
| 19,631120.2958,9257497.0130,31.9000,EJ | 54,631012.4400,9257531.9900,31.3600,TN |
| 21,631105.9576,9257501.8420,32.0350,EJ | 55,631008.3640,9257518.2390,31.4110,TN |
| 23,631104.4930,9257496.8030,31.9260,BD | 56,631008.7193,9257519.1590,31.3440,BD |
| 24,631107.4603,9257505.4670,32.0100,BD | 57,631010.0826,9257524.9140,31.2900,BD |
| 25,631108.0662,9257509.3490,31.8920,TN | 58,631009.1157,9257521.9630,31.2890,EJ |
| 26,631104.4618,9257494.9270,31.8440,TN | 59,630974.2145,9257534.1650,31.3200,BZ |
| 27,631109.2726,9257510.5820,31.9020,P | 60,630973.3623,9257546.3150,31.0250,P |
| 28,631110.6609,9257517.0030,32.6340,C | 61,630971.6808,9257541.0520,30.8480,TN |
| 29,631102.1295,9257517.5780,32.5780,C | 62,630968.5865,9257527.4320,31.1310,TN |
| 30,631086.7153,9257516.6900,31.7440,P | 63,630968.1955,9257529.2700,31.1970,BD |
| 31,631085.9775,9257513.5620,31.7440,TN | 64,630969.9443,9257535.9760,31.1200,BD |
| 32,631082.0366,9257499.8210,31.7270,TN | 65,630968.8459,9257532.6640,31.2940,EJ |
| 33,631083.2451,9257505.3690,31.7000,BD | 66,630950.5890,9257532.4060,31.3170,TN |
| 34,631081.9729,9257501.4660,31.6980,BD | 67,630953.5957,9257544.9830,30.8070,TN |
| 35,631082.5648,9257503.3520,31.6070,EJ | 68,630952.3232,9257540.7820,31.0340,BD |
| 36,631072.0566,9257500.8070,30.4840,P | 69,630950.7486,9257534.7880,31.2760,BD |

70,630951.3873,9257537.9640,31.1550,EJ
71,630956.3064,9257550.2970,31.0120,P
72,630918.0128,9257559.1400,31.2290,P
73,630916.3865,9257555.3360,31.3290,TN
74,630912.9331,9257543.6530,31.2490,TN
75,630913.1685,9257545.6830,31.2600,BD
76,630914.9765,9257551.6980,31.2650,BD
77,630913.8180,9257548.6530,31.2620,EJ
78,630888.4362,9257549.8490,30.9620,TN
79,630894.2826,9257565.8830,31.0650,TN
80,630891.0388,9257558.7700,31.0670,BD
81,630888.5491,9257551.3670,30.7780,BD
82,630889.4769,9257554.8150,30.8530,EJ
83,630868.0253,9257553.1320,30.9130,TN
84,630871.1777,9257566.4920,31.2180,TN
85,630867.9412,9257555.1260,30.7450,BD
86,630868.8231,9257559.3850,30.7970,BD
87,630868.0988,9257556.9520,30.6820,EJ
88,630848.4139,9257564.6890,30.8280,TN
89,630847.3992,9257557.8840,30.8320,TN
90,630847.0330,9257558.9150,30.6260,BD
91,630847.4284,9257562.0370,30.6730,BD
92,630847.0199,9257560.3400,30.5680,EJ
93,630845.6239,9257575.7590,31.1410,P
94,630845.7587,9257579.6240,31.6570,C
95,630838.1046,9257566.4170,30.7010,C
96,630836.1369,9257565.8700,30.7580,TN
97,630835.3189,9257563.7450,30.7550,BD
98,630834.7642,9257562.1380,30.5320,EJ
99,630834.4595,9257560.8860,30.7250,BD
100,630826.6359,9257566.7410,30.8620,E3
101,630820.3352,9257568.8890,30.9990,E4
102,630813.1219,9257572.4660,30.7050,TN
103,630812.3949,9257565.5960,30.5910,TN
104,630812.6363,9257570.7230,30.6890,BD
105,630811.9753,9257567.0120,30.6650,BD
106,630812.0507,9257568.8800,30.6160,EJ
107,630796.3847,9257565.7670,30.7270,TN
108,630795.8623,9257571.7150,30.8320,TN
109,630795.4520,9257570.1390,30.5890,BD
110,630795.7287,9257566.7930,30.6230,BD
111,630795.2691,9257568.5060,30.5790,EJ
112,630778.0641,9257563.5360,30.8690,TN
113,630777.4671,9257567.8770,30.9870,TN
114,630777.5336,9257566.8480,30.7680,BD
115,630778.0434,9257564.3110,30.7710,BD
116,630777.6595,9257565.3610,30.7500,EJ
117,630759.9995,9257566.5400,30.8800,TN
118,630761.0060,9257560.7510,30.7050,TN
119,630760.3360,9257561.8360,30.5700,BD
120,630760.0580,9257564.5950,30.4890,BD
121,630760.1189,9257563.1420,30.4880,EJ
122,630739.8707,9257560.6080,30.7550,TN
123,630733.0406,9257561.2650,30.6500,E5
128,630826.6359,9257566.7410,30.8620,E3N
129,630729.5862,9257567.0910,30.8710,TN
130,630729.2757,9257561.5300,30.6560,TN
131,630729.3142,9257565.1330,30.5390,BD
132,630729.2755,9257562.3330,30.4900,BD
133,630729.2065,9257563.7860,30.5150,EJ
134,630710.1988,9257562.0320,30.6740,TN
135,630710.6421,9257568.1930,30.8100,TN
136,630710.2892,9257566.1340,30.5080,BD
137,630710.3406,9257563.1730,30.4560,BD
138,630710.2077,9257564.7490,30.4760,EJ
139,630690.5325,9257562.0950,30.5950,TN
140,630691.0154,9257568.8300,30.9010,TN
141,630690.2925,9257563.6210,30.4360,BD
142,630690.7119,9257567.0700,30.3900,BD
143,630690.6443,9257565.7670,30.3510,EJ
144,630669.6867,9257563.5420,30.6090,TN
145,630670.4193,9257570.1880,30.8310,TN
146,630669.7584,9257564.9190,30.3840,BD
147,630669.9196,9257568.2910,30.3840,BD
148,630669.9019,9257566.8340,30.3430,EJ
149,630648.7414,9257564.7400,30.4890,TN

150,630649.2559,9257571.0810,30.4990,TN
151,630648.9241,9257566.6210,30.1000,BD
152,630648.9494,9257569.5280,30.1760,BD
153,630648.9709,9257568.1170,30.1640,EJ
154,630627.7826,9257566.0970,30.4400,TN
155,630628.3710,9257572.4560,30.5810,TN
156,630627.6885,9257567.5750,30.1940,BD
157,630627.9015,9257570.7530,30.1720,BD
158,630627.7295,9257569.2070,30.1340,EJ
159,630607.1265,9257567.0330,30.3800,TN
160,630607.8854,9257573.8200,30.4690,TN
161,630607.1610,9257568.3780,30.0990,BD
162,630607.1736,9257571.9020,30.0970,BD
163,630607.0117,9257570.4080,29.9930,EJ
164,630586.2183,9257567.8150,30.3000,TN
165,630586.5068,9257574.6200,30.3000,TN
166,630586.5321,9257574.6130,30.3000,TN
167,630586.2096,9257569.1810,30.0430,BD
168,630586.2396,9257572.7380,30.0080,BD
169,630586.0853,9257571.1390,29.9590,EJ
170,630565.4700,9257568.3130,30.2230,TN
171,630566.2450,9257575.8490,30.3490,TN
172,630565.4468,9257573.6590,29.9420,BD
173,630565.4977,9257570.3110,29.9380,BD
174,630565.3186,9257571.8700,29.8200,EJ
175,630543.7135,9257569.3990,30.1240,TN
176,630543.8321,9257577.1280,30.2070,TN
177,630543.7568,9257574.6510,29.8650,BD
178,630543.9513,9257570.9390,29.8650,BD
179,630543.6442,9257572.9430,29.8290,EJ
180,630523.3551,9257569.9460,30.0270,TN
181,630523.8428,9257577.8560,29.9490,TN
182,630523.6393,9257575.8270,29.7160,BD
183,630522.8741,9257571.3260,29.8330,BD
184,630523.2529,9257574.4230,29.7060,EJ
185,630502.2968,9257570.9550,29.8860,TN
186,630503.1090,9257578.9090,30.0090,TN
187,630502.7861,9257577.0970,29.7590,BD
188,630502.2589,9257572.5200,29.8070,BD
189,630502.1976,9257574.4460,29.8070,EJ
190,630481.2880,9257572.1060,30.0250,TN
191,630482.1083,9257580.2030,29.9530,TN
192,630481.7608,9257578.5270,29.7740,BD
193,630481.2597,9257573.7440,29.8810,BD
194,630481.4029,9257576.4050,29.6480,EJ
195,630460.4395,9257573.8700,29.9760,TN
196,630461.1599,9257581.0940,29.9780,TN
197,630460.4486,9257575.2030,29.8350,BD
198,630460.6099,9257579.6610,29.8320,BD
199,630460.5802,9257577.6660,29.8310,EJ
200,630439.0887,9257573.7460,29.8770,TN
201,630439.3605,9257582.1110,29.8780,TN
202,630438.9059,9257580.2070,29.6100,BD
203,630438.8834,9257575.2100,29.7720,BD
204,630438.6266,9257577.8880,29.5850,EJ
205,630417.9903,9257574.4160,29.9040,TN
206,630418.6626,9257582.3350,29.9030,TN
207,630418.1438,9257580.8400,29.6670,BD
208,630418.1689,9257575.7760,29.7880,BD
209,630418.0079,9257578.4760,29.5860,EJ
210,630397.6205,9257582.9350,29.8870,TN
211,630397.2310,9257575.6130,29.6060,TN
212,630397.0068,9257576.9350,29.6060,BD
213,630397.3487,9257581.3330,29.6060,BD
214,630396.9515,9257579.0720,29.4840,EJ
215,630375.3976,9257576.7400,29.7230,TN
216,630375.9497,9257583.3990,29.8910,TN
217,630375.6479,9257581.7970,29.5500,BD
218,630375.4957,9257578.0060,29.5670,BD
219,630375.4319,9257580.0040,29.5530,EJ
220,630355.3611,9257584.4340,29.7410,TN
221,630354.9533,9257577.0320,29.5930,TN
222,630354.9439,9257578.4840,29.4900,BD
223,630355.0110,9257582.5790,29.5970,BD
224,630354.8030,9257580.5310,29.4720,EJ
225,630334.2496,9257577.7070,29.6040,TN

226,630334.6668,9257584.9570,29.6730,TN
227,630334.3657,9257583.3610,29.3870,BD
228,630334.1825,9257578.9520,29.5290,BD
229,630334.0531,9257581.3860,29.2150,EJ
230,630314.2026,9257578.7640,29.5560,TN
231,630314.8915,9257585.7530,29.7230,TN
232,630314.7281,9257584.2810,29.4730,BD
233,630314.2412,9257579.7810,29.4720,BD
234,630314.3408,9257582.3890,29.4040,EJ
235,630294.8071,9257579.8780,29.4550,TN
236,630295.5774,9257587.2480,29.6980,TN
237,630295.1954,9257585.3570,29.4570,BD
238,630294.8388,9257580.9350,29.4520,BD
239,630294.7507,9257583.3040,29.4500,EJ
240,630274.0495,9257580.4900,29.4950,TN
241,630274.6407,9257587.5100,29.6280,TN
242,630274.2145,9257585.9100,29.4890,BD
243,630274.2014,9257581.5580,29.4870,BD
244,630273.9640,9257584.0970,29.4320,EJ
245,630252.2680,9257581.6260,29.5160,TN
246,630252.8999,9257588.7910,29.6460,TN
247,630252.4758,9257586.9860,29.4730,BD
248,630252.2807,9257582.5930,29.4720,BD
249,630252.2030,9257584.9600,29.3830,EJ
250,630232.1734,9257589.1100,29.6540,TN
251,630231.6192,9257582.9770,29.6490,TN
252,630231.6107,9257583.9510,29.5690,BD
253,630231.7764,9257587.9830,29.4990,BD
254,630231.6049,9257585.9810,29.4980,EJ
255,630210.5296,9257583.9400,29.5800,TN
256,630211.1271,9257590.3740,29.5920,TN
257,630210.8906,9257589.1290,29.4470,BD
258,630210.6651,9257584.9640,29.4490,BD
259,630210.5609,9257587.1750,29.4460,EJ
260,630190.7443,9257591.6280,29.5680,TN
261,630190.2060,9257584.4690,29.4280,TN
262,630190.1453,9257585.9750,29.4030,BD
263,630190.3725,9257590.2540,29.3600,BD
264,630190.3426,9257588.2490,29.2860,EJ
265,630169.6894,9257592.1350,29.6170,TN
266,630169.1889,9257585.1200,29.6110,TN
267,630169.0896,9257586.3040,29.4280,BD
268,630169.4041,9257590.9960,29.4680,BD
269,630169.0465,9257588.6970,29.4130,EJ
270,630149.0067,9257592.9480,29.4470,TN
271,630148.3268,9257585.9560,29.2970,TN
272,630148.2725,9257587.1720,29.2960,BD
273,630148.7858,9257591.6780,29.2910,BD
274,630148.5530,9257589.6380,29.1390,EJ
275,630127.8498,9257587.1450,29.4090,TN
276,630127.9683,9257593.6510,29.5200,TN
277,630127.9173,9257592.4360,29.3290,BD
278,630127.8839,9257587.8970,29.3290,BD
279,630127.7338,9257590.2760,29.2340,EJ
280,630107.5587,9257587.9600,29.3000,TN
281,630107.7429,9257594.2330,29.4680,TN
282,630107.6700,9257593.1330,29.2860,BD
283,630106.8930,9257588.9220,29.2870,BD
284,630106.9796,9257591.0180,29.2530,EJ
285,630085.6837,9257589.0770,29.3030,TN
286,630086.2185,9257594.8520,29.6710,TN
287,630086.0578,9257593.7540,29.3510,BD
288,630085.8087,9257589.9010,29.2970,BD
289,630085.8287,9257592.0970,29.2600,EJ
290,630064.6679,9257595.3180,29.5030,TN
291,630011.7231,9257594.2500,28.7470,E6
292,630006.6237,9257602.0070,28.7490,BM2
293,630095.1200,9257589.1430,29.2470,TN
294,630095.6132,9257595.0290,29.5170,TN
295,630095.3894,9257593.8450,29.3340,BD
296,630095.0182,9257590.2040,29.2490,BD
297,630095.2633,9257591.9430,29.3400,EJ
298,630075.4120,9257589.6090,29.4120,TN
299,630075.9134,9257595.4550,29.6310,TN
300,630075.8627,9257594.2830,29.5310,BD
301,630075.5864,9257590.7520,29.4140,BD

302,630075.7700,9257592.3780,29.4400,EJ
303,630054.7457,9257588.9520,29.2510,TN
304,630055.2215,9257595.5090,29.4970,TN
305,630055.1457,9257594.2380,29.3680,BD
306,630054.7887,9257590.2520,29.2230,BD
307,630055.0180,9257592.3710,29.2880,EJ
308,630041.1030,9257586.7220,29.4000,TN
309,630040.3775,9257596.1980,29.4770,TN
310,630040.7060,9257594.6830,29.3280,BD
311,630041.0097,9257590.2940,29.2010,BD
312,630040.6599,9257592.2530,29.2430,EJ
313,630028.2748,9257589.2800,29.1750,TN
314,630030.9929,9257597.6680,29.5550,TN
315,630030.3887,9257595.4190,29.2410,BD
316,630029.0813,9257591.0100,29.1180,BD
317,630029.5215,9257592.7850,29.0780,EJ
318,630021.1492,9257591.3440,29.0160,TN
319,630023.8836,9257600.4870,29.3150,TN
320,630023.2270,9257597.9070,29.0390,BD
321,630021.5936,9257593.2930,28.9750,BD
322,630022.3326,9257595.3840,28.9040,EJ
323,630010.9690,9257601.0460,29.0340,TN
324,630017.5564,9257605.3070,29.3400,TN
325,630015.5906,9257604.0840,29.0990,BD
326,630011.8827,9257602.2130,28.9980,BD
327,630013.8977,9257603.2490,29.0660,EJ
328,630011.1183,9257620.7430,29.5390,TN
329,630002.2645,9257617.7190,29.0090,BD
330,630006.0021,9257619.3200,29.1610,BD
331,630004.1483,9257618.7630,29.0790,EJ
332,629992.8331,9257634.3360,29.1350,BD
333,629996.3166,9257636.3210,29.2270,BD
334,629994.6120,9257635.4090,29.1310,EJ
335,630000.9526,9257638.7740,29.7050,TN
336,629983.0732,9257651.4160,29.2460,BD
337,629986.1871,9257653.4890,29.2510,BD
338,629984.7615,9257652.6390,29.2160,EJ
339,629988.2835,9257655.3140,29.4310,TN
340,629973.2846,9257668.2650,29.1720,BD
341,629976.3336,9257670.1930,29.2720,BD
342,629974.8314,9257669.4400,29.1820,EJ
343,629977.4702,9257670.8800,29.6180,TN
344,629963.6643,9257685.0060,29.2320,BD
345,629966.9133,9257686.9980,29.3170,BD
346,629965.6501,9257686.0830,29.2470,EJ
347,629957.2143,9257704.0550,29.2610,BD
348,629953.8836,9257702.4240,29.2270,BD
349,629955.7094,9257703.5600,29.1910,EJ
350,629958.0208,9257705.2670,29.3050,TN
351,629944.2682,9257719.7630,28.9600,BD
352,629947.5523,9257721.6210,29.0440,BD
353,629945.9617,9257720.7760,28.9770,EJ
354,629948.1000,9257722.2840,29.0720,TN
355,629934.4952,9257736.8140,28.9210,BD
356,629937.6751,9257738.8320,28.8960,BD
357,629936.2718,9257737.9360,28.8010,EJ
358,629938.1848,9257739.4900,28.9780,TN
359,629924.5516,9257753.2720,28.8700,BD
360,629928.0362,9257755.3210,28.9280,BD
361,629926.6753,9257754.4030,28.8160,EJ
362,629928.8503,9257756.1130,29.0610,TN
363,629914.6436,9257770.8520,28.9740,BD
364,629918.1437,9257773.2320,28.9520,BD
365,629916.5039,9257772.3820,28.8590,EJ
366,629918.6429,9257774.0770,29.0200,TN
367,629904.9501,9257788.2100,28.9210,BD
368,629908.5270,9257790.1660,28.8890,BD
369,629907.0576,9257788.9350,28.8220,EJ
370,629909.1223,9257790.6230,28.9720,TN
371,629895.1605,9257804.8340,28.8700,BD
372,629898.7740,9257806.8090,28.7830,BD
373,629897.3414,9257805.8440,28.7830,EJ
374,629899.7252,9257807.7860,29.1000,TN
375,629884.8630,9257822.2510,28.8860,BD
376,629889.0061,9257824.4350,28.7990,BD
377,629887.5360,9257823.4310,28.7600,EJ

378,629890.3902,9257824.8420,29.0220,TN
379,629874.9850,9257839.7880,28.8260,BD
380,629879.0384,9257841.8870,28.8290,BD
381,629877.6153,9257840.8330,28.7170,EJ
382,629866.0901,9257857.3050,28.9030,BD
383,629869.8033,9257858.8710,28.7990,BD
384,629868.4399,9257858.1440,28.7610,EJ
385,629859.7546,9257877.5100,28.7610,BD
386,629856.8934,9257875.4630,28.7580,BD
387,629858.6240,9257876.6280,28.7610,EJ
388,629845.8791,9257891.7680,28.8270,BD
389,629849.6670,9257893.8510,28.8290,BD
390,629848.1864,9257892.6640,28.7520,EJ
391,629835.4110,9257909.7020,28.7510,BD
392,629839.1963,9257911.0480,28.7410,BD
393,629837.8671,9257910.2480,28.6240,EJ
394,629825.3727,9257927.3970,28.7220,BD
395,629829.3057,9257929.4800,28.6690,BD
396,629827.6611,9257928.3670,28.6160,EJ
397,629830.2973,9257930.0690,28.6170,TN
398,629814.8350,9257945.4930,28.6650,BD
399,629818.9076,9257947.5420,28.5160,BD
400,629817.2437,9257946.5740,28.4010,EJ
401,629805.0449,9257963.6580,28.3810,BD
402,629808.7947,9257965.5590,28.6280,BD
403,629807.2091,9257964.6720,28.4950,EJ
404,629795.1771,9257981.4350,28.7490,BD
405,629798.3473,9257983.4590,28.6780,BD
406,629797.1310,9257982.6320,28.6820,EJ
407,629784.5225,9258001.7540,28.6540,EJ
408,629782.3608,9258000.8210,28.8830,BD
409,629785.0020,9258003.6030,28.8150,BD
410,629769.1929,9258017.5390,28.6980,BD
411,629772.1087,9258020.0010,28.6520,BD
412,629770.8979,9258019.0530,28.6530,EJ
413,629755.5103,9258032.1520,28.5610,BD
414,629758.2815,9258034.9320,28.4030,BD
415,629756.8515,9258033.9980,28.3850,EJ
416,629758.6687,9258035.7810,28.6720,TN
417,629741.7162,9258045.2090,28.5450,BD
418,629743.9886,9258048.0160,28.5460,BD
419,629742.8281,9258046.8490,28.4820,EJ
420,629728.3202,9258055.8020,28.5800,BD
421,629730.1955,9258059.2650,28.4090,BD
422,629729.0005,9258058.1360,28.4090,EJ
423,629721.0642,9258065.7570,28.4680,E8
424,629717.4855,9258072.8330,28.8750,E9
425,629714.9166,9258065.6000,28.5250,BD
426,629716.9897,9258068.5910,28.4610,BD
427,629715.9209,9258067.2870,28.3890,EJ
428,629716.7648,9258071.4570,28.5170,TN
429,629699.0961,9258076.2540,28.5100,BD
430,629700.9012,9258078.9840,28.3950,BD
431,629700.1590,9258077.9290,28.3950,EJ
432,629683.6619,9258086.3630,28.6320,BD
433,629685.5329,9258089.6060,28.6330,BD
434,629684.6420,9258088.2980,28.5810,EJ
435,629667.3445,9258094.6510,28.9440,BD
436,629668.9144,9258098.4830,29.0210,BD
437,629668.1980,9258096.8120,28.9440,EJ
438,629664.8197,9258102.3710,29.2900,TN
439,629659.1827,9258086.1100,29.0890,BM3
440,629657.9723,9258098.8140,29.2510,BD
441,629658.4491,9258103.1670,29.1800,BD
442,629658.1330,9258101.3800,29.0820,EJ
443,629640.8139,9258109.1290,28.3750,EJ
444,629639.7751,9258107.3540,28.3500,BD
445,629641.1689,9258110.6530,28.3680,BD
446,629641.0768,9258111.7500,28.8270,TN
447,629621.4136,9258112.6090,28.5200,BD
448,629622.2756,9258116.6840,28.3550,BD
449,629621.8133,9258114.8750,28.3260,EJ
450,629622.2331,9258117.2470,28.5360,TN
451,629601.7374,9258117.0750,28.5700,BD
452,629602.6454,9258121.1380,28.3460,BD
453,629602.7583,9258121.9160,28.4970,TN

454,629602.1942,9258119.7760,28.3280,EJ
455,629582.5915,9258121.6920,28.6400,BD
456,629583.1996,9258125.2880,28.5970,BD
457,629582.9191,9258123.5910,28.5450,EJ
458,629583.1418,9258126.1440,28.8620,TN
459,629563.5699,9258123.5850,28.5700,BD
460,629563.6706,9258127.2330,28.6040,BD
461,629563.4076,9258125.6730,28.5180,EJ
462,629563.4250,9258128.0450,28.7900,TN
463,629543.9499,9258123.1760,28.3410,BD
464,629544.3381,9258127.7000,28.2000,BD
465,629544.0569,9258126.1430,28.2000,EJ
466,629544.1487,9258128.6300,28.3910,TN
467,629523.2368,9258124.8010,28.2970,BD
468,629523.4453,9258128.5720,28.2120,BD
469,629523.1601,9258126.9250,28.2110,EJ
470,629523.3042,9258129.4800,28.4670,TN
471,629505.8511,9258125.5840,28.2080,BD
472,629506.0246,9258129.4920,28.3680,BD
473,629505.9908,9258127.9030,28.2700,EJ
474,629506.1874,9258130.7740,28.6870,TN
475,629486.8677,9258126.3560,28.2390,BD
476,629486.3095,9258126.5540,28.3010,E10
477,629476.6863,9258134.4680,28.9710,E10
478,629476.7098,9258134.4620,28.9710,E11
479,629475.1447,9258132.9460,28.8010,TN
480,629474.0659,9258127.0680,28.2010,BD
481,629474.2398,9258130.9020,28.2760,BD
482,629473.9293,9258129.2420,28.1840,EJ
483,629454.8244,9258127.7080,28.1280,BD
484,629454.9894,9258131.7420,28.1330,BD
485,629454.7290,9258130.1620,28.0510,EJ
486,629434.7677,9258129.1890,28.0250,BD
487,629434.8483,9258132.4020,28.1650,BD
488,629434.6491,9258130.8990,28.0850,EJ
489,629414.7181,9258129.2190,28.2990,BD
490,629414.5930,9258133.0190,28.3430,BD
491,629414.4469,9258131.4170,28.2560,EJ
492,629394.4050,9258130.0610,28.2140,BD
493,629394.5384,9258133.7540,28.2350,BD
494,629394.5073,9258131.9320,28.1290,EJ
495,629373.9402,9258131.1640,28.2530,BD
496,629374.0351,9258134.8110,28.3070,BD
497,629373.8994,9258132.8080,28.1360,EJ
498,629353.9033,9258131.6960,27.9840,BD
499,629353.8262,9258135.6070,28.0360,BD
500,629353.8019,9258133.7030,27.9240,EJ
501,629333.2691,9258132.5100,27.8230,BD
502,629333.5609,9258136.3900,27.9050,BD
503,629333.3723,9258134.6050,27.8160,EJ
504,629313.3554,9258133.1110,27.8640,BD
505,629313.3367,9258137.0200,27.8650,BD
506,629313.2850,9258135.2610,27.8210,EJ
507,629292.9644,9258133.7100,27.9110,BD
508,629293.4720,9258137.7810,27.9510,BD
509,629293.3844,9258135.8520,27.8940,EJ
510,629273.6733,9258134.4840,27.8270,BD
511,629274.1120,9258138.5780,27.8970,BD
512,629273.9877,9258136.4850,27.7660,EJ
513,629254.9484,9258135.2890,27.6700,BD
514,629254.9977,9258139.0730,27.7140,BD
515,629254.8722,9258137.2650,27.5920,EJ
516,629234.8837,9258136.2420,27.6520,BD
517,629235.0900,9258139.9950,27.8280,BD
518,629235.0571,9258138.2090,27.6610,EJ
519,629215.2187,9258136.9020,27.7290,BD
520,629215.2842,9258140.9500,27.7870,BD
521,629215.5970,9258138.8070,27.6890,EJ
522,629195.4670,9258137.5500,27.5630,BD
523,629195.5111,9258141.6330,27.7580,BD
524,629195.4601,9258139.8250,27.5660,EJ
525,629175.9820,9258138.2030,27.6270,BD
526,629176.0417,9258142.2530,27.6460,BD
527,629176.0030,9258140.5290,27.6050,EJ
528,629156.9100,9258138.8640,27.6230,BD
529,629157.2279,9258142.9500,27.5490,BD

530,629157.3335,9258141.0280,27.5500,EJ
531,629136.5542,9258139.6070,27.4020,BD
532,629136.9815,9258144.1420,27.4560,BD
533,629136.8488,9258141.9910,27.3460,EJ
534,629116.6182,9258140.5380,27.4770,BD
535,629116.5722,9258145.4370,27.5460,BD
536,629116.6625,9258143.6880,27.4650,EJ
537,629097.3271,9258142.0760,27.7250,BD
538,629097.5634,9258146.2510,27.5540,BD
539,629097.4851,9258144.3590,27.5530,EJ
540,629078.0304,9258142.8240,27.7300,BD
541,629078.1669,9258147.6810,27.7290,BD
542,629078.0221,9258145.3190,27.5360,EJ
543,629057.6649,9258143.5300,27.5810,BD
544,629057.4741,9258147.9710,27.6650,BD
545,629057.5777,9258145.7120,27.4750,EJ
546,629037.3639,9258144.3500,27.5850,BD
547,629037.2202,9258148.5920,27.6060,BD
548,629036.9649,9258146.6790,27.4380,EJ
549,629017.3763,9258144.4960,27.5800,BD
550,629017.2951,9258148.7180,27.6590,BD
551,629017.6065,9258147.0640,27.4180,EJ
552,628996.7092,9258145.2600,27.5170,BD
553,628996.9480,9258149.2730,27.4340,BD
554,628996.9177,9258147.3890,27.3460,EJ
555,628976.6757,9258146.6560,27.6180,BD
556,628976.6607,9258150.7240,27.5780,BD
557,628976.6174,9258148.8230,27.4320,EJ
558,628956.7716,9258147.8820,27.7950,BD
559,628956.9995,9258149.8030,27.5850,EJ
560,628956.6862,9258147.7410,27.6870,BD
561,628956.9400,9258151.7040,27.6890,BD
562,628937.1669,9258148.7720,27.5380,BD
563,628936.1791,9258152.7240,27.6120,BD
564,628936.1809,9258151.0750,27.5090,EJ
565,628916.3098,9258149.4520,27.4840,BD
566,628916.0840,9258153.6260,27.4840,BD
567,628916.1303,9258151.6370,27.3440,EJ
568,628895.7441,9258149.7480,27.4530,BD
569,628895.5448,9258153.8180,27.4570,BD
570,628895.5535,9258152.0370,27.2180,EJ
571,628875.4544,9258150.3610,27.4790,BD
572,628875.1980,9258153.8400,27.4860,BD
573,628875.1054,9258152.2610,27.3540,EJ
574,628857.4310,9258150.9860,27.4390,BD
575,628857.5623,9258154.4470,27.4310,BD
576,628857.3891,9258152.7580,27.3690,EJ
577,628837.7378,9258151.6490,27.4520,BD
578,628837.3801,9258155.4000,27.3690,BD
579,628837.2905,9258153.6990,27.3530,EJ
580,628817.4063,9258152.2070,27.3120,BD
581,628817.8196,9258155.7720,27.3120,BD
582,628817.6353,9258154.2560,27.2010,EJ
583,628798.3922,9258153.1580,27.3310,BD
584,628797.7451,9258156.9130,27.2870,BD
585,628797.6283,9258155.1130,27.1830,EJ
586,628779.4578,9258154.1340,27.3130,BD
587,628779.3134,9258157.6250,27.3210,BD
588,628779.1669,9258155.9140,27.2940,EJ
589,628761.1748,9258154.9820,27.7030,BD
590,628761.1462,9258158.6850,27.6000,BD
591,628761.0919,9258156.7370,27.5990,EJ
592,628754.9331,9258144.1620,27.5980,BM4
593,628742.0186,9258155.7940,27.8520,BD
594,628741.5222,9258159.2490,27.9030,BD
595,628741.3556,9258157.9350,27.7710,EJ
596,628752.3031,9258140.7390,28.1890,E12
597,628754.2791,9258153.0540,27.6060,E13
598,628743.9288,9258156.0160,27.8520,BD
599,628743.9499,9258159.8040,28.0160,BD
600,628743.9532,9258157.8610,27.8570,EJ
601,628725.6250,9258156.5570,27.6900,BD
602,628725.7241,9258160.4300,27.8360,BD
603,628725.6533,9258158.7130,27.6800,EJ
604,628705.6823,9258157.3270,27.4830,BD
605,628705.7271,9258161.4640,27.6020,BD

606,628705.6146,9258159.4000,27.4360,EJ
607,628683.9041,9258157.8610,27.2530,BD
608,628683.9490,9258161.9870,27.3050,BD
609,628683.7246,9258160.3100,27.2190,EJ
610,628662.7495,9258159.1400,27.2290,BD
611,628662.4967,9258163.3320,27.2540,BD
612,628662.3296,9258161.3250,27.1460,EJ
613,628641.7902,9258160.0010,27.1040,BD
614,628641.6090,9258164.4010,27.2370,BD
615,628641.4523,9258162.2980,27.0320,EJ
616,628620.5090,9258160.3980,27.2050,BD
617,628620.5220,9258164.7170,27.2310,BD
618,628620.4561,9258162.8060,27.1500,EJ
619,628599.9814,9258161.3360,27.1980,BD
620,628600.1633,9258164.8250,27.2310,BD
621,628600.1574,9258163.1740,27.1430,EJ
622,628579.3924,9258162.0540,27.1590,BD
623,628579.1277,9258165.6750,27.1580,BD
624,628579.1360,9258163.9640,27.0800,EJ
625,628559.1126,9258162.9180,27.0810,BD
626,628559.0846,9258166.8770,27.1230,BD
627,628559.0754,9258165.0920,27.0040,EJ
628,628539.0894,9258163.8360,26.7780,BD
629,628539.2567,9258167.6250,26.9270,BD
630,628539.3089,9258165.7930,26.8050,EJ
631,628519.4838,9258164.8230,26.5580,BD
632,628519.4927,9258168.3750,26.5730,BD
633,628519.4093,9258166.5330,26.5250,EJ
634,628503.6114,9258164.8960,26.5610,BD
635,628503.7535,9258168.7750,26.4510,BD
636,628503.6369,9258167.1050,26.4210,EJ
637,628484.2787,9258165.9340,26.5210,BD
638,628484.3927,9258169.8940,26.6030,BD
639,628484.2692,9258168.1970,26.5300,EJ
640,628465.1027,9258166.5810,26.4310,BD
641,628465.0099,9258170.8980,26.5430,BD
642,628464.9676,9258168.9270,26.4970,EJ
643,628445.6903,9258167.4800,26.3910,BD

644,628445.4632,9258171.3860,26.4700,BD
645,628445.3858,9258169.5700,26.3970,EJ
646,628427.1564,9258168.6000,26.4040,BD
647,628427.0806,9258172.3760,26.4360,BD
648,628427.0466,9258170.4040,26.3870,EJ
649,628407.3870,9258169.4850,26.3680,BD
650,628407.4663,9258173.1310,26.3670,BD
651,628407.4788,9258171.3200,26.2470,EJ
652,628388.0426,9258170.2100,26.3050,BD
653,628387.9647,9258173.8680,26.3570,BD
654,628388.0144,9258172.1180,26.2890,EJ
655,628368.8709,9258170.3580,26.1710,BD
656,628368.7940,9258174.5690,26.2610,BD
657,628368.6455,9258172.9490,26.2540,EJ
658,628348.6932,9258171.5660,26.1710,BD
659,628348.4969,9258175.3020,26.1700,BD
660,628348.5513,9258173.6050,26.1250,EJ
661,628328.9468,9258172.3460,26.0760,BD
662,628329.0844,9258176.1070,26.0750,BD
663,628328.9736,9258174.5110,26.0180,EJ
664,628309.8340,9258173.3370,26.0220,BD
665,628309.9565,9258177.1520,26.1300,BD
666,628309.7444,9258175.4340,25.9940,EJ
667,628291.0943,9258173.9660,26.1260,BD
668,628291.0402,9258177.9680,26.1250,BD
669,628290.6486,9258175.9410,26.0330,EJ
670,628272.1060,9258174.7750,26.0020,BD
671,628272.3740,9258178.9540,26.1410,BD
672,628272.3720,9258176.7780,25.9790,EJ
673,628251.6206,9258175.5470,26.1690,BD
674,628251.5907,9258179.5660,26.1690,BD
675,628251.6419,9258177.7710,26.1330,EJ
676,628232.4312,9258176.8440,26.2430,BD
677,628232.9260,9258181.1970,26.3240,BD
678,628232.9167,9258179.3760,26.1400,EJ
679,628212.8134,9258178.0740,26.1750,BD
680,628212.9242,9258181.7870,26.1810,BD
681,628193.0293,9258178.3540,26.0750,BD

682,628212.8498,9258180.4160,26.1410,EJ
683,628192.4017,9258182.3030,26.1480,BD
684,628173.5541,9258178.8040,26.0920,BD
685,628192.3839,9258182.3160,26.1520,BD
686,628192.0707,9258180.4340,25.9130,EJ
687,628173.5683,9258178.8090,26.0820,BD
688,628173.4917,9258182.8880,26.0820,BD
689,628173.2227,9258180.9670,25.9680,EJ
690,628153.3069,9258179.4970,25.9920,BD
691,628153.6810,9258183.5000,26.0260,BD
692,628153.3324,9258181.6950,25.9330,EJ
693,628133.1704,9258180.3920,25.9580,BD
694,628133.2500,9258184.4690,25.9600,BD
695,628133.0663,9258182.4710,25.9610,EJ
696,628113.3805,9258181.1650,25.9350,BD
697,628113.0338,9258185.1270,25.9410,BD
698,628112.7265,9258183.3490,25.8520,EJ
699,628093.3006,9258182.1080,25.8780,BD
700,628092.7512,9258185.9700,25.8810,BD
701,628092.4920,9258184.3290,25.6730,EJ
702,628072.9997,9258182.9940,26.0120,BD
703,628073.1802,9258187.3110,25.9320,BD
704,628072.9522,9258184.9260,25.9360,EJ
705,628053.3590,9258183.3620,25.7730,BD
706,628053.5687,9258187.9130,25.8890,BD
707,628053.2719,9258185.4820,25.7970,EJ
708,628033.4200,9258184.4900,25.7350,BD
709,628033.0765,9258188.4220,25.7350,BD
710,628032.9659,9258186.6470,25.7260,EJ
711,628013.8202,9258185.2680,25.7020,BD
712,628013.6117,9258189.4280,25.7280,BD
713,628013.5416,9258187.4930,25.5960,EJ
714,627993.9665,9258186.2870,25.7680,BD
715,627994.1918,9258190.0540,25.6110,BD
716,627994.0687,9258188.2500,25.6550,EJ
717,627973.9330,9258186.8280,25.6780,BD
718,627974.0231,9258190.7970,25.6740,BD
719,627974.0678,9258188.8740,25.6360,EJ

720,627954.5594,9258187.8120,25.6840,BD
721,627954.7014,9258191.7040,25.7940,BD
722,627954.8253,9258189.7950,25.5920,EJ
723,627935.2100,9258188.4110,25.4140,BD
724,627935.0377,9258192.0060,25.6450,BD
725,627935.0674,9258190.5370,25.5470,EJ
726,627914.7873,9258188.7220,25.2840,BD
727,627914.7348,9258192.6200,25.4330,BD
728,627914.6718,9258190.8170,25.3820,EJ
729,627894.3735,9258189.9720,25.2400,BD
730,627894.4015,9258193.3550,25.2400,BD
731,627894.2332,9258191.4280,25.2470,EJ
732,627875.4638,9258190.4520,25.2150,BD
733,627875.5857,9258193.9630,25.3690,BD
734,627875.5038,9258192.3420,25.3680,EJ
735,627856.0698,9258191.2350,25.3080,BD
736,627855.6725,9258195.0790,25.3640,BD
737,627855.6142,9258193.0310,25.3650,EJ
738,627836.8312,9258191.8220,25.3110,BD
739,627836.8941,9258195.8380,25.3990,BD
740,627836.7802,9258194.0400,25.3000,EJ
741,627817.8537,9258192.7720,25.2420,BD
742,627817.9394,9258196.7800,25.2520,BD
743,627817.8090,9258194.6810,25.2550,EJ
744,627798.1095,9258193.5780,25.1860,BD
745,627798.2578,9258197.3540,25.1970,BD
746,627798.2349,9258195.5570,25.1940,EJ
747,627778.9164,9258193.7880,25.1410,BD
748,627779.0847,9258198.0050,25.1410,BD
749,627779.0823,9258195.9380,25.1440,EJ
750,627759.2654,9258194.8530,25.0860,BD
751,627759.4104,9258198.5630,25.0880,BD
752,627759.2911,9258196.7510,25.0960,EJ
753,627739.7319,9258195.6160,25.2450,BD
754,627739.6668,9258199.1610,25.2440,BD
755,627739.7656,9258197.2290,25.2490,EJ
756,627720.1418,9258196.3110,25.2030,BD
757,627720.4295,9258199.9690,25.2040,BD

758,627720.3510,9258198.1220,25.2080,EJ
759,627700.3958,9258197.5700,25.1520,BD
760,627700.4284,9258200.9290,25.0310,BD
761,627700.5094,9258199.3410,25.0310,EJ
762,627678.7573,9258198.2030,24.9730,BD
763,627678.9835,9258202.1120,25.1160,BD
764,627678.7229,9258199.5590,25.1080,EJ
765,627678.5246,9258196.1310,24.8730,BM5
766,627663.4705,9258198.6350,24.9170,E14
767,627678.6194,9258194.8970,24.8280,E15
768,627652.6153,9258203.4850,25.0020,BD
769,627652.3038,9258198.8860,24.8600,BD
770,627652.3233,9258201.4570,24.9010,EJ
771,627632.2800,9258199.6200,24.7310,BD
772,627632.4007,9258204.2310,24.8540,BD
773,627632.1644,9258202.5720,24.7430,EJ
774,627613.7448,9258200.9720,24.7250,BD
775,627614.0936,9258205.1960,24.8160,BD
776,627614.0933,9258203.4930,24.7460,EJ
777,627594.1991,9258201.4440,24.7250,BD
778,627594.4473,9258205.8310,24.8560,BD
779,627594.5600,9258204.0260,24.7460,EJ
780,627576.4453,9258202.4490,24.7820,BD
781,627576.2921,9258206.6700,24.8520,BD
782,627576.1176,9258204.6220,24.7920,EJ
790,627537.2996,9258203.7740,24.8450,BD
791,627557.3803,9258205.3780,24.9150,EJ
792,627557.3987,9258207.3280,25.0100,BD
793,627537.4940,9258207.5950,24.8940,BD
794,627537.3661,9258205.7860,24.8240,EJ
795,627519.8394,9258203.8580,24.8490,BD
796,627520.3305,9258208.1840,24.8230,BD
797,627520.1331,9258206.0980,24.8490,EJ
798,627501.1167,9258204.7180,24.6980,BD
799,627501.7334,9258209.6650,24.8550,BD
800,627501.5954,9258207.6320,24.7710,EJ
801,627481.0743,9258205.7400,24.8360,BD
802,627481.8963,9258211.8050,24.8810,BD

803,627481.6727,9258209.7150,24.8450,EJ
804,627462.3337,9258207.1610,24.8080,BD
805,627462.4716,9258212.3790,24.9340,BD
806,627462.6441,9258210.1470,24.8300,EJ
807,627442.9692,9258207.0510,24.6780,BD
808,627443.0608,9258212.4160,24.7480,BD
809,627443.0642,9258209.9230,24.6430,EJ
810,627422.8240,9258207.9290,24.7220,BD
811,627423.1782,9258212.5710,24.8570,BD
812,627423.2258,9258210.5350,24.7720,EJ
813,627403.5965,9258208.4900,24.6710,BD
814,627403.8623,9258213.2470,24.6900,BD
815,627403.9593,9258211.0350,24.6900,EJ
816,627383.8284,9258209.1480,24.6260,BD
817,627383.7660,9258214.0040,24.6960,BD
818,627383.8319,9258211.7200,24.5950,EJ
819,627363.9629,9258210.2960,24.5780,BD
820,627364.2417,9258215.0070,24.5990,BD
821,627364.2632,9258212.8850,24.5620,EJ
822,627345.1086,9258210.5470,24.6380,BD
823,627345.2145,9258215.5150,24.6420,BD
824,627345.3779,9258213.2510,24.5920,EJ
825,627326.0603,9258211.7350,24.7220,BD
826,627326.1457,9258216.0840,24.6310,BD
827,627326.1812,9258213.9670,24.6880,EJ
828,627305.7093,9258211.8880,24.8290,BD
829,627305.8504,9258216.9490,24.9710,BD
830,627305.7733,9258214.6070,24.9230,EJ
831,627286.9352,9258212.6510,24.9160,BD
832,627286.8908,9258217.2030,25.0580,BD
833,627287.3416,9258215.0320,25.0090,EJ
834,627267.7136,9258213.4550,24.8960,BD
835,627267.7600,9258217.9460,25.1190,BD
836,627267.7428,9258215.5120,24.9750,EJ
837,627248.2407,9258213.9620,24.7640,BD
838,627248.2702,9258218.6070,25.0560,BD
839,627248.1914,9258216.3090,24.8740,EJ
840,627228.3540,9258214.8890,24.7820,BD

841,627228.5809,9258219.7230,24.9590,BD
842,627228.7003,9258217.4630,24.8260,EJ
843,627208.9698,9258216.0480,24.7120,BD
844,627209.1342,9258220.8450,24.8850,BD
845,627209.1308,9258220.8460,24.8820,BD
846,627208.7894,9258218.5670,24.8080,EJ
847,627189.6678,9258216.4310,24.8520,BD
848,627189.4878,9258221.3860,25.0090,BD
849,627189.4718,9258219.2040,24.9010,EJ
850,627171.0712,9258217.2450,24.8990,BD
851,627171.1497,9258222.0930,25.0480,BD
852,627171.1197,9258219.9060,24.9710,EJ
853,627151.9280,9258218.3930,24.8690,BD
854,627152.5699,9258223.0400,25.0560,BD
855,627152.2430,9258221.0840,25.0340,EJ
856,627132.0729,9258219.3060,24.9230,BD
857,627131.8960,9258219.2630,24.9280,BD
858,627132.2509,9258223.8240,24.9830,BD
859,627132.2407,9258221.7670,24.9940,EJ
860,627112.0029,9258220.2170,24.6850,BD
861,627111.2810,9258224.4010,24.7850,BD
862,627111.0528,9258221.7790,24.7220,EJ
863,627091.0697,9258220.0750,24.4170,BD
864,627091.3546,9258225.3170,24.5710,BD
865,627091.1367,9258222.8990,24.4710,EJ
866,627073.0584,9258221.0680,24.4400,BD
867,627073.3986,9258226.2640,24.4370,BD
868,627073.2552,9258223.8800,24.5100,EJ
869,627053.6718,9258222.0820,24.4400,BD
870,627054.2376,9258227.1390,24.5030,BD
871,627054.0058,9258224.9190,24.4630,EJ
872,627034.8912,9258222.8720,24.2340,BD
873,627034.9456,9258228.2780,24.4770,BD
874,627034.6181,9258225.6340,24.4330,EJ
875,627015.8208,9258223.7900,24.3320,BD
876,627016.7311,9258229.6030,24.3940,BD
877,627016.6175,9258227.1130,24.2230,EJ
878,626996.7784,9258224.4470,24.3300,BD

879,626997.1126,9258230.3480,24.3450,BD
880,626996.9468,9258227.6850,24.3430,EJ
881,626977.8626,9258224.9700,24.1820,BD
882,626977.9918,9258230.4670,24.3230,BD
883,626977.9752,9258228.0050,24.4130,EJ
884,626960.3575,9258225.4570,24.2760,BD
885,626959.3151,9258230.3370,24.4310,BD
886,626940.8280,9258225.6820,24.1440,BD
887,626945.5728,9258225.9240,24.2430,BD
888,626959.0081,9258230.3310,24.3990,BD
889,626958.9846,9258228.0010,24.3940,EJ
890,626945.1142,9258230.6080,24.3630,BD
891,626945.0636,9258228.1540,24.2260,EJ
892,626926.5947,9258226.0830,24.1340,BD
893,626927.5528,9258231.9300,24.3120,BD
894,626927.2827,9258229.5460,24.1480,EJ
895,626907.7408,9258226.9830,24.1210,BD
896,626908.1816,9258232.5510,24.3340,BD
897,626907.9995,9258230.3970,24.2820,EJ
898,626890.2786,9258227.7360,24.0500,BD
899,626890.8040,9258233.5770,24.3000,BD
900,626890.4591,9258231.0260,24.0960,EJ
901,626871.3164,9258228.3540,24.0920,BD
902,626871.1278,9258234.1980,24.2410,BD
903,626870.9154,9258231.4990,24.1850,EJ
904,626852.2374,9258228.9970,24.0680,BD
905,626852.5777,9258235.0800,24.2540,BD
906,626852.3222,9258232.2830,24.2160,EJ
907,626832.9319,9258229.9050,23.9810,BD
908,626833.0497,9258235.9090,24.2230,BD
909,626832.9082,9258233.1230,24.0220,EJ
910,626814.0481,9258230.5830,23.9840,BD
911,626814.0719,9258236.7700,24.1780,BD
912,626811.5577,9258233.6020,24.1070,EJ
913,626794.4201,9258231.2010,23.8360,BD
914,626794.8618,9258236.6310,24.1200,BD
915,626794.7387,9258234.4410,24.1180,EJ
916,626775.0464,9258231.9370,23.8140,BD

917,626775.4413,9258237.6290,24.1060,BD
918,626775.3295,9258235.0130,23.8060,EJ
919,626764.4402,9258232.4830,23.7920,BD
920,626764.8199,9258238.0310,24.0440,BD
921,626764.7082,9258235.6710,23.8930,EJ
922,626764.7211,9258235.6790,23.8990,EJ
923,626746.3122,9258233.3010,23.8360,BD
924,626745.9020,9258239.2110,23.8950,BD
925,626745.8253,9258236.4100,23.8960,EJ
926,626727.8122,9258234.0360,23.8640,BD
927,626728.0976,9258239.9820,23.8750,BD
928,626728.0619,9258240.0010,23.8820,BD
929,626727.9347,9258237.2150,23.8780,EJ
930,626708.0901,9258234.6270,23.7780,BD
931,626708.2802,9258240.9860,23.7910,BD
932,626708.1709,9258238.0010,23.7860,EJ
933,626688.3124,9258235.3280,23.6410,BD
934,626688.1247,9258241.9750,23.8560,BD
935,626687.8984,9258238.9410,23.7300,EJ
936,626669.1228,9258236.1130,23.5140,BD
937,626669.2303,9258241.7290,23.7780,BD
938,626669.1281,9258239.8390,23.7880,EJ
939,626669.0553,9258239.6300,23.7860,EJ
940,626650.5732,9258237.2390,23.7500,BD
941,626650.8041,9258244.6300,23.7650,BD
942,626650.6876,9258241.5380,23.7560,EJ
943,626631.7449,9258238.1090,23.7410,BD
944,626631.7140,9258245.2900,23.7440,BD
945,626631.7266,9258241.8910,23.7420,EJ
946,626614.7659,9258235.7830,23.9940,BM6
947,626616.0964,9258226.1610,23.9820,E16
948,626614.7638,9258235.8210,23.9870,E17
949,626604.6873,9258238.1550,23.7540,BD
950,626604.7034,9258241.0500,23.8400,BD
951,626604.8489,9258241.5940,23.8490,EJ
952,626605.0357,9258244.5250,23.9870,BD
953,626606.9370,9258248.6520,24.3360,P
954,626585.1814,9258239.1500,23.6990,BD
955,626585.2918,9258243.9830,23.8270,BD
956,626585.2666,9258242.2370,23.7700,EJ
957,626566.5316,9258240.2850,23.6700,BD
958,626567.4928,9258244.8850,23.8070,BD
959,626567.3948,9258243.0430,23.7330,EJ
960,626576.9838,9258251.5930,23.9930,C
961,626560.9562,9258252.1480,23.9830,C
962,626548.6350,9258240.4410,23.6560,BD
963,626548.9084,9258245.6350,23.8540,BD
964,626548.8911,9258243.5840,23.6930,EJ
965,626530.3662,9258244.1920,23.6730,EJ
966,626511.8077,9258241.6430,23.8320,BD
967,626512.2504,9258246.2180,23.8480,BD
968,626512.3326,9258244.3910,23.7870,EJ
969,626493.2417,9258243.1870,23.9020,BD
970,626493.6022,9258247.0910,23.7270,BD
971,626493.6562,9258245.4700,23.6720,EJ
972,626474.6600,9258248.9210,24.1550,BD
973,626474.1361,9258244.2100,24.1070,BD
974,626474.7816,9258247.2300,24.0710,EJ
975,626454.6732,9258246.5830,24.9340,BD
976,626454.8328,9258251.1460,25.1800,BD
977,626454.6978,9258249.3900,25.0780,EJ
978,626436.2301,9258248.3340,25.5370,BD
979,626435.5339,9258252.2910,25.5790,BD
980,626435.8068,9258250.6450,25.4900,EJ
981,626426.7527,9258249.0110,25.4140,BD
982,626426.9122,9258252.1110,25.4170,BD
983,626426.8505,9258250.7550,25.4190,EJ
984,626437.5491,9258248.8380,25.5680,E18
985,626435.2906,9258253.3790,25.4830,E19
986,626418.2516,9258252.0900,25.1630,BD
987,626418.2004,9258247.9620,25.1250,BD
988,626418.1029,9258250.4920,25.0910,EJ
989,626399.3421,9258248.2460,24.4010,BD
990,626399.2725,9258252.1250,24.3250,BD
991,626399.2400,9258250.5990,24.2940,EJ
992,626379.6784,9258248.9000,23.6370,BD

993,626379.6401,9258252.5680,23.6300,BD
994,626379.5796,9258251.1800,23.5560,EJ
995,626360.6321,9258249.2940,23.1210,BD
996,626360.5882,9258252.8100,23.0610,BD
997,626360.5124,9258251.2410,23.0000,EJ
998,626342.4414,9258249.2200,23.0180,BD
999,626342.1599,9258253.0580,22.9860,BD
1000,626342.1225,9258251.4520,22.9350,EJ
1001,626324.5649,9258249.8970,22.9560,BD
1002,626324.6348,9258253.7120,22.9370,BD

1003,626324.4198,9258252.0090,22.8070,EJ
1004,626304.8240,9258250.2840,22.9240,BD
1005,626304.6692,9258254.4460,22.9020,BD
1006,626304.6166,9258252.6840,22.8190,EJ
1007,626286.0655,9258250.9090,22.9030,BD
1008,626285.5746,9258254.9690,22.8730,BD
1009,626285.6071,9258253.2910,22.7740,EJ
1010,626266.8411,9258251.9380,22.9080,BD
1011,626266.2707,9258255.1430,22.7170,BD
1012,626266.5044,9258253.8980,22.7180,EJ

7. TRABAJO DE GABINETE

7.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO

En gabinete se hizo la evaluación de los datos registrados, tratando que los puntos no se repitan, que no estén muy cerca o que no se hayan tomado lectura a un mismo punto con la finalidad que estas anomalías no distorsionen las curvas del plano a elaborarse, con estas precauciones.

Toda la información tomada en el campo fue transferida a una hoja de cálculo (Excel) y guardada en CSV (delimitada por comas), se importaron los puntos al programa AUTOCAD CIVIL 3D y Google earth, con el que se procedió a elaborar el plano con curvas de nivel cada 0.02 m, las curvas se muestran a 0.05m de diferencia de cota, que se requieren para el cálculo de volúmenes de movimiento de tierras. Se tomó en cuenta en cuenta para la elaboración del proyecto:

Datum: WGS-84

Proyección: UTM

Hemisferio: SUR

Zona: 17 M

7.2. DE LA TOPOGRAFÍA Y PLANIMETRÍA:

Alineamiento N° 01 entre Progresiva 0+000 – 1+000

Imagen N° 02, se representa a la mano izquierda el inicio del tramo en el CP Capote (progresiva 0+000), dejándose el BM1 = 32.47msnm en la carretera de pavimento flexible existente. Las coordenadas UTM en la progresiva 0+000 es: 631163.1570 E; 9257495.5740 N. En este primer tramo, se encuentran viviendas, así como también terrenos de cultivo.

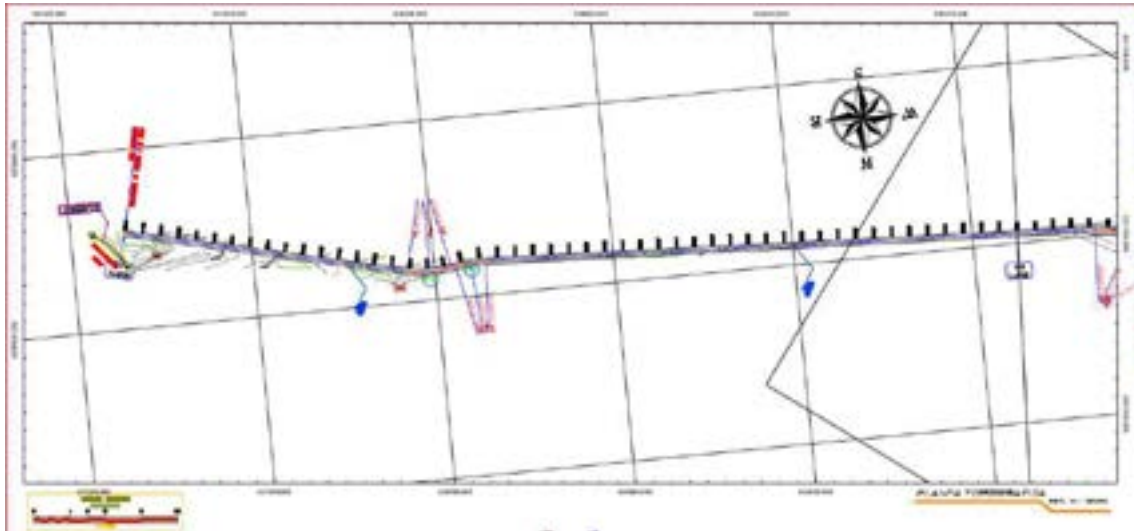


Imagen 3: Alineamiento N° 02
Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal N° 01, Progresiva 0+000 – 1+000:

Imagen N° 03, en este tramo se puede apreciar que la pendiente es negativa, igual a -0.36%.



Imagen 4: Perfil Longitudinal N° 01

Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 02 entre Progresiva 1+000 – 2+000

Imagen N° 04, en este tramo se observa que el camino actual atraviesa terrenos de cultivo. La topografía es plana ya que no presenta grandes pendientes. En el recorrido de este tramo ubicamos un pontón de concreto al costado de la vía, a la altura de la progresiva 1+140 km, donde se estableció el BM2 = 28.749 msnm cuyas coordenadas UTM son 630006.623 E; 9257602.007 N, en este punto es donde inicia el tramo que va paralelo al dren. Asimismo, se encontró una alcantarilla en la progresiva 1+750, donde se estableció el BM3 = 29.089 msnm cuyas coordenadas UTM son 629659.182 E; 9258086.11 N.

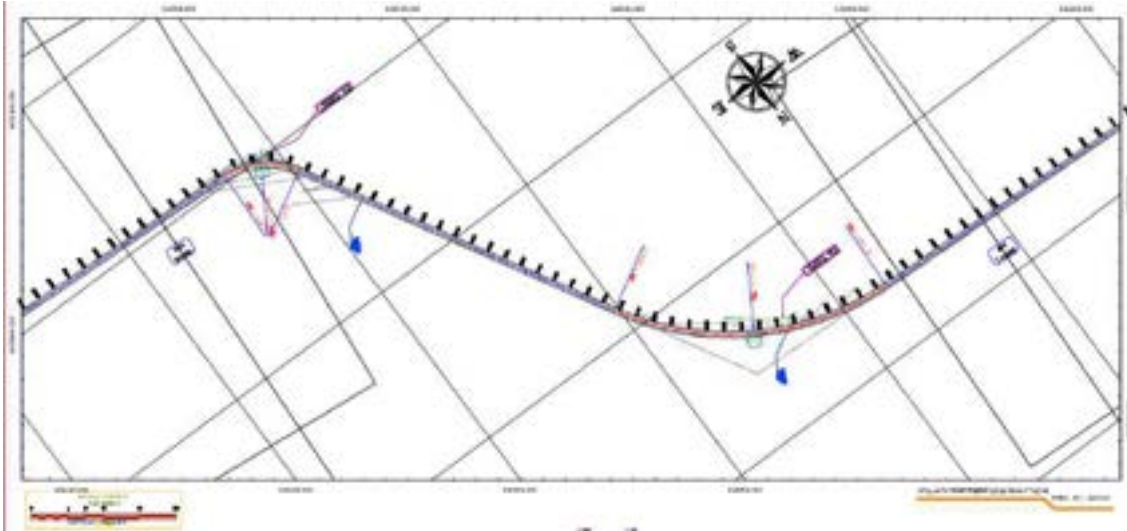


Imagen 5: Alineamiento N° 02
Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal N° 02, Progresiva 1+000 – 2+000:

Imagen N° 5, en este tramo se puede apreciar las variantes de pendientes, presentando un porcentaje promedio en todo el tramo de -0.14%.

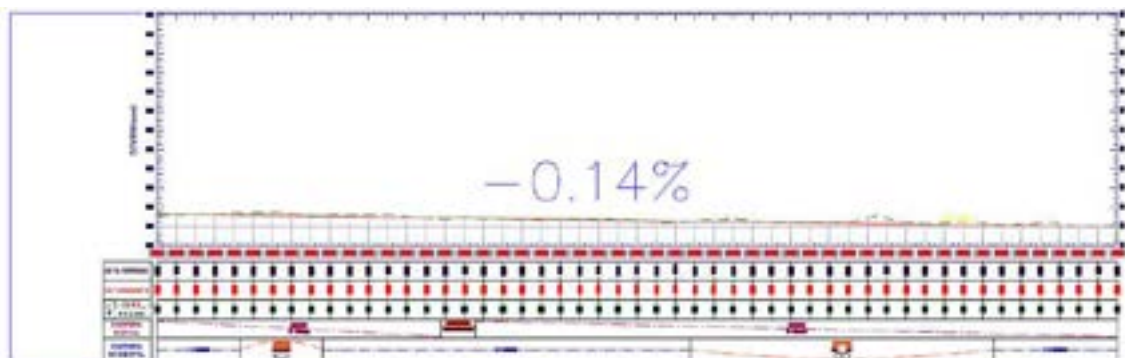


Imagen 6: Perfil Longitudinal N° 02
Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 03 entre Progresiva 2+000 – 3+000:

Imagen N° 06, en este tramo, el camino continúa paralelo al dren, atraviesa terrenos de cultivo. La topografía es plana, sin presentar grandes pendientes.

En el recorrido de este tramo ubicamos una alcantarilla en la progresiva 2+660, donde se estableció el BM4 = 27.598msnm cuyas coordenadas UTM son 628754.933 E; 9258144.162 N.

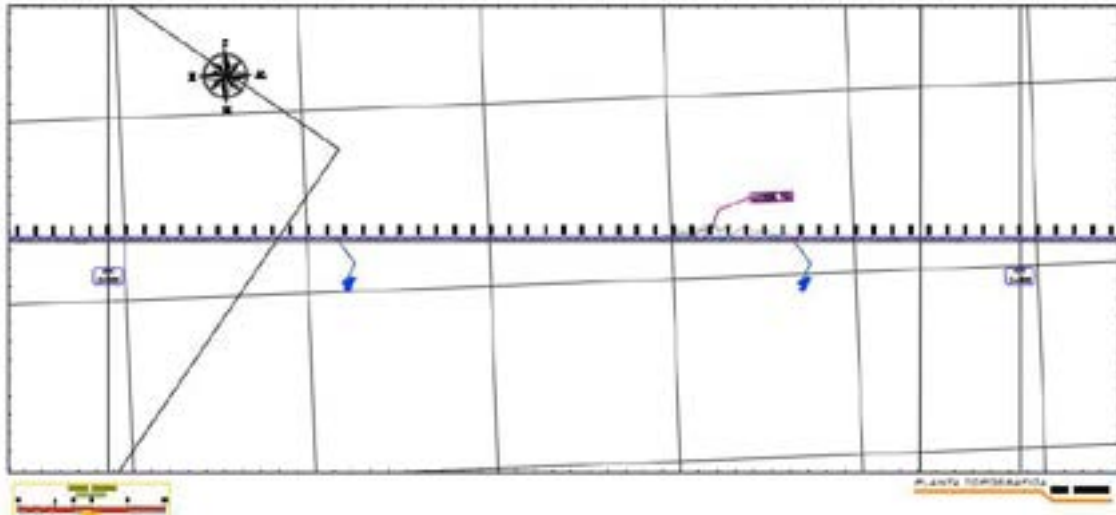


Imagen 7: Alineamiento N° 03
Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal 3, Progresiva 2+000 – 3+000:

Imagen N° 7, en este tramo como en los tramos anteriores se puede apreciar Pendientes no muy pronunciadas. La pendiente promedio en todo el tramo es de -0.18%.

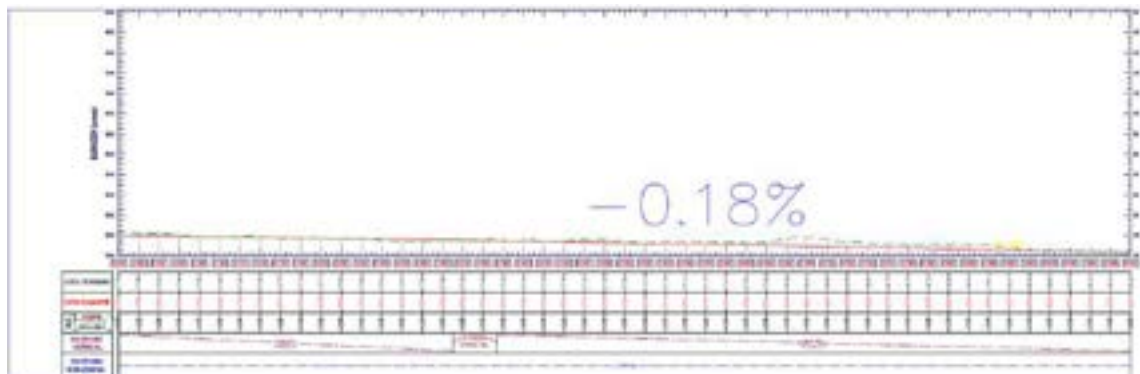


Imagen 8: Perfil Longitudinal N° 03
Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 04 entre Progresiva 3+000 – 4+000:

Imagen N° 08, en esta parte del alineamiento, nuestra proyección continúa paralela al dren encontrando en el recorrido extensiones de terrenos de cultivo y algunas viviendas, además en dicho recorrido encontramos una alcantarilla de concreto que se estableció como BM5 = 24.873 msnm, cuyas coordenadas UTM son 627678.524 E; 9258196.131 N. En este tramo la topografía es continua respecto a la orografía, es plana con pendientes suaves.

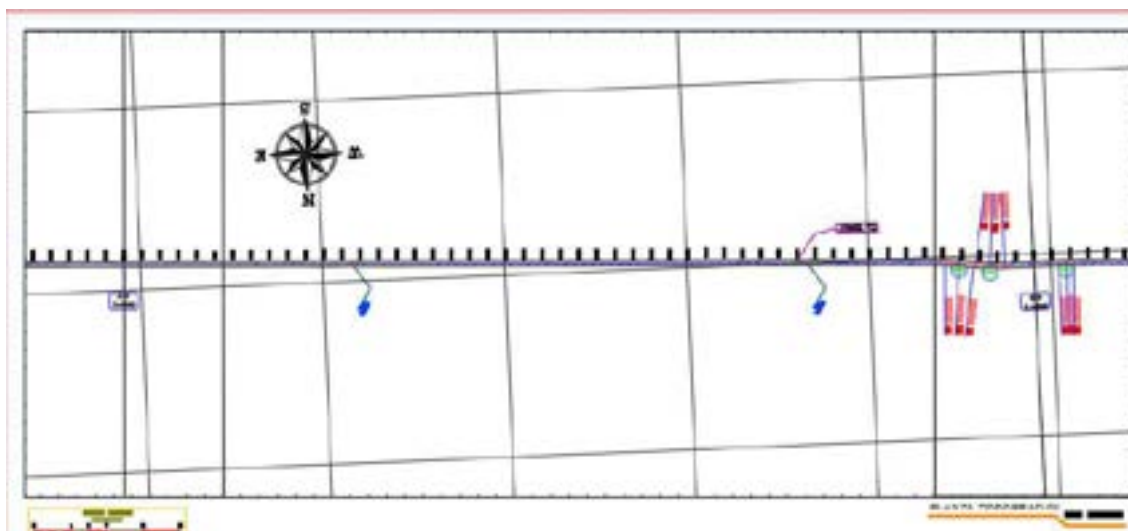


Imagen 9: Alineamiento N° 04
Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal N° 04, Progresiva 3+000 – 4+000:

Imagen N° 09, en este tramo como en los tramos anteriores se puede apreciar pendientes no muy pronunciadas. La pendiente promedio en todo el tramo es de -0.19%.

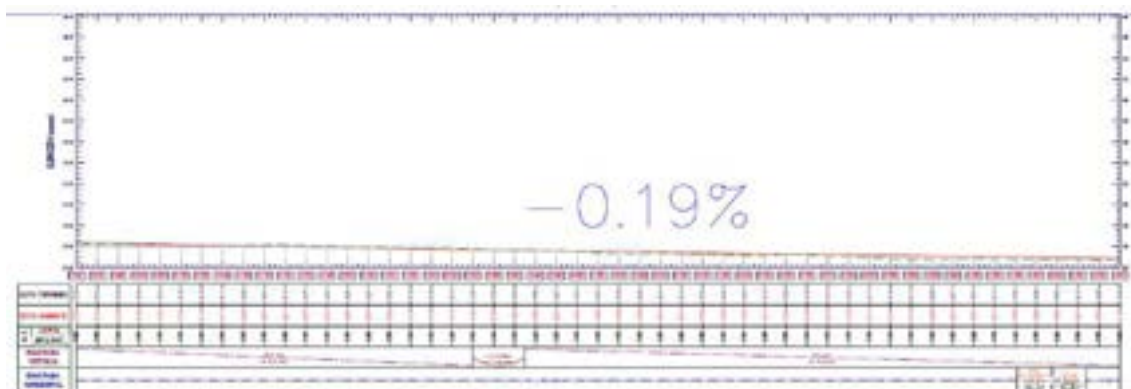


Imagen 10: Perfil Longitudinal N° 04

Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 05 entre Progresiva 4+000 – 5+000:

Imagen N° 10, El recorrido del tramo cual se mantiene paralelo al dren. Es continuo el hallazgo de grandes extensiones de terrenos de cultivo en los primeros metros, posteriormente a la altura de la progresiva 4+700 se manifiesta la presencia de edificaciones que en su conjunto, conforman el Caserío Eureka. Así también en la progresiva 4+800 se ubica, al margen izquierdo de la vía, un pontón de concreto donde se estableció el BM6 = 23.994 msnm, cuyas coordenadas UTM son 626614.765E; 9258235.783N. Del mismo modo, en la progresiva 5+970 se encontró una alcantarilla perpendicular al tramo en estudio, por la cual discurren aguas para cultivo.

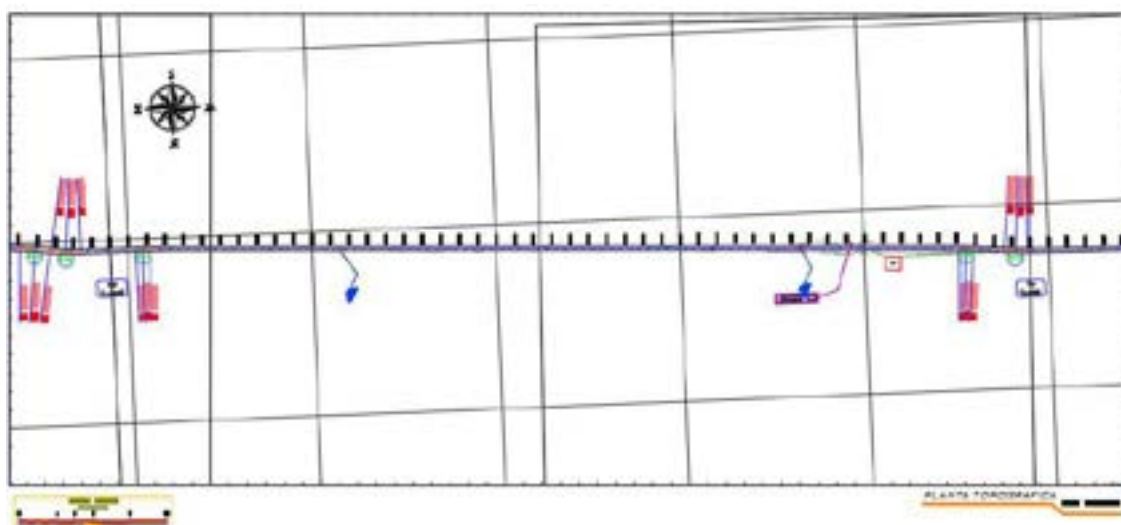


Imagen 11: Alineamiento N° 05
Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal N° 05 entre Progresiva 4+000 – 5+000:

Imagen N° 11, en este se puede apreciar pendientes poco pronunciadas con un promedio de -0.13% la cual se manifiesta hasta la progresiva 4+860. En este punto la pendiente tiende a crecer en razón del a no muy pronunciadas. La pendiente promedio en todo el tramo es de -0.19%.1.38% debido a la presencia de una alcantarilla.

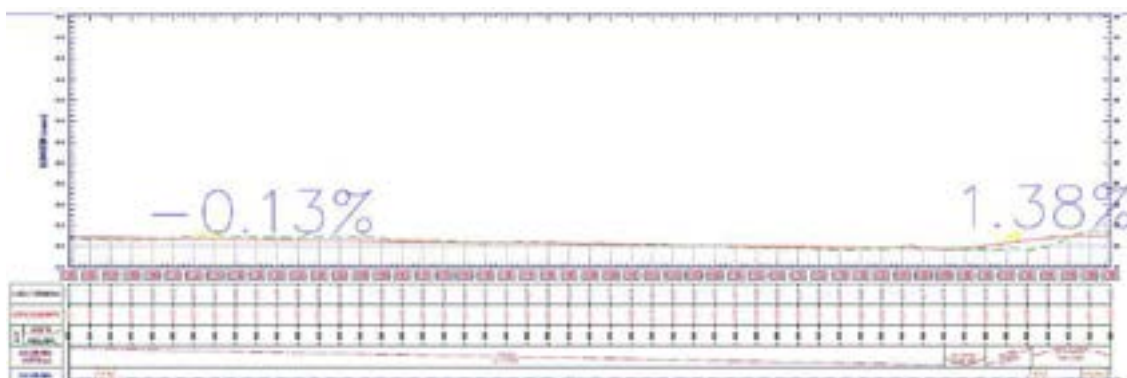


Imagen 12: Perfil Longitudinal N° 05
Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 06 entre Progresiva 5+000 – 5+154:

Imagen N° 12, Este último tramo de recorrido es el más corto y consta de 154 metros.

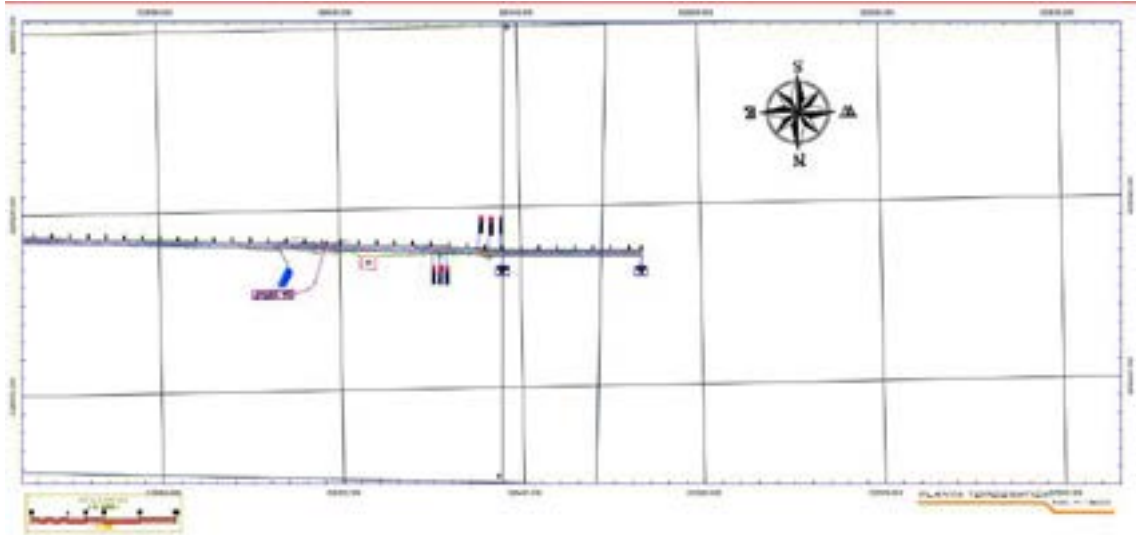


Imagen 13: Alineamiento N° 06
Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal 6, Progresiva 5+000 – 5+154:

Imagen N° 13, este tramo final presenta la mayor pendiente de todo el tramo como es -1.65%.

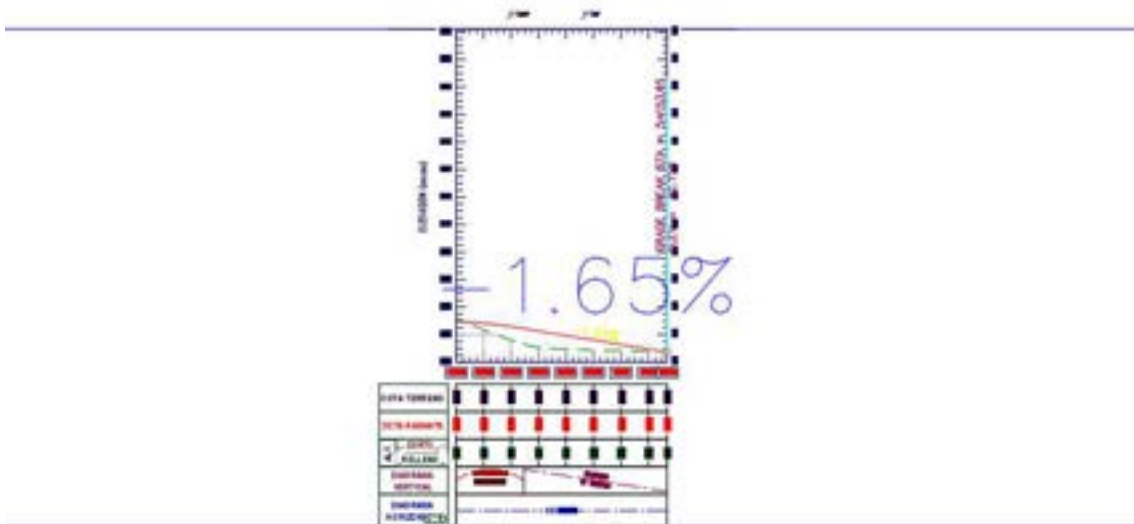


Imagen 14: Perfil Longitudinal N° 06
Fuente: Elaboración propia

8. CONCLUSIONES

- De los planos topográficos (planimetría y altimetría) se evidencia que el terreno en estudio para nuestro proyecto presenta una orografía plana ya que presenta pendientes longitudinales menores al 3% en gran parte de su trayectoria, además que por ello no tenemos grandes volúmenes de terreno para cortar y/o relleno.
- Existe evidencia de predios que no respetan el derecho de vía, lo cual es analizado en el Estudio de Afectación predial.

9. ANEXOS

9.1. PLANO TOPOGRÁFICO

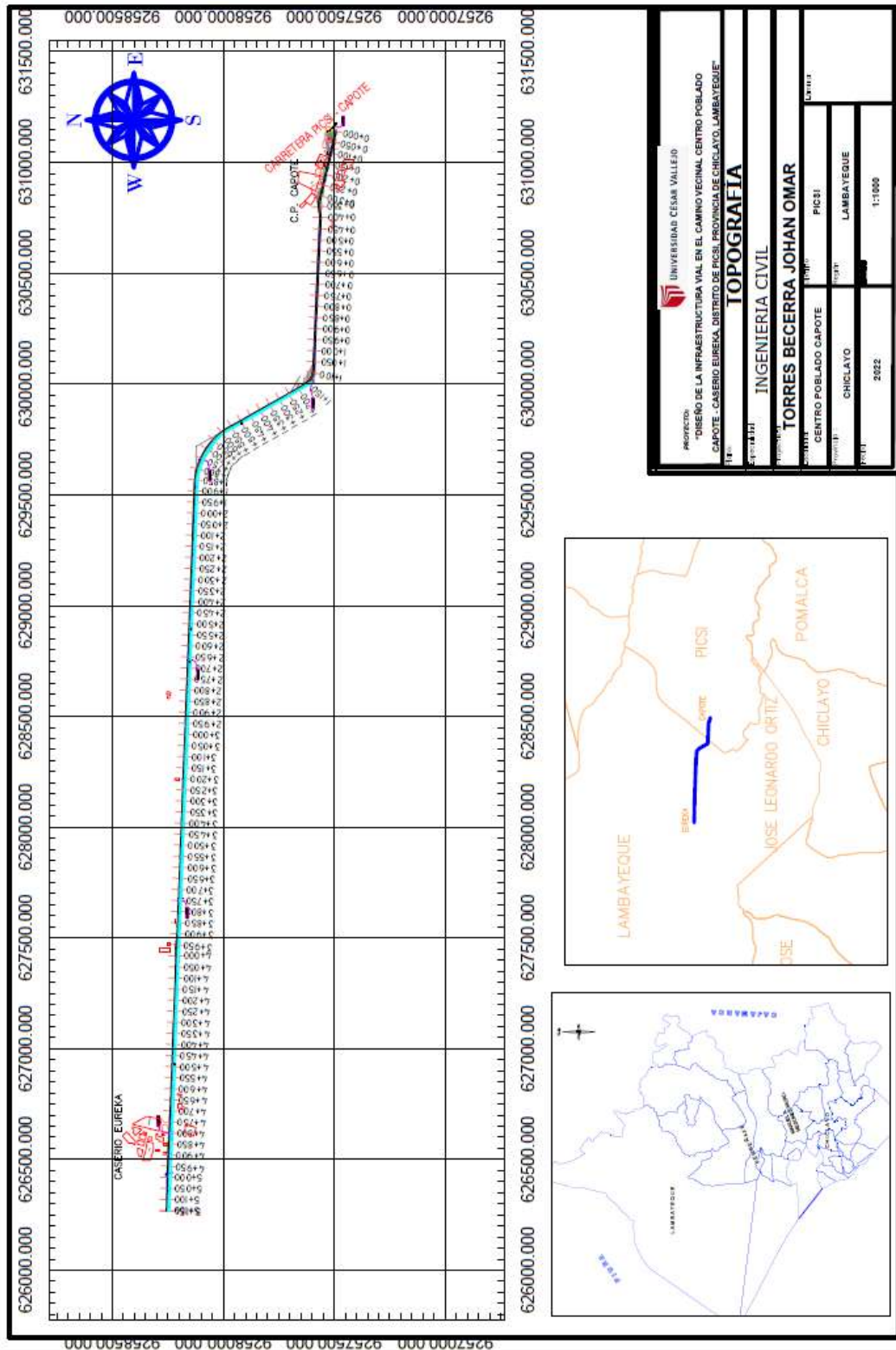


Imagen 15: Levantamiento topográfico del tramo en estudio.

9.2. PANEL FOTOGRAFICO



Figura 1: Personal de Topografía



Imagen 16: Estación total Marca Leica



Imagen 18: Personal de Topografía sosteniendo el Prisma para las mediciones



Imagen 17: Personal de Topografía sosteniendo el Prisma para las mediciones

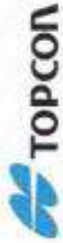


Imagen 19: Personal de topografía señalando un posible BM.



Imagen 20: Personal de topografía haciendo el respectivo levantamiento topográfico.

9.3. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Equipos para Geomatica, Estaciones totales
GNSS, Software de Aplicaciones 3D
Escaner 3D, Machine Control



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Otorgado a:

CONSEVIAL SAC

| Equipo | Marca | Modelo | Series | Precisión |
|----------------|-------|--------|--------|-----------|
| ESTACION TOTAL | LEICA | TS02 | S0674 | 02" |

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN:

| Ángulos | Valor del Patrón | Valor Obtenido | Error | Incertidumbre |
|---------|------------------|----------------|-----------|---------------|
| DIRECTO | 00°00'00" | 00°00'00" | 00°00'00" | ± 00°00'02" |
| INVERSO | 180°00'00" | 180°00'00" | 00°00'00" | ± 00°00'02" |

PATRÓN UTILIZADO:

SET COLIMADOR MARCA: SOUTH MODELO: F550 / TDS SERIE N°: 413979

Procedimiento: Se hace una línea al horizonte enfocando al infinito con un grosor de 01" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente por un teodolito WILD modelo T2 de precisión al 01" con el método de lectura DIRECTA-INVERSA.

CONSEVIAL SAC, a través de su servicio técnico CERTIFICA que el equipo en mención se encuentra totalmente revisado, controlado, calibrado y 100% operativo, cumpliendo con las especificaciones técnicas de fábrica y los estándares internacionales establecidos (DIN 18723), sugiriéndose una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, aproximada al 15 de octubre del 2022.

Chiclayo, 15 de Abril del 2022

Nota: CONSEVIAL SAC no se responsabiliza por desajustes y /o descalibraciones en los equipos causados por un inadecuado transporte del mismo.

| Fecha de emisión | Próxima Calibración | Validez del Certificado |
|-------------------|---------------------|-------------------------|
| 15 - ABRIL - 2022 | 15 - OCTUBRE -2022 | 6 meses |

Carlos García Díaz
SERVICIO TÉCNICO
CONSEVIAL



Av. Balza N° 910, interior 301 Chiclayo - Perú
teléfonos: fijo: (51) 262960. Cel: 978 072 776 - 947 514 258
email: oscarconsevia@gmail.com / hectorconsevia@gmail.com

www.consevia.com

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO
POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA
CHICLAYO – LAMBAYEQUE

INFORME DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al Estudio de Mecánica de Suelos del terreno de fundación del proyecto de tesis: “Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro Poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo, Lambayeque” y tiene como objetivo fundamental la determinación de las características físico - mecánicas del suelo. Dicho estudio se ha efectuado mediante una investigación geotécnica que involucra trabajos de campo a través de pozos de exploración a cielo abierto o calicatas y ensayos de laboratorio, para evaluar las características físicas y resistentes del suelo de fundación.

Para ello se efectuaron 10 calicatas estratégicamente ubicadas a una distancia máxima de 500 metros, respetando la normativa actual.

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno.
- Ejecución de Calicatas.
- Toma de Muestras de campo, preservación y transporte a Laboratorio.
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio.
- Perfiles Estratigráficos.
- Análisis de la Capacidad Soporte del Terreno de Fundación.
- Análisis de Sales Agresivas al Concreto.
- Conclusiones y Recomendaciones.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Realizar la investigación del sub suelo por donde se desplaza la vía para conocer las propiedades físicas y mecánicas de los suelos; en base a los cuales se definen los perfiles estratigráficos del sub suelo, secciones homogéneas y cálculo del CBR para el diseño de espesores del pavimento.
- Efectuar la exploración mediante calicatas y muestreo de aquellos lugares considerados como probables fuentes para aprovisionamiento de

materiales, tanto para la construcción del pavimento como para las obras de arte (cunetas, alcantarillas, badenes y muros).

2. NORMATIVIDAD

El presente estudio de suelos se realizó teniendo como base la Norma CE.010 – Pavimentos Urbanos, Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos- Sección Suelos y Pavimentos (R.D. N° 10-2014-MTC/14).

3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El terreno donde se ejecuta el referido proyecto se encuentra ubicado entre el Centro poblado Capote y el Caserío Eureka, en el Distrito de Picsi. Picsi se encuentra ubicada en la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, a 8.5 Km. de la ciudad de Chiclayo e igual distancia de la Provincia de Ferreñafe, se localiza entre las coordenadas geográficas $6^{\circ}43'00''$ (Latitud Sur) y $79^{\circ}46'03''$ (Longitud Oeste); Picsi es una ciudad costera, con una altitud comprendida entre 40 m.s.n.m., la ciudad ocupa en total 61.3 hectáreas aproximadamente.



Imagen 21: Mapa de ubicación del Distrito de Picsi

4. CONDICIONES CLIMÁTICAS

El clima en la franja costera es del tipo desértico subtropical, templado durante las estaciones de primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano.

Temperatura: Presenta temperaturas máximas promedio anuales de 25.8 °C y mínimas anuales de 17.9 °C, registradas en la Estación Lambayeque.

Las temperaturas máximas se presentan en el mes de febrero con registros de hasta 29.9 °C y las temperaturas mínimas alcanzan los 15 °C en el mes de agosto, en régimen normal de temperatura.

Humedad: La humedad atmosférica relativa en el departamento de Lambayeque es alta, con un promedio anual de 82%; promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.

Vientos: Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección E a O. La dirección de los vientos está relacionada directamente a la posición del Anticiclón del Pacífico.

Precipitaciones: Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio anual de 33.05 mm.

5. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

5.1. GEOLOGÍA REGIONAL

En la región de Lambayeque, podemos encontrar lito estratigráficas que van desde el Paleozoico hasta el Cenozoico, constituidas por rocas volcánicas, sedimentarias y metamórficas, las cuales son cortadas por cuerpos intrusivos y sub volcánicos del Cretácico - Paleógeno.

5.1.1. Estratigrafía

El basamento lo constituyen esquistos y filitas del Complejo de Olmos. El Mesozoico está representado por la Formación La Leche. Durante el Jurásico medio, se emplazaron los volcánicos de la Formación Oyotún, sobre los cuales se depositaron secuencias silicoclásticas cretácicas, tales como los grupos Goyllarisquizga, Pullucana y Quilquiñán, así como las formaciones Inca, Chúlec y Pariatambo. En el Cenozoico, se produjo un

magmatismo efusivo que dio origen a las formaciones Llama, Porculla y Huambos. Finalmente, cubriendo a toda la secuencia lito estratigráfica, se presentan los depósitos eólicos, aluviales, fluviales y coluviales. Las etiquetas generalizadas de las unidades o agrupaciones geológicas están relacionadas con el mapa geológico integrado de la región Lambayeque y su respectivo mapa de rocas intrusivas.

5.1.1.1. Proterozoico – Paleozoico

Está conformado por el Complejo Olmos (PE-e/gn). Es una secuencia de rocas metamórficas que aflora al sureste del cuadrángulo de Olmos y se extiende hacia el noreste del cuadrángulo de Jayanca, con menor extensión. Consiste en esquistos gris verdosos a gris oscuros, cortados por venillas de cuarzo, además de filitas negras con niveles de cuarcitas grises negruzcas a blanquecinas y abundantes vetillas de cuarzo segregación. Se tiene también meta-areniscas cuarzo biotíticas con moscovita, que contienen muchas vetillas plegadas de cuarzo de segregación muy compactas (Jaimes et al., 2011). Es considerada proterozoica. Recientes estudios le otorgan una edad del Paleozoico inferior, específicamente del Ordovícico inferior (Chew et al., 2008). La Formación Salas (Om - s) aflora hacia el lado oriental de la región Lambayeque y abarca los cuadrángulos de Olmos y Jayanca, siendo este último de mayor extensión. Consiste en filitas, pizarras, esquistos grises verdosas, con presencia de cuarzo y mica, impregnados de óxidos de hierro pardo rojizos, y esporádicos niveles de cuarcitas en estratos delgados color blanco grisáceo (Jaimes et al., 2011); también existen unos conglomerados con clastos de esquistos, rocas ígneas y cuarzo lechoso (Wilson, 1984), así como meta-andesitas que en ciertos casos están transformadas a anfibolitas (Reyes & Caldas, 1987). Mediante fósiles, se le otorga una edad Silúrico Ordovícico del Paleozoico inferior (Chew et al., 2008). El Grupo Mitu (Ps-c) aflora con discordancia angular a las unidades infrayacentes, en el cuadrángulo de Jayanca, a unos 5 km, aproximadamente, al NE de Salas, y consiste en una secuencia de capas rojas intercaladas con conglomerados finos, constituidos por fragmentos de filita y cuarzo lechoso con material volcánico. Se le asume una edad del Permiano superior (Wilson, 1984).

5.1.1.2. Mesozoico

Forma una gran estructura monoclin al sureste de la región. Está conformado por la Formación La Leche (TsJi - m) que aflora en los cuadrángulos de Olmos, Jayanca y Chiclayo. Esta formación está correlacionada con el Grupo Pucará del centro del Perú. Está constituida mayormente por calizas negras a gris oscuras, en algunos casos algo bituminosas, intercaladas con niveles de areniscas de grano fino, lutitas negras, lavas dacitas y andesíticas, en intercalaciones delgadas, o en paquetes gruesos. Existen restos fósiles que la datan entre el Noriano y el Sinemuriano del Triásico y Jurásico.

La Formación Oyotún (Ji - vs) aflora al sureste de la región Lambayeque. Comprende los cuadrángulos de Jayanca, Chiclayo y Chongoyape, siendo este último donde esta unidad presenta su mayor extensión. Consiste en una secuencia de rocas volcánicas con escasas intercalaciones sedimentarias. Se presenta en afloramientos macizos e irregulares sin mayores evidencias de estratificación de bancos medianos a gruesos de piroclásticos, y lavas de composición andesítica y dacítica porfirítica, e intercalaciones sedimentarias; generalmente consisten en tobas, grauvacas y areniscas feldespáticas. Mediante dataciones, se le atribuye una edad Jurásico medio a superior (Wilson, 1984).

Finalmente, al borde de la región, tenemos a la Formación Tinajones (JsKi - mc) del Jurásico superior-Cretácico inferior que abarca parte de los cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Chiclayo, Chongoyape, y pequeños afloramientos alargados en el cuadrángulo de Olmos. Comprende una serie de lutitas, cuarcitas intercaladas con tobas, grauvacas, conglomerados y algunas lavas andesíticas. Por fósiles, se la ubica en el Titoniano, del Jurásico (Jaimes et al., 2011).

En cuanto al Cretáceo, tenemos a la Formación Goyllarisquizga (Ki - mc). Se extiende a lo largo de toda la región Lambayeque a manera de afloramientos distribuidos irregularmente con una dirección NO-SE; abarca los cuadrángulos de Olmos, Jayanca, Chiclayo y Chongoyape. Consiste en secuencias de areniscas y cuarcitas blancas y marrones bien estratificadas

en capas medianas e intercaladas con horizontes de lutitas grises, marrones y rosadas con estratificación cruzada y secuencias de cuarcitas (Wilson, 1984; Jaimes et al., 2011). Se le asigna una edad Neucomiana – Aptiana del Cretáceo inferior (Benavides, 1956).

Más al este, tenemos más secuencias cretáceas correspondientes a la unificada Formación Inca-Chúlec-Pariatambo (Kis - m), en el lado sureste de la región Lambayeque, en los cuadrángulos de Chiclayo y Chongoyape. Wilson (1984) describió esta unidad como una secuencia de calizas areniscosas, ferruginosas, oolíticas y de color gris pardo con lutitas fosilíferas, fisibles, con tonalidades marrón amarillento a marrón verdoso (Formación Inca). Le siguen margas grises claro a gris marrón claro y calizas arcillosas con algunas intercalaciones de calizas gris oscuro (Formación Chúlec) y, finalmente, margas y calizas negras fuertemente bituminosas, con algunas intercalaciones de chert y grandes concreciones calcáreas (Formación Pariatambo). De acuerdo al contenido de fósiles, se le asignó una edad Albiano medio (Jaimes et al., 2011).

5.1.1.3. Cenozoico

Comprende el Grupo Calipuy(PN-vs), con sus dos unidades principales: Formación Llama, que aflora al extremo oriental del cuadrángulo de Chongoyape, con lavas andesíticas porfiríticas o equigranulares, de tonos gris verdosos y gris azulados, además de encontrarse horizontes de tobas andesíticas de varios colores; y la Formación Porculla, con extensos afloramientos en el sector nororiente de la región Lambayeque, en los cuadrángulos de Jayanca e Incahuasi, que suprayace en discordancia angular a las rocas del basamento metamórfico Paleozoico y a la Formación Llama, que consiste en lavas dacíticas con intercalaciones de andesitas y rocas piroclásticas de brechas de composición dacítica. Se le asigna una posición estratigráfica entre el Paleógeno y Neógeno (Wilson, 1984); sin embargo, Jaimes et al., (2011) asignaron a estos volcánicos una edad cretácea y las redefinieron como Formación Licurnique en el cuadrángulo de Olmos; esta es descrita como una secuencia de flujos piroclásticos con líticos de esquistos y cuarcitas blancas, envueltos en una matriz de ceniza muy

compacta, que está relacionada a una gran estructura con cuerpos subvolcánicos de composición riolítica.

En el extremo sureste de la región, y sobreyaciendo a los volcánicos del Grupo Calipuy, se presenta la Formación Huambos (Np - v) que aflora hacia el sureste de la región Lambayeque como una secuencia de tobas ácidas de brechas dacíticas. Está compuesta por bloques grandes de toba, envueltos por una matriz tobácea, con fragmentos de pómez blanco de textura fibrosa y niveles de toba soldada o ignimbrita. Se le ha propuesto una edad del Mioceno tardío o Plioceno (Wilson, 1984).

Depósitos cuaternarios

Más de la mitad del área de la región Lambayeque está cubierta por material cuaternario aluvial y fluvial, depositado a lo largo de la faja costanera y de las estribaciones andinas. Estos depósitos están constituidos por conglomerados, gravas, arenas, limos, y forman los pisos de las grandes planicies costeras con sus depósitos aluviales continentales (Qpl - c) y depósitos eólicos (Qh - c).

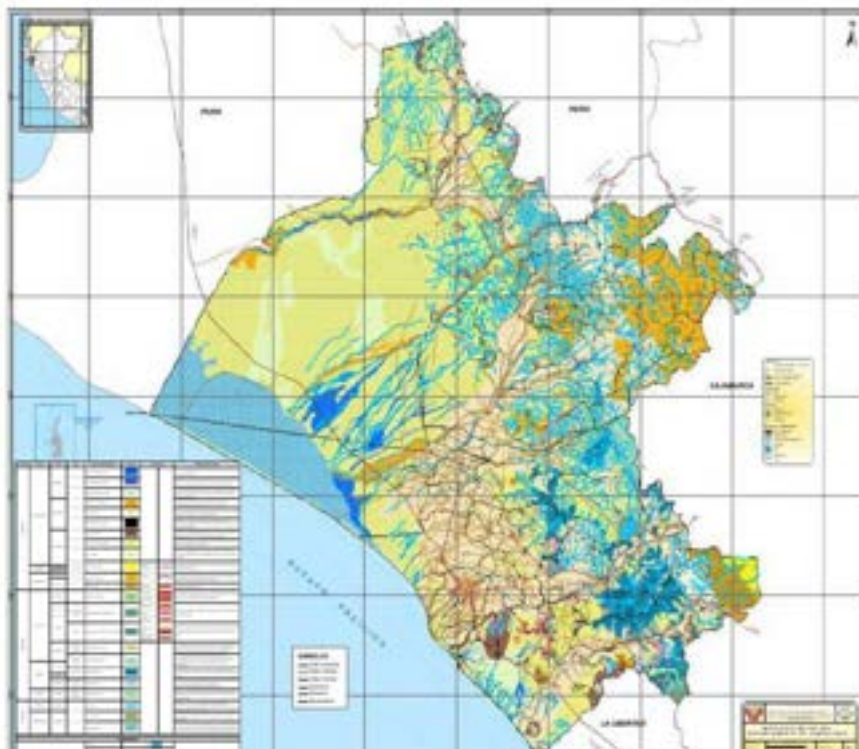


Imagen 22: Mapa geológico del Departamento de Lambayeque

5.2. MORFOLOGÍA REGIONAL

Geomorfológicamente, el área de estudio está conformada en sus tres cuartas partes por una llanura costera árida y poco accidentada, que asciende lentamente hacia el este al aproximarse a las estribaciones de la Cordillera de los Andes. Sin embargo, este relieve se ve modificado por pequeños cerros aislados ubicados hacia el este y sur del departamento, lo que determina la dirección de los arroyos y ríos.

5.2.1. Unidades geomorfológicas

- **Llanura costanera:** Es una penillanura, comprendida entre el borde litoral y los contrafuertes de la Cordillera Occidental. Está conformada por una superficie amplia y plana de material no consolidado movable (conglomerado, arenas y arcillas), que cubre todo el sector occidental de Lambayeque hasta el sur de Piura, y abarca el desierto de Sechura. Sobre esta faja, se han desarrollado extensas superficies cubiertas por depósitos eólicos cortados por los ríos Motupe, Lambayeque, Reque y Zaña. Están conformados por la explanada eólica, que consiste en la acumulación de arenas con extensiones kilométricas y forma parte de las pampas del desierto costero, con algunos montículos de arenas fijas y móviles en etapas de vientos fuertes. Mientras, los ríos originan los conos y abanicos aluviales acumulados en la desembocadura de quebradas y ríos, así como planicies fluvio - aluviales que están conformadas por material no consolidado movable (conglomerados, arenas y arcillas) en los lechos de ríos (Villacorta et al., 2011).
- **Cordillera Occidental:** Esta unidad geomorfológica de montañas, colinas y lomadas que se extiende en el lado oriental de la región Lambayeque, está conformada por rocas sedimentarias, volcánicas y metamórficas, cortadas por stocks del Batolito de la Costa. Esta geoforma corresponde a los afloramientos de rocas constituidas por laderas y crestas de topografía abrupta. La mayor altitud alcanzada por esta unidad es de 3600 msnm, la que se aprecia en el cuadrángulo de Incahuasi (Villacorta et al., 2011).
- **Valles:** En la región Lambayeque, existen valles fluviales mayormente localizados en la cuenca de los siguientes ríos: San Cristóbal y Cascajal, al norte de la región; Olmos y Motupe, en las localidades del mismo nombre; La

Leche, al este de Túcume; Lambayeque y Reque, al este de Chiclayo; y Zaña, en el extremo sur de la región Lambayeque. La dirección predominante de los ríos es de NO a EO.

5.3. FENÓMENO DE “EL NIÑO”

Este tipo de situación se da por la situación conocida como “Trasvase de Cordillera”, que viene a ser el arribo de masas de aire cálido húmedas provenientes de la vertiente oriental del país (ESTE) y centro sudamericano. En la zona de la Región de Lambayeque las primeras manifestaciones se han dado en el mes de diciembre de 1997, las mismas que han sido asociadas al evento “EL NIÑO OSCILACIÓN SUR” o ENOS 1997, arrojando información de lluvias para Lambayeque de tipo fuerte; así Reque reportó 29 Lt/m², Cayaltí 29.8 Lt/m², Chiclayo 37 Lt/m² y Puerto Eten totalizó 5.6 Lt/m², valores que desde ya se habían considerado como que habían sobrepasado los valores medios de años anteriores a este tipo de eventos. Durante el mes de Enero del año 1998 se presentaron episodios lluviosos más o menos relevantes que afectaron a Lambayeque, es así que a fines del mes de Enero del mismo año entre el viernes 23 y domingo 25 se registraron las lluvias más intensas en toda la región afectando significativamente a todos los distritos incluido Chiclayo y Lambayeque, en estas fechas se reportaron: Chongoyape 16.1, 36.5 y 31.5 Lt/m²; Cayaltí 0.0, 22.8 y 5 Lt/m²; Ciudad de Lambayeque 8.2, 0.0 y 8.2 Lt/m²; Chiclayo 8.0, 10.0 y 9.0 Lt/m²; en Puerto Eten 3.6, 8.6 y 4.2 Lt/m² y en Sipán 10.5, 22.4 y 9.4 Lt/m². Ante estas manifestaciones, en aquella época ya se daban las recomendaciones a la colectividad a que extreme sus medidas de seguridad a fin de protegerse ante un posible evento mucho mayor. Es preciso recordar que estas manifestaciones se dan por los intensos “Trasvases de cordilleras” o situaciones lluviosas que provinieron del Nor Oriente de la Región, con presencia de masas de aire cálido – húmedas que arribaron a la Costa Lambayecana debido a la gran actividad de la zona de Convergencia Intertropical que se dio en la vertiente oriental del norte de nuestro país. La mayor manifestación se dio el día 14 de febrero aproximadamente a las 5 de la tarde con una lluvia moderada la que se fue intensificando hasta llegar a magnitudes torrenciales con manifestaciones de tormentas eléctricas en toda la Costa de Lambayeque por un periodo que fue más allá de las 12 horas. En este episodio se registró: Chiclayo 113.0 Lt/m², Cayaltí 72.2 Lt/m², Ferreñafe 182.8

Lt/m², Lambayeque 71.2 Lt/m² y en Reque 38.8 Lt/m². La tensión por la ocurrencia de este fenómeno puso en alerta y aprieto a toda la población de la Región, generando pérdidas materiales en infraestructura habitacional, vial, agrícola y dificultad de aprovisionarse de alimentos por la intransitabilidad de sus carreteras en especial en los lugares más alejados de la región. Uno de los últimos episodios lluviosos de apreciable magnitud se dio el domingo 22 de febrero de 1998, registrándose: Lambayeque 10.1 Lt/m²; Chiclayo entre 16.5 - 19.0 Lt/m² y Reque 9.0 Lt/m². En lo que se refiere a la ciudad de Lambayeque, esta no estuvo exenta de soportar todo este panorama negativo en lo relacionado al Fenómeno El Niño Oscilación Sur, ameritando se tomen las medidas pertinentes con la finalidad de estar preparados para situaciones semejantes de manera que se pueda minimizar las situaciones negativas que trae consigo estas manifestaciones naturales.

6. TRABAJO DE CAMPO

6.1. CALICATAS

Para el presente proyecto, se realizaron 10 (diez) calicatas o exploraciones hasta la profundidad máxima de 1.80 m, todas ellas con la finalidad de definir las características del subsuelo; de las calicatas se tomaron muestras representativas, para ser enviadas al laboratorio y poder identificar el tipo de suelo y características físicas – mecánicas.

Tabla 10: Ubicación de Calicatas

| Calicata | Profundidad (m) | Nivel Freático (m) | Progresiva |
|----------|-----------------|--------------------|-------------|
| C – 01 | 1.6 | NP | Km. 0 + 250 |
| C – 02 | 1.7 | NP | Km. 0 + 750 |
| C – 03 | 1.7 | NP | Km. 1 + 250 |
| C – 04 | 1.8 | NP | Km. 1 + 750 |
| C – 05 | 1.7 | NP | Km. 2 + 250 |
| C – 06 | 1.8 | NP | Km. 2 + 750 |
| C – 07 | 1.7 | NP | Km.3 + 250 |
| C – 08 | 1.5 | NP | Km. 3 + 750 |
| C – 09 | 1.7 | NP | Km. 4 + 250 |
| C – 10 | 1.8 | NP | Km. 4 + 750 |

Fuente: Elaboración propia

6.2. REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Conjuntamente con el muestreo se efectuó el registro de cada una de las calicatas de forma manual y visual, en las cuales se tomó nota de las principales características geotécnicas de los diferentes tipos de suelos encontrados, tales como Espesor del estrato, color consistente, Humedad, Plasticidad, Presencia de Nivel Freático, etc.

6.3. PRESENCIA DE NAPA FREÁTICA

Es importante conocer la posición freática, para poder estimar los efectos posibles que las aguas puedan ocasionar a la estructura. Este fenómeno es muy frecuente, cuando el agua se encuentra muy próxima a la superficie, que por efecto de la capilaridad la presión hidrostática o un aumento por fuertes precipitaciones, tiendan ascender hasta la estructura del nivel, ocasionándole daños cuantiosos, especialmente cuando el estado arcilloso tiene tendencia a grandes cambios de volumen. La verificación del nivel freático en la zona en estudio, se realizó al

momento de ejecutar las prospecciones de campo. En dicha evaluación, no se observó la presencia de nivel freático durante las exploraciones realizadas en la zona de estudio.

7. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de materiales obtenidas en los trabajos de campo fueron analizadas para determinar sus propiedades y características físico – mecánicas fundamentales, tales como, Análisis Granulométricos por tamizado, Límites de Consistencia, Humedad, Proctor y C.B.R., ensayos ejecutados siguiendo las normas vigentes.

7.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (ENSAYOS ESTÁNDAR)

Los ensayos estándar para la identificación del tipo del suelo se realizaron según la norma.

Tabla 11: Ensayos Estándar

| Ensayo | Cantidad | Norma Aplicable |
|-----------------------------|-----------------|------------------------|
| Contenido de humedad | 10 | NTP 339.127 |
| Análisis granulométrico | 10 | NTP 339.128 |
| Límites de Atterberg | 10 | NTP 339.129 |
| Clasificación SUCS | 10 | NTP 339.134 |
| Descripción visual - manual | 10 | NTP 339.150 |

Fuente: Elaboración propia

Las muestras han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y AASHTO.

7.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS (ENSAYOS ESPECIALES)

Los ensayos especiales se realizaron según la norma:

Tabla 12: Ensayos especiales

| Ensayo | Cantidad | Norma Aplicable |
|--------------------------------|-----------------|------------------------|
| Proctor Modificado | 05 | NTP 339.141 |
| California Bearing Ratio (CBR) | 05 | NTP 339.145 |

Fuente: Elaboración propia

7.3. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Con la información existente se ha podido realizar los trabajos de gabinete necesarios, los cuales consistieron en: elaboración de perfiles estratigráficos y clasificación de los suelos, indicándose el tipo de suelo encontrado.

7.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUELOS DE SUBRASANTE

Como consecuencia de las observaciones hechas a las prospecciones realizadas en campo se puede describir los siguientes perfiles:

Calicata C1 Km. 0+250.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.10m

Estrato compuesto por Arcilla con material orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.10-1.60m.

Estrato compuesto por Arcilla arenosa de baja plasticidad de color marrón oscuro y consistencia media. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "CL", con una humedad natural de 12.07%. El NF no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-6(9).

Calicata C2 Km. 0+750.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.20m.

Estrato compuesto por Arcilla con material orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.20-1.70m.

Estrato compuesto por Arcilla arenosa de baja plasticidad de color marrón oscuro y consistencia media. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "CL", con una humedad natural de 13.08%. El N.F. no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-6(8). Presenta una densidad seca de 1.78gr/cm³, un contenido de humedad optima de 15.50% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 95% de 17.20.

Calicata C3 Km. 1+250.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.20m.

Estrato compuesto por Arcilla con material orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.20-1.70m.

Estrato compuesto por Arena pobremente graduada de color beige oscuro y compacidad. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "SP", con una humedad natural de 13.12%. El N.F. no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-3(0).

Calicata C4 Km. 1+750.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.20m.

Estrato compuesto Arcilla con material orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.20-1.70m.

Estrato compuesto por Arena pobremente graduada de color beige oscuro y compacidad. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "SP", con una humedad natural de 11.68%. El N.F. no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-3(0). Presenta una densidad seca de 1.78gr/cm³, un contenido de humedad optima de 11.50% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 95% de 11.10.

Calicata C5 Km. 2+250.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.30m.

Estrato compuesto por Arcilla con material orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.30-1.80m.

Estrato compuesto por Arena pobremente graduada de color beige oscuro y compacidad media. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "SP", con una humedad natural de 10.82%. El N.F. no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-3(0).

Calicata C6 Km. 2+750.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.20m.

Estrato compuesto por Arcilla con material orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.20-1.70m.

Estrato compuesto por Grava arcillosa de color beige oscuro y compacidad media. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "GC", con una humedad natural de 14.40%. El N.F. no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-2-6(0). Presenta una densidad seca de 2.13gr/cm³, un contenido de humedad optima de 13.00% del Proctor Modificado y un C.B.R al 95% de 17.50.

Calicata C7 Km. 3+250.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.20m.

Estrato compuesto por Arcilla con material Orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.20-1.70m.

Estrato compuesto por Grava arcillosa de color beige oscuro y compacidad media. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "GC", con una humedad natural de 11.69%. El N.F. no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-2-6(0).

Calicata C8 Km. 3+750.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.20m.

Estrato compuesto por Arcilla con material orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.20-1.70m.

Estrato compuesto por Grava arcillosa de color beige oscuro y compacidad media. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "GC", con una humedad natural de 13.45%. El N.F. no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-2-6(0). Presenta una densidad seca de 2.12gr/cm³, un contenido de humedad optima de 12.50% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 95% de 18.50.

Calicata C9 Km. 4+250.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.25m.

Estrato compuesto por Material Orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.20-1.70m.

Estrato compuesto por Grava arcillosa de color beige oscuro y compacidad media. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "**GC**", con una humedad natural de 12.96%. El N.F. no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-2-6(1).

Calicata C10 Km. 4+750.00

Estrato 1

Profundidad 0.00-0.20m.

Estrato compuesto por Material Orgánico.

Estrato 2

Profundidad 0.20-1.70m.

Estrato compuesto por Grava arcillosa de color beige claro y compacidad media. Clasificado en el sistema "SUCS", como un suelo "**GC**", con una humedad natural de 13.38%. El N.F. no se ubicó. Identificado en el sistema AASTHO, como A-2-6(1). Presenta una densidad seca de 2.13 gr/cm³, un contenido de humedad optima de 14.00% del Proctor Modificado y un C.B.R. al 100% de 17.00.

7.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Se han clasificado los suelos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS (NTP 339.134) y se establecieron sus principales características, tales como: granulometría, humedad natural y límites de Atterberg, los cuales son mostrados a continuación:

Tabla 13: Resultados de ensayos de laboratorio efectuados.

| Calicata | Muestra | Prof. (m) | W (%) | L.L (%) | L.P (%) | I.P (%) | SUCS | AASHTO |
|----------|---------|-------------|-------|---------|---------|---------|------|-----------|
| C – 01 | E – 01 | 0.10 – 1.60 | 12.07 | 37.20 | 19.97 | 17.23 | CL | A-6 (9) |
| C – 02 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 13.08 | 36.61 | 17.49 | 19.12 | CL | A-6 (8) |
| C – 03 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 13.12 | N°P° | N°P° | N°P° | SP | A-3 (0) |
| C – 04 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 11.68 | N°P° | N°P° | N°P° | SP | A-3 (0) |
| C – 05 | E – 01 | 0.30 – 1.80 | 10.82 | N°P° | N°P° | N°P° | SP | A-3 (0) |
| C – 06 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 14.40 | 27.68 | 14.59 | 13.10 | GC | A-2-6 (0) |
| C – 07 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 11.69 | 26.74 | 10.22 | 16.52 | GC | A-2-6 (0) |
| C – 08 | E – 01 | 0.30 – 1.80 | 13.45 | 26.31 | 13.32 | 12.99 | GC | A-2-6 (0) |
| C – 09 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 12.96 | 28.06 | 11.60 | 16.46 | GC | A-2-6 (1) |
| C – 10 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 13.38 | 28.28 | 13.97 | 14.31 | GC | A-2-6 (1) |

L.L. = Límite Líquido

L.P. = Límite Plástico

I.P. = Índice de Plasticidad

W = Contenido de humedad.

Fuente: Elaboración propia

7.4. PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.

Considerando que el paquete estructural del asfalto se colocará sobre el terreno natural, se han efectuado los ensayos de California Bearing Ratio (C.B.R.), con el objeto de definir la resistencia del suelo donde se apoyará la estructura.

Para el cálculo del CBR o valor de capacidad de soporte ASTM-d1883, MTC E132, se tomaron muestras representativas alteradas tipo: (Mab) del suelo de subrasante de condiciones desfavorables aproximadamente a cada 1+000 km de distancia como máximo a lo largo de 5.149 kms., obtenidos a la profundidad promedio mayor a 1.50m.

Tabla 14: Proctor Modificado

| Calicata | Muestra | Profundidad (m) | O.C.H. (%) | M.D.S. (gr/cm³) |
|-----------------|----------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| C – 02 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 15.50 | 1.78 |
| C – 04 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 11.50 | 1.76 |
| C – 06 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 13.0 | 2.13 |
| C – 08 | E – 01 | 0.30 – 1.80 | 12.5 | 2.12 |
| C – 10 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 14.0 | 2.13 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Determinación del C.B.R. al 95%

| Calicata | Muestra | Profundidad (m) | C.B.R. al 95% |
|-----------------|----------------|-------------------------|----------------------|
| C – 02 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 7.30 |
| C – 04 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 11.00 |
| C – 06 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 17.50 |
| C – 08 | E – 01 | 0.30 – 1.80 | 18.50 |
| C – 10 | E – 01 | 0.20 – 1.70 | 17.00 |
| | | Más desfavorable | 7.30 |

Fuente: Elaboración propia

8. CONCLUSIONES

- De las exploraciones y ensayos de laboratorio realizados, se obtuvo que en la zona de estudio podemos encontrar suelos del tipo SP (arenas pobremente graduadas con pocos finos), GC (gravas arcillosas) y CL (arcilla arenosa de baja plasticidad).
- Durante las exploraciones realizadas, no se observó la presencia de nivel freático.
- El C.B.R con el cual se va a diseñar estructura del pavimento por el método AASHTO para pavimentos flexibles, serán de 7.3, 11.00 y 17.5%.

9.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

9.1.1. PERFIL ESTRATIGRÁFICO



GEINAR
GEOTECHNICAL ENGINEERING AND ARCHITECTURE S.R.L.


Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo

proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com

912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Código : LS - EMS - 005 - 2022 | Aprobado : GG | Versión : 1.0 | Página : 01 de 01 |
| Solicitante : Johan Omar Torres Becerra | | | |
| Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | |
| Ubicación : Distrito de Pisci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | |
| Caliceta : C - 01 | Prof. Total : 1.60 m | | |
| Fecha : 16/09/22 | Progresiva : Km. 0 + 250 | N° de muestras : 01 | |

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|-----------|--|---|---------|---------------|---------|-------|----------------------|-------|-------|
| | | | | SUCS | AASHTO | %W | LL | LP | I.P. |
| 0.10 | | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.20 |  | Arcilla arenosa de baja plasticidad de color marrón oscuro y consistencia media | E - 01 | CL | A-6 (9) | 12.07 | 37.20 | 19.97 | 17.23 |
| 0.30 | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | |
| 0.60 | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | |
| 0.90 | | | | | | | | | |
| 1.00 | | | | | | | | | |
| 1.10 | | | | | | | | | |
| 1.20 | | | | | | | | | |
| 1.30 | | | | | | | | | |
| 1.40 | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | | | |
| 1.60 | | | | | | | | | |
| 1.70 | | | | | | | | | |
| 1.80 | | | | | | | | | |
| 1.90 | | | | | | | | | |
| 2.00 | | | | | | | | | |
| 2.10 | | | | | | | | | |
| 2.20 | | | | | | | | | |
| 2.30 | | | | | | | | | |
| 2.40 | | | | | | | | | |
| 2.50 | | | | | | | | | |
| 2.60 | | | | | | | | | |
| 2.70 | | | | | | | | | |
| 2.80 | | | | | | | | | |
| 2.90 | | | | | | | | | |
| 3.00 | | | | | | | | | |
| 3.10 | | | | | | | | | |
| 3.20 | | | | | | | | | |
| 3.30 | | | | | | | | | |
| 3.40 | | | | | | | | | |
| 3.50 | | | | | | | | | |

Note: No se observó la presencia de nivel freático.
Muestreo realizado por el solicitante.




Henry Ricardo Paredes Cruz
Ingeniero Civil
Reg. COP N° 126213
GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.



GEINAR

GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 823773336 - 968384538

| | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| Código : LS - EMS - 005 - 2022 | Aprobado : GG | Versión : 1.0 | Página : 01 de 01 |
|--------------------------------|---------------|---------------|-------------------|

Solicitante : Johan Omar Torres Becerra

Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserio Capote al Caserio Eureka, Lambayeque

Ubicación : Distrito de Písci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque

Calicata : C - 02

Prof. Total : 1.70 m

Fecha : 16/09/22

Progresiva : Km. 0 + 750

N° de muestras : 01

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

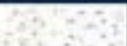

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | %W | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|--|---------|---|---------|---------------|---------|-------|----------------------|-------|-------|
| | | | | SUCS | AASHTO | | LL | LP | I.P. |
| 0.10 0.20 | | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 | | Arcilla arenosa de baja plasticidad de color marrón oscuro y consistencia media | E - 01 | CL | A-G (8) | 13.08 | 36.61 | 17.49 | 19.12 |
| 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 | | | | | | | | | |
| 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 | | | | | | | | | |

Nota: No se observó la presencia de nivel freático.
Muestreo realizado por el solicitante.

Ricardo Paredes Quevedo
Ingeniero Civil
Reg. CP N° 121215
GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

| | | | | | | | |
|-------------|---|-------------|---------------|----------------|-------|--------|------------|
| Código | : LS - EMS - 005 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 01 de 01 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 03 | Prof. Total | : 1.70 m | | | | |
| Fecha | : 16/09/22 | Progresiva | : Km. 1 + 250 | N° de muestras | : 01 | | |

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|-----------|--|---|---------|---------------|---------|-------|----------------------|------|------|
| | | | | SUCS | AASHTO | %W | LL | LP | IP |
| 0.10 |  | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.20 | | | | | | | | | |
| 0.30 |  | Arena pobremente graduada de color beige oscuro y compactad media | E - 01 | SP | A-3 (0) | 13.12 | N°P* | N°P* | N°P* |
| 0.40 | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | |
| 0.60 | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | |
| 0.90 | | | | | | | | | |
| 1.00 | | | | | | | | | |
| 1.10 | | | | | | | | | |
| 1.20 | | | | | | | | | |
| 1.30 | | | | | | | | | |
| 1.40 | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | | | |
| 1.60 | | | | | | | | | |
| 1.70 | | | | | | | | | |
| 1.80 | | | | | | | | | |
| 1.90 | | | | | | | | | |
| 2.00 | | | | | | | | | |
| 2.10 | | | | | | | | | |
| 2.20 | | | | | | | | | |
| 2.30 | | | | | | | | | |
| 2.40 | | | | | | | | | |
| 2.50 | | | | | | | | | |
| 2.60 | | | | | | | | | |
| 2.70 | | | | | | | | | |
| 2.80 | | | | | | | | | |
| 2.90 | | | | | | | | | |
| 3.00 | | | | | | | | | |
| 3.10 | | | | | | | | | |
| 3.20 | | | | | | | | | |
| 3.30 | | | | | | | | | |
| 3.40 | | | | | | | | | |
| 3.50 | | | | | | | | | |

Nota: No se observó la presencia de nivel freático.
Muestreo realizado por el solicitante.



INGENIERÍA, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|----------------------|---|-------------------------|-------------|------------------|-----|-----------------|----------|
| Código : | LS - EMS - 005 - 2022 | Aprobado : | GG | Versión : | 1.0 | Página : | 01 de 01 |
| Solicitante : | Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto : | Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación : | Distrito de Picsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata : | C - 04 | Prof. Total : | 1.70 m | | | | |
| Fecha : | 16/09/22 | Progresiva : | Km. 1 + 750 | | | | |
| | | N° de muestras : | 01 | | | | |

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | %W | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|-----------|---------|---|---------|---------------|---------|-------|----------------------|------|------|
| | | | | SUICS | AASHTO | | LL | L.P. | I.P. |
| 0.10 | | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.20 | | | | | | | | | |
| 0.30 | | Arena pobremente graduada de color beige oscuro y compactad media | E - 01 | SP | A-3 (0) | 11.68 | N°P* | N°P* | N°P* |
| 0.40 | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | |
| 0.60 | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | |
| 0.90 | | | | | | | | | |
| 1.00 | | | | | | | | | |
| 1.10 | | | | | | | | | |
| 1.20 | | | | | | | | | |
| 1.30 | | | | | | | | | |
| 1.40 | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | | | |
| 1.60 | | | | | | | | | |
| 1.70 | | | | | | | | | |
| 1.80 | | | | | | | | | |
| 1.90 | | | | | | | | | |
| 2.00 | | | | | | | | | |
| 2.10 | | | | | | | | | |
| 2.20 | | | | | | | | | |
| 2.30 | | | | | | | | | |
| 2.40 | | | | | | | | | |
| 2.50 | | | | | | | | | |
| 2.60 | | | | | | | | | |
| 2.70 | | | | | | | | | |
| 2.80 | | | | | | | | | |
| 2.90 | | | | | | | | | |
| 3.00 | | | | | | | | | |
| 3.10 | | | | | | | | | |
| 3.20 | | | | | | | | | |
| 3.30 | | | | | | | | | |
| 3.40 | | | | | | | | | |
| 3.50 | | | | | | | | | |

Nota: No se observó la presencia de nivel freático.
 Muestreo realizado por el solicitante.

Ricardo Paredes Cueva
 Ingeiero Civil
 Reg. CIP-SP 130219
 GEINAR INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.



GEOTECNIA, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|-------------|---------------|----------------|-------|--------|------------|
| Código | : LS - EMS - 005 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 01 de 01 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 05 | Prof. Total | : 1.80 m | | | | |
| Fecha | : 16/09/22 | Progresivo | : Km. 2 + 250 | N° de muestras | : 01 | | |

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|--|---------|---|---------|---------------|---------|-------|----------------------|------|------|
| | | | | SUCS | AASHTO | %W | LL | L.P. | I.P. |
| 0.10 0.20 0.30 | | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 | | Arena pobremente graduada de color beige oscuro y compactad media | E - 01 | SP | A-3 (0) | 10.82 | N°P° | N°P° | N°P° |
| 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 | | | | | | | | | |

Nota: No se observó la presencia de nivel freático.
 Muestreo realizado por el solicitante.

Ricardo Paredes Cordero
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 42623
 GEOTECNIA, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S.



GEINAR

GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo

proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com

912245081 - 923773336 - 968184538

Código : 15 - EMS - 005 - 2022 Aprobado : GG Versión : 1.0 Página : 01 de 01

Solicitante : Johan Omar Torres Becerra

Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capota al Caserío Eureka, Lambayeque

Ubicación : Distrito de Pisci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque

Calicata : C - 06

Prof. Total : 1.70 m

Fecha : 16/09/22

Progresiva : Km. 2 + 750

N° de muestras : 01

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | %W | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|--|---------|--|---------|---------------|-----------|-------|----------------------|-------|-------|
| | | | | SUCS | AASHITO | | LL | LP | IP |
| 6.10 6.20 | | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6.30 6.40 6.50 6.60 6.70 6.80 6.90 7.00 7.10 7.20 | | Grava arcillosa de color beige oscuro y compacidad media | E - 01 | GC | A-2-6 (0) | 14.40 | 27.68 | 14.59 | 13.10 |
| 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 | | | | | | | | | |

Nota: No se observó la presencia de nivel freático.
Muestreo realizado por el solicitante.




Henry Ricardo Paredes Cevallos
Ingeniero Civil
Reg. COP 1471333

GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.



GEINAR

GEOTECNIA, INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.S.

 Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968184538

| | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Código : 15 - EMS - 005 - 2022 | Aprobado : GG | Versión : 1.0 | Página : 01 de 01 |
| Solicitante : Johan Omar Torres Becerra | | | |
| Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capota al Caserío Eureka, Lambayeque | | | |
| Ubicación : Distrito de Pisci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | |
| Calicata : C - 07 | Prof. Total : 1.70 m | | |
| Fecha : 16/09/22 | Progresiva : Km. 3 + 250 | N° de muestras : 01 | |

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | %W | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|--|---------|--|---------|---------------|-----------|-------|----------------------|-------|-------|
| | | | | SUCS | AASHITO | | LL | LP | IP |
| 6.10 6.20 | | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6.30 6.40 6.50 6.60 6.70 6.80 6.90 7.00 7.10 7.20 | | Grava arcillosa de color beige oscuro y compacidad media | E - 01 | GC | A-2-6 (0) | 11.69 | 26.74 | 10.22 | 16.53 |
| 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 | | | | | | | | | |

Nota: No se observó la presencia de nivel freático.
 Muestreo realizado por el solicitante.


 Henry Ricardo Paredes Guina
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 136213
 GEOTECNIA, INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.S.





GEINAR

GEOTECNIA, VIAL Y AMBIENTAL S.A.S.

 Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968184538

| | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Código : 15 - EMS - 005 - 2022 | Aprobado : GG | Versión : 1.0 | Página : 01 de 01 |
| Solicitante : Johan Omar Torres Becerra | | | |
| Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capota al Caserío Eureka, Lambayeque | | | |
| Ubicación : Distrito de Pisci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | |
| Calicata : C - 08 | | Prof. Total : 1.80 m | |
| Fecha : 16/09/22 | Progresiva : Km. 3 + 750 | N° de muestras : 01 | |

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | %W | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|-----------|--|---|---------|---------------|-----------|-------|----------------------|-------|-------|
| | | | | SUCS | AASHITO | | LL | LP | I.P. |
| 6.10 |  | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6.20 | | Lente de arcilla | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6.50 |  | Grava arcillosa de color beige oscuro y compactad media | E - 01 | GC | A-2-6 (0) | 13.45 | 26.31 | 13.32 | 12.99 |
| 6.40 | | | | | | | | | |
| 6.50 | | | | | | | | | |
| 6.60 | | | | | | | | | |
| 6.70 | | | | | | | | | |
| 6.80 | | | | | | | | | |
| 6.90 | | | | | | | | | |
| 7.00 | | | | | | | | | |
| 7.10 | | | | | | | | | |
| 7.20 | | | | | | | | | |
| 7.30 | | | | | | | | | |
| 7.40 | | | | | | | | | |
| 7.50 | | | | | | | | | |
| 7.60 | | | | | | | | | |
| 7.70 | | | | | | | | | |
| 7.80 | | | | | | | | | |
| 7.90 | | | | | | | | | |
| 8.00 | | | | | | | | | |
| 8.10 | | | | | | | | | |
| 8.20 | | | | | | | | | |
| 8.30 | | | | | | | | | |
| 8.40 | | | | | | | | | |
| 8.50 | | | | | | | | | |
| 8.60 | | | | | | | | | |
| 8.70 | | | | | | | | | |
| 8.80 | | | | | | | | | |
| 8.90 | | | | | | | | | |
| 9.00 | | | | | | | | | |
| 9.10 | | | | | | | | | |
| 9.20 | | | | | | | | | |
| 9.30 | | | | | | | | | |
| 9.40 | | | | | | | | | |
| 9.50 | | | | | | | | | |
| 9.60 | | | | | | | | | |
| 9.70 | | | | | | | | | |
| 9.80 | | | | | | | | | |
| 9.90 | | | | | | | | | |
| 1.00 | | | | | | | | | |
| 1.10 | | | | | | | | | |
| 1.20 | | | | | | | | | |
| 1.30 | | | | | | | | | |
| 1.40 | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | | | |
| 1.60 | | | | | | | | | |
| 1.70 | | | | | | | | | |
| 1.80 | | | | | | | | | |

Nota: No se observó la presencia de nivel freático.
 Muestreo realizado por el solicitante.



 **GEINAR**
 GEOTECNIA, VIAL Y AMBIENTAL S.A.S.
 RUC: 20100103213



GEINAR

GEOTECIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

 Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968184538

| | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Código : 15 - EMS - 005 - 2022 | Aprobado : GG | Versión : 1.0 | Página : 01 de 01 |
| Solicitante : Johan Omar Torres Becerra | | | |
| Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capota al Caserío Eureka, Lambayeque | | | |
| Ubicación : Distrito de Pisci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | |
| Calicata : C - 09 | Prof. Total : 1.70 m | | |
| Fecha : 16/09/22 | Progresiva : Km. 4 + 250 | N° de muestras : 01 | |

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | %W | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|--|---------|--|---------|---------------|-----------|-------|----------------------|-------|-------|
| | | | | SUCS | AASHITO | | LL | LP | IP |
| 6.10 6.20 | | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6.30 6.40 6.50 6.60 6.70 6.80 6.90 7.00 7.10 7.20 | | Grava arcillosa de color beige oscuro y compacidad media | E - 01 | GC | A-2-G (1) | 12.96 | 28.06 | 11.60 | 16.46 |
| 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 | | | | | | | | | |




Nota: No se observó la presencia de nivel freático.
 Muestreo realizado por el solicitante.


 Ricardo Paredes Coronado
 Inge. Civil N° 128228
 GEOTECIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.



GEINAR

GEOTECNIA, INGENIERIA Y AMBIENTALES S.A.S.

 Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968184538

| | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Código : 15 - EMS - 005 - 2022 | Aprobado : GG | Versión : 1.0 | Página : 01 de 01 |
| Solicitante : Johan Omar Torres Becerra | | | |
| Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capota al Caserío Eureka, Lambayeque | | | |
| Ubicación : Distrito de Pisci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | |
| Calicata : C - 10 | | Prof. Total : 1.70 m | |
| Fecha : 16/09/22 | Progresiva : Km. 4 + 750 | N° de muestras : 01 | |

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

| PROF. (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | ESTRATO | CLASIFICACIÓN | | %W | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
|--|---------|---|---------|---------------|-----------|-------|----------------------|-------|-------|
| | | | | SUCS | AASHITO | | LL | LP | IP |
| 6.10 6.20 | | Arcilla con materia orgánica | S/M | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6.30 6.40 6.50 6.60 6.70 6.80 6.90 7.00 7.10 7.20 | | Grava arcillosa de color beige claro y compacidad media | E - 01 | GC | A-2-G (1) | 13.38 | 28.28 | 13.97 | 14.31 |
| 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 3.60 | | | | | | | | | |

Nota: No se observó la presencia de nivel freático.
 Muestreo realizado por el solicitante.


 Henry Ricardo Paredes Cural
 Ingeiero Civil
 Reg. CIP Nº 130219
 GEOTECNIA, INGENIERIA Y AMBIENTALES S.A.S.

9.1.2. ENSAYOS DE LABORATORIO



GEINAR
INGENIERÍA, INGENIERÍA Y GESTIÓN DE PROYECTOS

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H Lt. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo

proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com

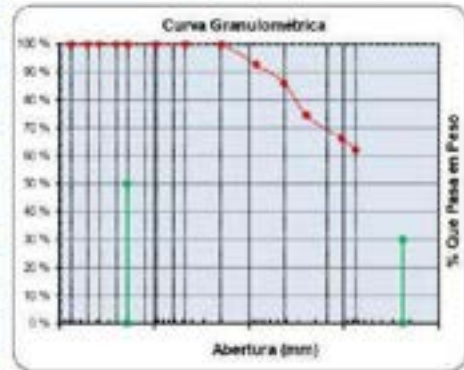
912245881 – 923773336 - 988384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 01 | Progresiva | : Km. 0 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.10 - 1.60 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)
NTP 339.134

| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | 100.00 |
| 1" | 25.400 | --- | --- | 100.00 |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | 100.00 |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | 100.00 |
| Nº4 | 4.760 | --- | --- | 100.00 |
| Nº10 | 2.000 | --- | --- | 100.00 |
| Nº20 | 0.840 | 14.54 | 7.27 | 92.73 |
| Nº40 | 0.425 | 13.30 | 13.92 | 86.08 |
| Nº60 | 0.250 | 22.81 | 25.33 | 74.68 |
| Nº140 | 0.106 | 16.89 | 33.77 | 66.23 |
| Nº200 | 0.075 | 8.30 | 37.92 | 62.08 |
| < Nº 200 | 0.050 | 124.16 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|----------|
| Masa suelo húmedo | 200.00 g |
| Masa seca lavada | 75.84 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | 37.20 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | 19.97 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | 17.23 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 37.92 % | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 62.08 % | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación

| | | |
|-----------------------------|---------|-------------------------------------|
| SUCS NTP 339.134 | CL | Arcilla arenosa de baja plasticidad |
| A.A.S.H.T.O. NTP 339.135 | A-6 (?) | |


 Ricardo Paredes Orellana
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 13023
 QUINCE INGENIERÍA Y GESTIÓN DE PROYECTOS

| | | | | | | | |
|--------------------|--|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque. | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C- 01 | Progresiva | : Km. 0 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E- 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.10 - 1.60 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo

NTP 399.127

| | |
|------------------------------|--------|
| Muestra | M - 01 |
| N° Tara | 30 |
| Peso Suelo Humedo + Tara (g) | 552.32 |
| Peso Suelo Seco + Tara (g) | 504.15 |
| Peso del Agua (g) | 48.17 |
| Peso de Tara (g) | 105.00 |
| Peso Suelo Seco (g) | 399.15 |
| Porcentaje de Humedad (%) | 12.07% |



Ricardo Parodi Corral
INGENIERO CIVIL
Nº. COP 113323
GEINAR, INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.A.S.



GEINAR

INGENIERIA, INGENIERIA INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA S.A.S.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 01 | Progresiva | : Km. 0 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.10 - 1.60 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos

NTP 359.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|--------------|----------------------|--------------------|------|
| | Nº de tarro | Nº de golpes | Tarro + suelo húmedo | Tarro + suelo seco | Agua |
| Nº de tarro | 30 | 21 | 20 | 13 | --- |
| Nº de golpes | 17 | 26 | 34 | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | 27.35 | 31.70 | 34.06 | 19.35 | --- |
| Tarro + suelo seco | 22.54 | 26.28 | 27.97 | 18.19 | --- |
| Agua | 4.81 | 5.42 | 6.09 | 1.16 | --- |
| Peso del tarro | 10.18 | 11.64 | 10.97 | 12.38 | --- |
| Peso del suelo seco | 12.36 | 14.64 | 17.00 | 5.81 | --- |
| Porcentaje de humedad | 38.92 | 37.02 | 35.82 | 19.97 | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | 37.20 |
| Límite Plástico (LPN) | 19.97 |
| Índice de Plasticidad (IPN) | 17.23 |





GEINAR

INGENIERIA, MAESTRÍA Y ARQUITECTURA S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 4 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Píscu - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 01 | Progresiva | : Km. 0 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.10 - 1.60 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para el análisis granulométrico
NTP 339.128

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Reterida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra |
|--------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 200.0 gr |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 75.8 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | --- | 100.00 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 0.00 % |
| 1" | 25.400 | --- | --- | --- | 100.00 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 37.92 % |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | --- | 100.00 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 62.08 % |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | --- | 100.00 | Características |
| Nº4 | 4.760 | --- | --- | --- | 100.00 | |
| Nº10 | 2.000 | --- | --- | --- | 100.00 | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| Nº20 | 0.840 | 14.54 | 7.27 | 7.27 | 92.73 | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| Nº40 | 0.425 | 13.30 | 6.65 | 13.92 | 86.08 | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| Nº60 | 0.250 | 22.81 | 11.41 | 25.33 | 74.68 | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| Nº140 | 0.106 | 16.89 | 8.45 | 33.77 | 66.23 | Límite Líquido (LL) : 37.20 % |
| Nº200 | 0.075 | 8.30 | 4.15 | 37.92 | 62.08 | Límite Plástico (LP) : 19.97 % |
| < Nº 200 | 0.050 | 124.16 | 62.08 | 100.00 | 0.00 | Índice de Plasticidad (IP) : 17.23 % |



[Signature]
 Jhon Ricardo Paredes Cerón
 Ing. Civil N° 123215
 GEINAR, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.



GEINAR

INGENIERIA, MANEJO Y MANTENIMIENTO S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LI. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

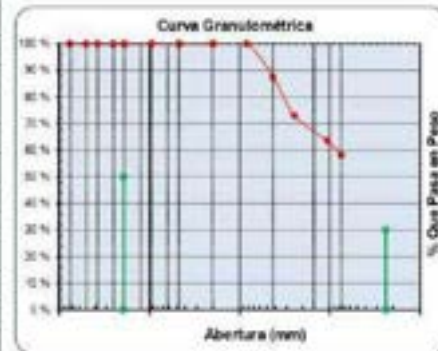
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 02 | Progresiva | : Km. 0 + 750 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

NTP 339.134

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | 100.00 |
| 1" | 25.400 | --- | --- | 100.00 |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | 100.00 |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | 100.00 |
| N#4 | 4.760 | --- | --- | 100.00 |
| N#10 | 2.000 | --- | --- | 100.00 |
| N#20 | 0.840 | --- | --- | 100.00 |
| N#40 | 0.425 | 25.01 | 12.51 | 87.50 |
| N#60 | 0.250 | 28.84 | 26.93 | 73.08 |
| N#140 | 0.106 | 19.24 | 36.55 | 63.46 |
| N#200 | 0.075 | 10.68 | 41.89 | 58.12 |
| < N# 200 | 0.050 | 116.23 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|----------|
| Masa suelo húmedo | 200.00 g |
| Masa seca lavada | 83.77 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | 36.61 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | 17.49 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | 19.12 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 41.89 % | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 58.12 % | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación

| | | |
|-----------------------------|---------|-------------------------------------|
| SUCS NTP 339.134 | CL | Arcilla arenosa de baja plasticidad |
| A.A.S.H.T.O. NTP 339.135 | A-6 (R) | |

INGENIERO CIVIL
MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL
Mg. CAROL ESCOBAR
GESTORA EN INGENIERIA CIVIL

| | | | | | | | |
|--------------------|--|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque. | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 02 | Progresiva | : Km. 0 + 750 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo

NTP 339.127

| | |
|------------------------------|--------|
| Muestra | M - 01 |
| N° Tara | 22 |
| Peso Suelo Húmedo + Tara (g) | 424.19 |
| Peso Suelo Seco + Tara (g) | 387.03 |
| Peso del Agua (g) | 37.16 |
| Peso de Tara (g) | 103.00 |
| Peso Suelo Seco (g) | 284.03 |
| Porcentaje de Humedad (%) | 13.06% |

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 02 | Progresiva | : Km. 0 + 750 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
NTP 359.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-----|
| N° de tarro | 1 | 84 | 32 | 29 | --- |
| N° de golpes | 16 | 24 | 32 | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | 28.29 | 32.38 | 34.54 | 18.35 | --- |
| Tarro + suelo seco | 23.56 | 27.04 | 28.54 | 17.04 | --- |
| Agua | 4.73 | 5.34 | 6.00 | 0.71 | --- |
| Peso del tarro | 11.31 | 12.51 | 11.65 | 13.58 | --- |
| Peso del suelo seco | 12.25 | 14.53 | 16.89 | 4.06 | --- |
| Porcentaje de humedad | 38.61 | 36.75 | 35.52 | 17.49 | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | 36.61 |
| Límite Plástico (LPN) | 17.49 |
| Índice de Plasticidad (IPN) | 19.12 |


 PERRY RICARDO PAREDES CUESTA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. COP N° 102015
 2020046 ACTUANDO EN EL N° 151123



GEINAR

INGENIERIA, INGENIERIA INDUSTRIAL S.A.S.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

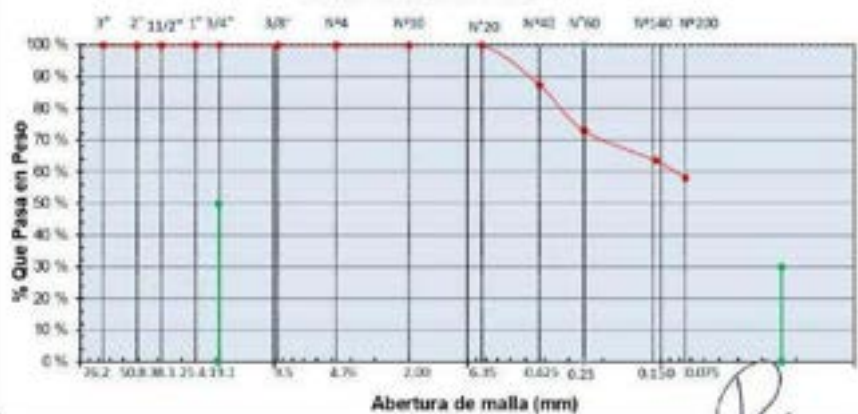
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 4 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 02 | Progresiva | : Km. 0 + 750 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.128

| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Reterida | % Reterido | % Reterido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra | |
|-----------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 200.0 gr | |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 83.8 gr | |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | --- | 100.00 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 0.00 % | |
| 1" | 25.400 | --- | --- | --- | 100.00 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 41.89 % | |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | --- | 100.00 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 58.12 % | |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | --- | 100.00 | Características | |
| Nº4 | 4.760 | --- | --- | --- | 100.00 | | Dímetro Efectivo D60 (mm) : --- |
| Nº10 | 2.000 | --- | --- | --- | 100.00 | | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| Nº20 | 0.840 | --- | --- | --- | 100.00 | | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| Nº40 | 0.425 | 25.01 | 12.51 | 12.51 | 87.50 | | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| Nº60 | 0.250 | 28.84 | 14.42 | 26.93 | 73.08 | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- | |
| Nº140 | 0.106 | 19.24 | 9.62 | 36.55 | 63.46 | Límite Líquido (LL) : 36.61 % | |
| Nº200 | 0.075 | 10.68 | 5.34 | 41.89 | 58.12 | Límite Plástico (LP) : 17.49 % | |
| < Nº 200 | 0.050 | 116.23 | 58.12 | 100.00 | 0.00 | Índice de Plasticidad (IP) : 19.12 % | |

Curva Granulométrica




 Ricardo Pineda Cruz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CAP 120213
 GEINAR, INGENIERIA INDUSTRIAL S.A.S.



GEINAR

INGENIERIA, MANEJO Y MANTENIMIENTO S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LI. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

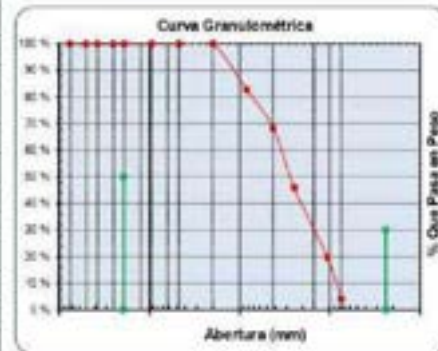
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 03 | Progresiva | : Km. 1 + 250 | Fecha Ensayo | : 20/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

NTP 339.134

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | 100.00 |
| 1" | 25.400 | --- | --- | 100.00 |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | 100.00 |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | 100.00 |
| N#4 | 4.760 | --- | --- | 100.00 |
| N#10 | 2.000 | --- | --- | 100.00 |
| N#20 | 0.840 | 34.51 | 17.26 | 82.75 |
| N#40 | 0.425 | 28.84 | 31.68 | 68.33 |
| N#60 | 0.250 | 44.98 | 54.17 | 45.84 |
| N#140 | 0.106 | 52.58 | 80.46 | 19.55 |
| N#200 | 0.075 | 30.79 | 95.85 | 4.15 |
| < N# 200 | 0.050 | 8.30 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|----------|
| Masa suelo húmedo | 200.00 g |
| Masa seca lavada | 191.70 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | N# 99 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | N# 99 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | N# 99 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 95.85 % | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 4.15 % | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación

| | | |
|--------------|---------|---------------------------|
| SUCS | SP | Arena pobremente graduada |
| NTP 339.134 | | |
| A.A.S.H.T.O. | A-3 (0) | |


 Ricardo Torres Cortés
 INGENIERO CIVIL
 Reg. D.P.M. 125133
 QUÉVEDO HEREDIA Y ASOCIADOS S.R.L.



GEINAR

INGENIERIA, INGENIERIA INDUSTRIAL S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 96834538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 03 | Progresiva | : Km. 1 + 250 | Fecha Ensayo | : 20/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
NTP 355.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|-----|-----|-----------------|-----|
| N° de tarro | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° de golpes | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tarro + suelo seco | --- | --- | --- | --- | --- |
| Agua | --- | --- | --- | --- | --- |
| Peso del tarro | --- | --- | --- | --- | --- |
| Peso del suelo seco | --- | --- | --- | --- | --- |
| Porcentaje de humedad | --- | --- | --- | --- | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | Nº PP |
| Límite Plástico (LPN) | Nº PP |
| Índice de Plasticidad (IPN) | Nº PP |


 Ricardo Paredes Curi
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP Nº 12123
 GEINAR, INGENIERIA INDUSTRIAL S.R.L.



GEINAR

INGENIERIA, PLANIFICACION Y CONSULTORIA S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

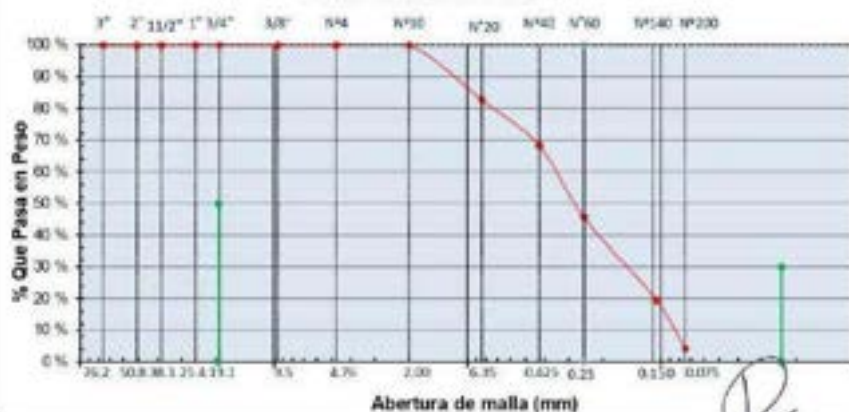
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|-------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 4 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Píscu - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 03 | Progresiva | : Km. 1+250 | Fecha Ensayo | : 20/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.128

| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra |
|-----------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 200.0 gr |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 191.7 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | --- | 100.00 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 0.00 % |
| 1" | 25.400 | --- | --- | --- | 100.00 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 95.85 % |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | --- | 100.00 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 4.15 % |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | --- | 100.00 | Características |
| Nº4 | 4.760 | --- | --- | --- | 100.00 | |
| Nº10 | 2.000 | --- | --- | --- | 100.00 | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| Nº20 | 0.840 | 34.51 | 17.26 | 17.26 | 82.75 | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| Nº40 | 0.425 | 28.84 | 14.42 | 31.68 | 68.33 | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| Nº60 | 0.250 | 44.98 | 22.49 | 54.17 | 45.84 | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| Nº140 | 0.106 | 52.58 | 26.29 | 80.46 | 19.55 | Límite Líquido (LL) : Nº PP |
| Nº200 | 0.075 | 30.79 | 15.40 | 95.85 | 4.15 | Límite Plástico (LP) : Nº PP |
| < Nº 200 | 0.050 | 8.30 | 4.15 | 100.00 | 0.00 | Índice de Plasticidad (IP) : Nº PP |

Curva Granulométrica



[Signature]
 Ricardo Paredes Cruz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP Nº 12613
 QED 0284. MODERNA INGENIERIA S.R.L.



GEINAR

INGENIERIA, PLANIFICACION Y ADMINISTRACION S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LI. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

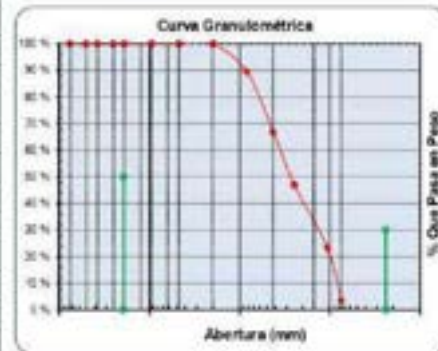
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 04 | Progresiva | : Km. 1 + 750 | Fecha Ensayo | : 20/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

NTP 339.134

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | 100.00 |
| 1" | 25.400 | --- | --- | 100.00 |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | 100.00 |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | 100.00 |
| N#4 | 4.760 | --- | --- | 100.00 |
| N#10 | 2.000 | --- | --- | 100.00 |
| N#20 | 0.840 | 20.66 | 10.33 | 89.67 |
| N#40 | 0.425 | 45.67 | 33.17 | 66.84 |
| N#60 | 0.250 | 39.64 | 52.99 | 47.02 |
| N#140 | 0.106 | 47.54 | 76.76 | 23.25 |
| N#200 | 0.075 | 39.64 | 96.58 | 3.43 |
| < N# 200 | 0.050 | 6.85 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|----------|
| Masa suelo húmedo | 200.00 g |
| Masa seca lavada | 193.15 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | N# 99 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | N# 99 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | N# 99 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 96.58 % | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 3.43 % | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación

| | | |
|--------------|---------|---------------------------|
| SUCS | SP | Arena pobremente graduada |
| NTP 339.134 | | |
| A.A.S.H.T.O. | A-3 (0) | |

Percy Ricardo Teneo Corti
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 12623
 QUITO, MONTE AGUSTIN, 1981



GEINAR
INGENIERIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION S.A.S.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 04 | Progresiva | : Km. 1 + 750 | Fecha Ensayo | : 20/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo

NTP 339.127

| | |
|------------------------------|--------|
| Muestra | M - 01 |
| N° Tara | 1 |
| Peso Suelo Humedo + Tara (g) | 426.00 |
| Peso Suelo Seco + Tara (g) | 392.00 |
| Peso del Agua (g) | 34.00 |
| Peso de Tara (g) | 101.00 |
| Peso Suelo Seco (g) | 291.00 |
| Porcentaje de Humedad (%) | 11.68% |


Ricardo Paredes Curo
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 110283
GEINAR, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 04 | Progresiva | : Km. 1 + 750 | Fecha Ensayo | : 20/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
NTP 359.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|-----|-----|-----------------|-----|
| N° de tarro | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° de golpes | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tarro + suelo seco | --- | --- | --- | --- | --- |
| Agua | --- | --- | --- | --- | --- |
| Peso del tarro | --- | --- | --- | --- | --- |
| Peso del suelo seco | --- | --- | --- | --- | --- |
| Porcentaje de humedad | --- | --- | --- | --- | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | Nº PP |
| Límite Plástico (LPN) | Nº PP |
| Índice de Plasticidad (IPN) | Nº PP |

Urbanización El Ingeniero II
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773336 - 968384538


 Henry Ricardo Pinedo Cuzco
 Ingeiero Civil
 Reg. C.º Nº 116313
 SOCIEDAD, INGENIERIA I ARQUITECTURA S.L.



GEINAR

INGENIERIA, PLANIFICACION Y CONSULTORIA S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

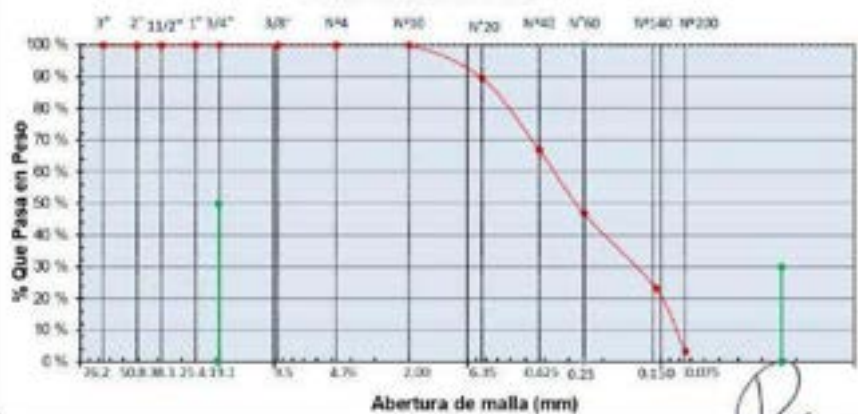
| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 4 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Píscu - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 04 | Progresiva | : Km. 1 + 750 | Fecha Ensayo | : 20/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.128

| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra |
|-----------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 200.0 gr |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 193.2 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | --- | 100.00 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 0.00 % |
| 1" | 25.400 | --- | --- | --- | 100.00 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 96.58 % |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | --- | 100.00 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 3.43 % |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | --- | 100.00 | Características |
| Nº4 | 4.760 | --- | --- | --- | 100.00 | |
| Nº10 | 2.000 | --- | --- | --- | 100.00 | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| Nº20 | 0.840 | 20.66 | 10.33 | 10.33 | 89.67 | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| Nº40 | 0.425 | 45.67 | 22.84 | 33.17 | 66.84 | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| Nº60 | 0.250 | 39.64 | 19.82 | 52.99 | 47.02 | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| Nº140 | 0.106 | 47.54 | 23.77 | 76.76 | 23.25 | Límite Líquido (LL) : Nº Pº |
| Nº200 | 0.075 | 39.64 | 19.82 | 96.58 | 3.43 | Límite Plástico (LP) : Nº Pº |
| < Nº 200 | 0.050 | 6.85 | 3.43 | 100.00 | 0.00 | Índice de Plasticidad (IP) : Nº Pº |

Curva Granulométrica




 Ricardo Ruedas Corti
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP Nº 170233
 927109-9288891-923773336-968384538



GEINAR
SOLUCIONES EN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S.

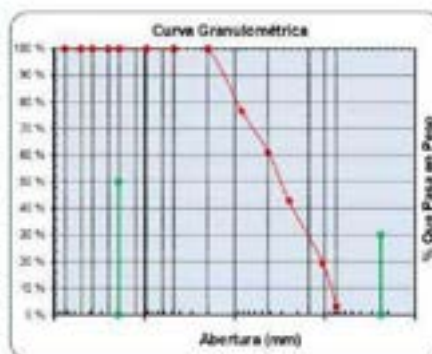
Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 05 | Progresiva | : Km. 2 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)
NTP 339.134

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | 100.00 |
| 1" | 25.400 | --- | --- | 100.00 |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | 100.00 |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | 100.00 |
| Nº4 | 4.760 | --- | --- | 100.00 |
| Nº10 | 2.000 | --- | --- | 100.00 |
| Nº20 | 0.840 | 46.70 | 23.35 | 76.65 |
| Nº40 | 0.425 | 31.15 | 38.93 | 61.08 |
| Nº60 | 0.250 | 36.51 | 57.18 | 42.82 |
| Nº140 | 0.106 | 46.88 | 80.62 | 19.38 |
| Nº200 | 0.075 | 32.38 | 96.81 | 3.19 |
| < Nº 200 | 0.050 | 6.38 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|----------|
| Masa suelo húmedo | 200.00 g |
| Masa seca lavada | 193.62 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | Nº 99 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | Nº 99 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | Nº 99 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 96.81 % | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 3.19 % | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación

| | | |
|--------------|---------|---------------------------|
| SUCS | SP | Arena pobremente graduada |
| NTP 339.134 | | |
| A.A.S.H.T.O. | A-3 (0) | |
| NTP 339.135 | | |

Ingeniero Ricardo Torres Becerra
Nº 14010
GEINAR, SOLUCIONES EN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S.



GEINAR
SOCIETAT D'ENGINYERIA I ARQUITECTURA S.A.S.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 05 | Progresiva | : Km. 2 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |


Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo

NTP 339.127

| | |
|------------------------------|--------|
| Muestra | M - 01 |
| N° Tara | 24 |
| Peso Suelo Húmedo + Tara (g) | 478.21 |
| Peso Suelo Seco + Tara (g) | 441.37 |
| Peso del Agua (g) | 36.34 |
| Peso de Tara (g) | 106.00 |
| Peso Suelo Seco (g) | 335.87 |
| Porcentaje de Humedad (%) | 10.82% |


Froylán Froylán Guzmán
Ingeniero Civil
Reg. COP N° 125139
GERENTE GENERAL INGENIERIA I ARQUITECTURA S.A.S.



 Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 05 | Progresiva | : Km. 2 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
 NTP 359.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|-----|-----|-----------------|-----|
| N° de tarro | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° de golpes | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tarro + suelo seco | --- | --- | --- | --- | --- |
| Agua | --- | --- | --- | --- | --- |
| Peso del tarro | --- | --- | --- | --- | --- |
| Peso del suelo seco | --- | --- | --- | --- | --- |
| Porcentaje de humedad | --- | --- | --- | --- | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | Nº PP |
| Límite Plástico (LPN) | Nº PP |
| Índice de Plasticidad (IPN) | Nº PP |


 Henry Ricardo Paredes Curis
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 135018
 GEINAR, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.



GEINAR

INGENIERIA, MANEJO DE INFRAESTRUCTURAS S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

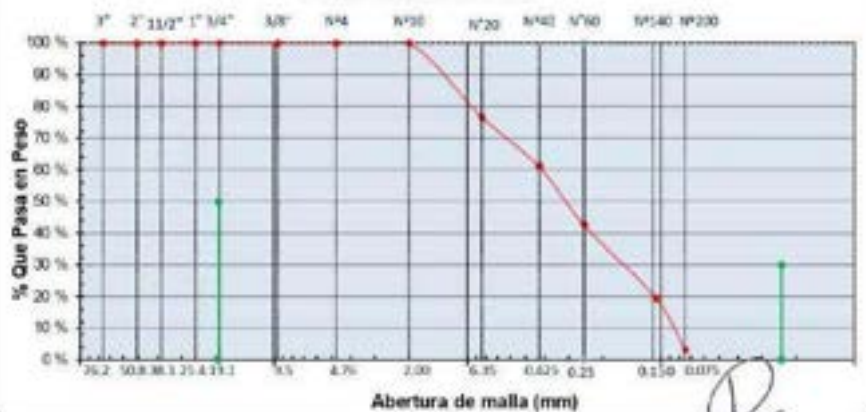
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|-------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 4 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 05 | Progresiva | : Km. 2+250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.128

| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra |
|-----------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 200.0 gr |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 193.6 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | --- | 100.00 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 0.00 % |
| 1" | 25.400 | --- | --- | --- | 100.00 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 96.81 % |
| 3/4" | 19.050 | --- | --- | --- | 100.00 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 3.19 % |
| 3/8" | 9.525 | --- | --- | --- | 100.00 | Características |
| Nº4 | 4.760 | --- | --- | --- | 100.00 | |
| Nº10 | 2.000 | --- | --- | --- | 100.00 | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| Nº20 | 0.840 | 46.70 | 23.35 | 23.35 | 76.65 | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| Nº40 | 0.425 | 81.15 | 15.58 | 38.93 | 61.08 | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| Nº60 | 0.250 | 36.51 | 18.26 | 57.18 | 42.82 | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| Nº140 | 0.106 | 46.88 | 23.44 | 80.62 | 19.38 | Límite Líquido (LL) : Nº Pº |
| Nº200 | 0.075 | 32.38 | 16.19 | 96.81 | 3.19 | Límite Plástico (LP) : Nº Pº |
| < Nº 200 | 0.050 | 6.38 | 3.19 | 100.00 | 0.00 | Índice de Plasticidad (IP) : Nº Pº |

Curva Granulométrica



[Signature]
 Ing. Ricardo Peres Guedes
 INGENIERO EN
 REG. CP Nº 12823
 GEINAR, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.



GEINAR
INGENIERÍA, INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.Lt. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773036 - 968304538

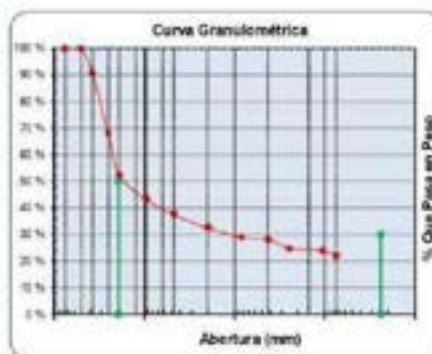
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMI - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 06 | Progresiva | : Km. 2 + 750 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLS | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería [sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS]

NTP 339.134

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 108.00 | 9.25 | 90.75 |
| 1" | 25.400 | 264.00 | 31.88 | 68.12 |
| 3/4" | 19.050 | 185.00 | 47.73 | 52.27 |
| 3/8" | 9.525 | 103.00 | 56.55 | 43.45 |
| N#4 | 4.760 | 67.45 | 62.33 | 37.67 |
| N#10 | 2.000 | 58.66 | 67.96 | 32.04 |
| N#20 | 0.840 | 41.35 | 70.90 | 29.10 |
| N#40 | 0.425 | 12.35 | 71.96 | 28.04 |
| N#60 | 0.250 | 38.54 | 75.27 | 24.74 |
| N#140 | 0.106 | 11.15 | 76.22 | 23.78 |
| N#200 | 0.075 | 21.16 | 78.03 | 21.97 |
| < N# 200 | 0.050 | 256.35 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|-----------|
| Masa suelo húmedo | 1167.01 g |
| Masa seca lavada | 910.66 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | 27.68 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | 14.59 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 62.33% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | 13.10 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 15.70 % | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 21.97 % | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación

| | | |
|-----------------------------|-----------|---------------------------|
| SUCS NTP 339.134 | GC | Grava arcillosa con arena |
| A.A.S.H.T.O. NTP 339.135 | A-2-6 (0) | |

Johan Ricardo Torres Becerra
Ingeniero Civil
Reg. Coleg. 10523
SISTEMA INTEGRAL INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.



GEINAR
INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.S.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMB - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícoli - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 06 | Progresiva | : Km. 2 + 750 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo

NTP 339.127

| | |
|------------------------------|--------|
| Muestra | M - 01 |
| N° Tara | 20 |
| Peso Suelo Humedo + Tara (g) | 532.00 |
| Peso Suelo Seco + Tara (g) | 478.00 |
| Peso del Agua (g) | 54 |
| Peso de Tara (g) | 103.00 |
| Peso Suelo Seco (g) | 375 |
| Porcentaje de Humedad (%) | 14.40% |


Henry Ricardo Rencos Conal
Ingeniero Civil
Reg. CP N° 126235
GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisco - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 06 | Progresiva | : Km. 2 + 750 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
NTP 359.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|--------------|----------------------|--------------------|------|
| | Nº de tarro | Nº de golpes | Tarro + suelo húmedo | Tarro + suelo seco | Agua |
| Nº de tarro | 21 | 46 | 39 | 17 | --- |
| Nº de golpes | 18 | 26 | 34 | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | 30.32 | 35.25 | 36.84 | 20.85 | --- |
| Tarro + suelo seco | 26.25 | 30.73 | 31.83 | 19.81 | --- |
| Agua | 4.07 | 4.52 | 5.01 | 1.04 | --- |
| Peso del tarro | 12.11 | 14.31 | 13.05 | 12.68 | --- |
| Peso del suelo seco | 14.14 | 16.42 | 18.78 | 7.13 | --- |
| Porcentaje de humedad | 28.78 | 27.53 | 26.68 | 14.59 | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | 27.68 |
| Límite Plástico (LPN) | 14.59 |
| Índice de Plasticidad (IPN) | 13.10 |


 Ricardo Torres Cortés
 INGENIERO CIVIL
 REG. Nº 11223
 MOTOS, MOTOS Y MÁS CONSULTORES



GEINAR

INGENIERIA, INGENIERIA INDUSTRIAL S.A.S.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

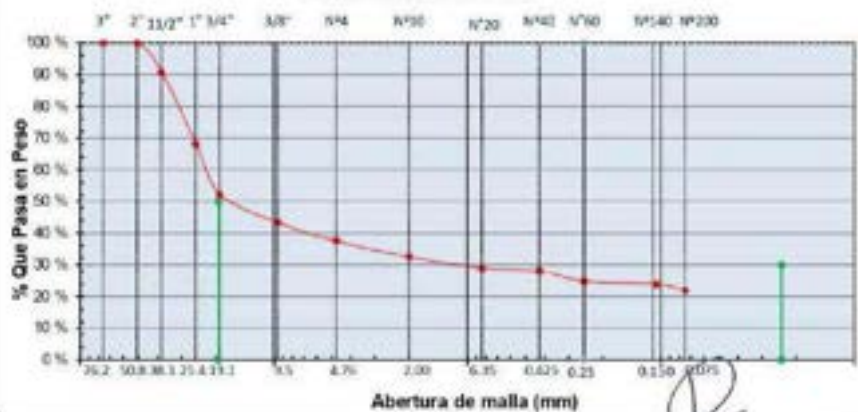
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMB - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 4 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Píscu - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 06 | Progresiva | : Km. 2 + 750 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.128

| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Retenido | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra | |
|-----------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 1167.0 gr | |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 910.7 gr | |
| 1 1/2" | 38.100 | 108.00 | 9.25 | 9.25 | 90.75 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 62.33 % | |
| 1" | 25.400 | 264.00 | 22.62 | 31.88 | 68.12 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 15.70 % | |
| 3/4" | 19.050 | 185.00 | 15.85 | 47.73 | 52.27 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 21.97 % | |
| 3/8" | 9.525 | 103.00 | 8.83 | 56.55 | 43.45 | Características | |
| N#4 | 4.760 | 67.45 | 5.78 | 62.33 | 37.67 | | Dímetro Efectivo D60 (mm) : --- |
| N#10 | 2.000 | 58.66 | 5.03 | 67.36 | 32.64 | | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| N#20 | 0.840 | 41.35 | 3.54 | 70.90 | 29.10 | | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| N#40 | 0.425 | 12.35 | 1.06 | 71.96 | 28.04 | | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| N#60 | 0.250 | 38.54 | 3.30 | 75.27 | 24.74 | | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| N#140 | 0.106 | 11.15 | 0.96 | 76.22 | 23.78 | | Límite Líquido (LL) : 27.68 % |
| N#200 | 0.075 | 21.16 | 1.81 | 78.03 | 21.97 | | Límite Plástico (LP) : 14.59 % |
| < N# 200 | 0.050 | 256.35 | 21.97 | 100.00 | 0.00 | | Índice de Plasticidad (IP) : 13.10 % |

Curva Granulométrica




 Perry Ricardo Perdomo Cerna
 INGENIERO CIVIL
 Reg. COP N° 126215
 GEINAR, INGENIERIA INDUSTRIAL S.A.S.



GEINAR
INGENIERIA, MANEJO Y ARQUITECTURA S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.Lt. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

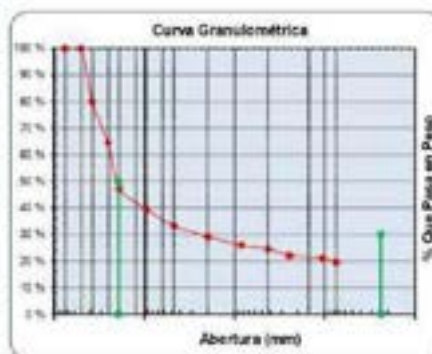
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMI - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Píscu - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 07 | Progresiva | : Km. 3 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLS | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería [sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS]

NTP 339.134

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 241.16 | 20.10 | 79.90 |
| 1" | 25.400 | 184.35 | 35.46 | 64.54 |
| 3/4" | 19.050 | 206.21 | 52.64 | 47.36 |
| 3/8" | 9.525 | 94.35 | 60.51 | 39.49 |
| N#4 | 4.760 | 74.16 | 66.69 | 33.31 |
| N#10 | 2.000 | 49.84 | 70.84 | 29.16 |
| N#20 | 0.840 | 38.41 | 74.04 | 25.96 |
| N#40 | 0.425 | 17.35 | 75.49 | 24.51 |
| N#60 | 0.250 | 28.61 | 77.87 | 22.13 |
| N#140 | 0.106 | 13.35 | 78.98 | 21.02 |
| N#200 | 0.075 | 17.99 | 80.48 | 19.52 |
| < N# 200 | 0.050 | 234.22 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|-----------|
| Masa suelo húmedo | 1200.00 g |
| Masa seca lavada | 965.78 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | 26.74 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | 10.22 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 66.69% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | 16.53 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 13.80 % | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 19.52 % | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación


| | | |
|-----------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS NTP 339.134 | GC | Grava arcillosa |
| A.A.S.H.T.O. NTP 339.135 | A-2-6 (0) | |

Johan Omar Torres Becerra
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 120219
SECTOR INGENIERIA Y ARQUITECTURA

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 07 | Progresiva | : Km. 3 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo
NTP 339.127

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| Muestra | M - 01 |
| N° Tara | 1 |
| Peso Suelo Húmedo + Tara (g) | 564.29 |
| Peso Suelo Seco + Tara (g) | 516.22 |
| Peso del Agua (g) | 48.07 |
| Peso de Tara (g) | 105.00 |
| Peso Suelo Seco (g) | 411.22 |
| Porcentaje de Humedad (%) | 11.69% |


Ricardo Peresio Curi
INGENIERO CIVIL
Reg. CAP N° 176233
GERENCIA NACIONAL DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 07 | Progresiva | : Km. 3 + 250 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
NTP 359.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-----|
| N° de tarro | 24 | 51 | 13 | 35 | --- |
| N° de golpes | 16 | 23 | 33 | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | 27.16 | 28.88 | 33.07 | 19.58 | --- |
| Tarro + suelo seco | 24.19 | 25.42 | 29.15 | 19.11 | --- |
| Agua | 2.97 | 3.46 | 3.92 | 0.47 | --- |
| Peso del tarro | 13.66 | 12.61 | 13.98 | 14.51 | --- |
| Peso del suelo seco | 10.53 | 12.81 | 15.17 | 4.60 | --- |
| Porcentaje de humedad | 28.21 | 27.01 | 25.84 | 10.22 | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | 26.74 |
| Límite Plástico (LPN) | 10.22 |
| Índice de Plasticidad (IPN) | 16.53 |



Henry Ricardo Rivas Curi
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 136218
QUINCE, BOLIVIA Y AMBA S.R.L.



GEINAR

INGENIERIA, PLANIFICACION Y PROYECTOS S.R.L.

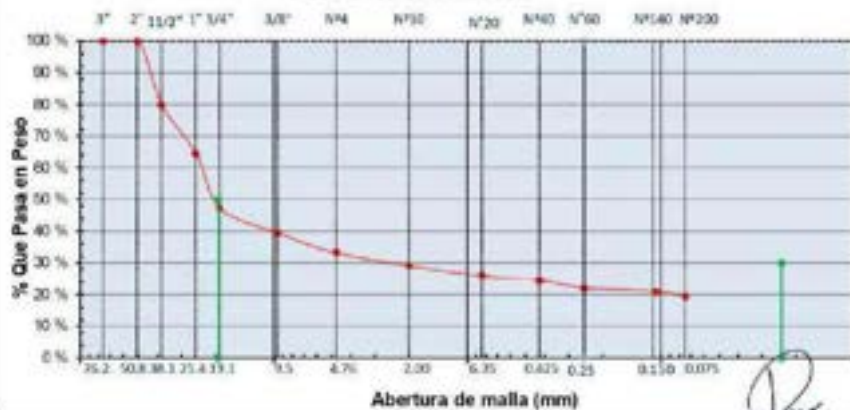
Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|--|------------|-------------|---------|---------------|------------|--------|
| Código | LS - EMI - 003 - 2022 | Aprobado | GG | Versión | 1.0 | Página | 4 de 4 |
| Solicitante | Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque. | | | | | | |
| Ubicación | Distrito de Písci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | C - 07 | Progresiva | Km. 3 + 250 | | Fecha Ensayo | 21/09/2022 | |
| Muestra | E - 01 | Este | --- | | Fecha Informe | 27/09/2022 | |
| Profundidad | 0.20 - 1.70 m. | Norte | --- | | Realizado por | LVLB | |

Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NTP 359.128

| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra | |
|--------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 1200.0 gr | |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 965.8 gr | |
| 1 1/2" | 38.100 | 241.16 | 20.10 | 20.10 | 79.90 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 66.69 % | |
| 1" | 25.400 | 184.35 | 15.36 | 35.46 | 64.54 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 13.80 % | |
| 3/4" | 19.050 | 206.21 | 17.18 | 52.64 | 47.36 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 19.52 % | |
| 3/8" | 9.525 | 94.35 | 7.86 | 60.51 | 39.49 | Características | |
| Nº4 | 4.760 | 74.16 | 6.18 | 66.69 | 33.31 | | Dímetro Efectivo D60 (mm) : --- |
| Nº10 | 2.000 | 49.84 | 4.15 | 70.84 | 29.16 | | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| Nº20 | 0.840 | 38.41 | 3.20 | 74.04 | 25.96 | | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| Nº40 | 0.425 | 17.35 | 1.45 | 75.49 | 24.51 | | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| Nº60 | 0.250 | 28.61 | 2.38 | 77.87 | 22.13 | | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| Nº140 | 0.106 | 13.35 | 1.11 | 78.98 | 21.02 | | Límite Líquido (LL) : 26.74 % |
| Nº200 | 0.075 | 17.99 | 1.50 | 80.48 | 19.52 | | Límite Plástico (LP) : 10.22 % |
| < Nº 200 | 0.050 | 234.22 | 19.52 | 100.00 | 0.00 | | Índice de Plasticidad (IP) : 16.53 % |

Curva Granulométrica



[Signature]
 Jhon Ricardo Pineda Cruz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP 15119
 ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN S.R.L.



GEINAR
GEOTECNIA, INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

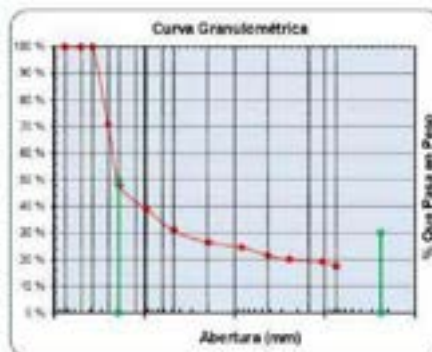
Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 06 | Progresiva | : Km. 3 + 750 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)
NTP 339.134

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | 100.00 |
| 1" | 25.400 | 348.11 | 29.01 | 70.99 |
| 3/4" | 19.050 | 274.16 | 51.86 | 48.14 |
| 3/8" | 9.525 | 107.65 | 60.83 | 39.17 |
| Nº4 | 4.750 | 99.54 | 69.12 | 30.88 |
| Nº10 | 2.000 | 51.35 | 73.40 | 26.60 |
| Nº20 | 0.840 | 23.35 | 75.35 | 24.65 |
| Nº40 | 0.425 | 37.16 | 78.44 | 21.56 |
| Nº60 | 0.250 | 16.84 | 79.85 | 20.15 |
| Nº140 | 0.106 | 12.35 | 80.88 | 19.12 |
| Nº200 | 0.075 | 18.74 | 82.44 | 17.56 |
| < Nº 200 | 0.050 | 210.75 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|-----------|
| Masa suelo húmedo | 1200.00 g |
| Masa seca lavada | 989.25 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|--------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | 26.31 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | 13.32 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 69.12% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | 12.99 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 13.32% | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 17.56% | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación

| | | |
|-----------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS NTP 339.134 | GC | Grava arcillosa |
| A.A.S.H.T.O. NTP 339.135 | A-2-6 (0) | |

JUAN RICARDO RIVERA CARRILLO
 INGENIERO CIVIL
 REG. COP Nº 121233
 GEOTECNIA, INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 06 | Progresiva | : Km. 3 + 750 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo
NTP 339.127

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| Muestra | M - 01 |
| N° Tara | 20 |
| Peso Suelo Humedo + Tara (g) | 634.60 |
| Peso Suelo Seco + Tara (g) | 571.59 |
| Peso del Agua (g) | 63.01 |
| Peso de Tara (g) | 103.00 |
| Peso Suelo Seco (g) | 468.59 |
| Porcentaje de Humedad (%) | 13.45% |

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 06 | Progresiva | : Km. 3 + 750 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
NTP 359.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-----|
| N° de tarro | 1 | 20 | 33 | 15 | --- |
| N° de golpes | 16 | 24 | 32 | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | 28.67 | 32.39 | 35.04 | 29.04 | --- |
| Tarro + suelo seco | 25.15 | 28.44 | 30.63 | 19.01 | --- |
| Agua | 3.51 | 3.95 | 4.41 | 1.03 | --- |
| Peso del tarro | 12.51 | 13.51 | 13.94 | 11.28 | --- |
| Peso del suelo seco | 12.65 | 14.93 | 17.29 | 7.73 | --- |
| Porcentaje de humedad | 27.75 | 26.46 | 25.51 | 13.32 | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | 26.31 |
| Límite Plástico (LPN) | 13.32 |
| Índice de Plasticidad (IPN) | 12.99 |



Henry Rivera Pareda Cuentas
INGENIERO CIVIL
REG. CON. Nº 10002
GEINAR, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S.



GEINAR

INGENIERIA, PLANIFICACION Y CONSULTORIA S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

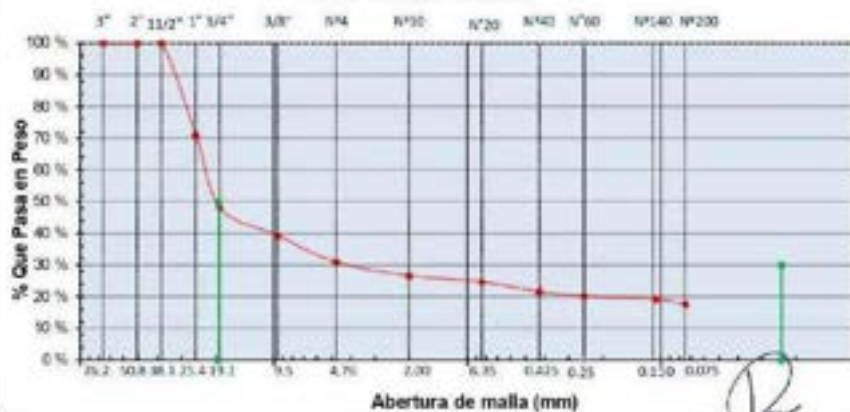
| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMI - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 4 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 06 | Progresiva | : Km. 3 + 750 | Fecha Ensayo | : 21/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

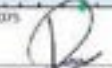
Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 335.128

| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Retenido | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra | |
|--------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 1200.0 gr | |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 989.3 gr | |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | --- | 100.00 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 69.12 % | |
| 1" | 25.400 | 348.11 | 29.01 | 29.01 | 70.99 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 13.32 % | |
| 3/4" | 19.050 | 274.16 | 22.85 | 51.86 | 48.14 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 17.56 % | |
| 3/8" | 9.525 | 107.65 | 8.97 | 60.83 | 39.17 | Características | |
| Nº4 | 4.760 | 99.54 | 8.30 | 69.12 | 30.88 | | Dímetro Efectivo D60 (mm) : --- |
| Nº10 | 2.000 | 51.35 | 4.28 | 73.40 | 26.60 | | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| Nº20 | 0.840 | 23.35 | 1.95 | 75.35 | 24.65 | | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| Nº40 | 0.425 | 37.18 | 3.10 | 78.44 | 21.56 | | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| Nº60 | 0.250 | 16.84 | 1.40 | 79.85 | 20.15 | | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| Nº140 | 0.106 | 12.35 | 1.03 | 80.88 | 19.12 | | Límite Líquido (LL) : 26.31 % |
| Nº200 | 0.075 | 18.74 | 1.56 | 82.44 | 17.56 | | Límite Plástico (LP) : 13.32 % |
| < Nº 200 | 0.050 | 210.75 | 17.56 | 100.00 | 0.00 | | Índice de Plasticidad (IP) : 12.99 % |

Curva Granulométrica




 Henry Ricardo Paredes Curiel
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 13023
 GEINAR, INGENIERIA Y CONSULTORIA S.R.L.



GEINAR
SOLUCIONES EN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LI. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

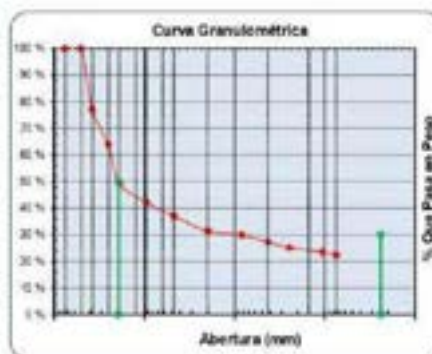
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 09 | Progresiva | : Km. 4 + 250 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

NTP 339.134

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 274.35 | 22.86 | 77.14 |
| 1" | 25.400 | 156.98 | 35.94 | 64.06 |
| 3/4" | 19.050 | 177.15 | 50.71 | 49.29 |
| 3/8" | 9.525 | 85.16 | 57.80 | 42.20 |
| N#4 | 4.760 | 61.16 | 62.90 | 37.10 |
| N#10 | 2.000 | 68.33 | 68.59 | 31.41 |
| N#20 | 0.840 | 19.31 | 70.20 | 29.80 |
| N#40 | 0.425 | 30.30 | 72.73 | 27.27 |
| N#60 | 0.250 | 25.18 | 74.83 | 25.17 |
| N#140 | 0.106 | 19.33 | 76.44 | 23.56 |
| N#200 | 0.075 | 12.67 | 77.49 | 22.51 |
| < N# 200 | 0.050 | 270.08 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|-----------|
| Masa suelo húmedo | 1200.00 g |
| Masa seca lavada | 929.92 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | 28.05 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | 11.60 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 62.90% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | 16.45 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 14.59 % | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 22.51 % | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación

| | | |
|-----------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS NTP 339.134 | GC | Grava arcillosa |
| A.A.S.H.T.O. NTP 339.135 | A-2-6 (1) | |

Jhony Ricardo Pineda Córdova
 Ingeiero Civil
 Reg. CIP Nº 10523
 SECTOR INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S.



GEINAR

INGENIERIA, PLANIFICACION Y CONSULTORIA S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|--------------------|--|-------------------|----------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque. | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Píscu - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 09 | Progresiva | : Kms. 4 + 250 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo

NTP 339.127

| | |
|------------------------------|--------|
| Muestra | M - 01 |
| N° Tara | 33 |
| Peso Suelo Humedo + Tara (g) | 535.64 |
| Peso Suelo Seco + Tara (g) | 486.35 |
| Peso del Agua (g) | 49.29 |
| Peso de Tara (g) | 106.00 |
| Peso Suelo Seco (g) | 380.35 |
| Porcentaje de Humedad (%) | 12.96% |


Henry Ricardo Paredes Carval
INGENIERO CIVIL
REG. COP 124213
GEINAR, INGENIERIA Y CONSULTORIA S.R.L.



GEINAR

INGENIERIA, MANEJO Y PROYECTOS S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 09 | Progresiva | : Km. 4 + 250 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos

NTP 359.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|--------------|----------------------|--------------------|------|
| | Nº de tarro | Nº de golpes | Tarro + suelo húmedo | Tarro + suelo seco | Agua |
| Nº de tarro | 25 | 11 | 32 | 15 | --- |
| Nº de golpes | 17 | 26 | 34 | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | 27.95 | 28.97 | 33.72 | 18.64 | --- |
| Tarro + suelo seco | 24.75 | 25.29 | 29.52 | 18.11 | --- |
| Agua | 3.20 | 3.68 | 4.20 | 0.53 | --- |
| Peso del tarro | 13.85 | 12.11 | 13.98 | 13.54 | --- |
| Peso del suelo seco | 10.90 | 13.18 | 15.54 | 4.57 | --- |
| Porcentaje de humedad | 29.36 | 27.92 | 27.03 | 11.60 | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | 28.06 |
| Límite Plástico (LPN) | 11.60 |
| Índice de Plasticidad (IPN) | 16.46 |


 Ricardo Pinedo Casal
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 12623
 GEINAR, INGENIERIA Y PROYECTOS S.R.L.



GEINAR

INGENIERIA, INGENIERIA INDUSTRIAL S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

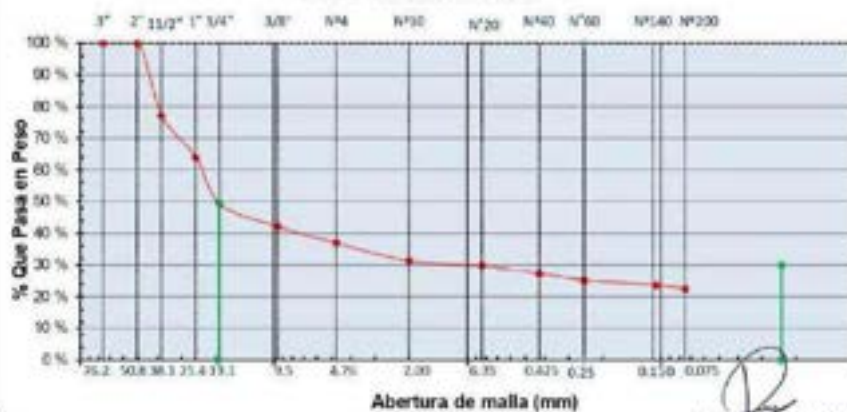
| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMI - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 4 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 09 | Progresiva | : Km. 4 + 250 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 359.128

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra | |
|--------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 1200.0 gr | |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 929.9 gr | |
| 1 1/2" | 38.100 | 274.35 | 22.86 | 22.86 | 77.14 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 62.50 % | |
| 1" | 25.400 | 155.98 | 13.08 | 35.94 | 64.06 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 14.59 % | |
| 3/4" | 19.050 | 177.15 | 14.76 | 50.71 | 49.29 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 22.51 % | |
| 3/8" | 9.525 | 85.16 | 7.10 | 57.80 | 42.20 | Características | |
| N#4 | 4.760 | 61.16 | 5.10 | 62.90 | 37.10 | | Dímetro Efectivo D60 (mm) : --- |
| N#10 | 2.000 | 68.33 | 5.69 | 68.59 | 31.41 | | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| N#20 | 0.840 | 19.31 | 1.61 | 70.20 | 29.80 | | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| N#40 | 0.425 | 30.30 | 2.53 | 72.73 | 27.27 | | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| N#60 | 0.250 | 25.18 | 2.10 | 74.83 | 25.17 | | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| N#140 | 0.106 | 19.33 | 1.61 | 76.44 | 23.56 | | Límite Líquido (LL) : 28.06 % |
| N#200 | 0.075 | 12.67 | 1.06 | 77.49 | 22.51 | | Límite Plástico (LP) : 11.60 % |
| < N# 200 | 0.050 | 270.08 | 22.51 | 100.00 | 0.00 | | Índice de Plasticidad (IP) : 16.46 % |

Curva Granulométrica



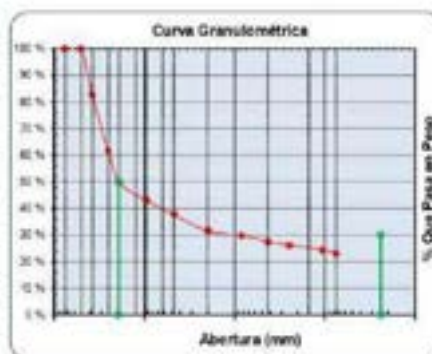

Ricardo Pinedo Cortés
INGENIERO CIVIL
Reg. CP# 18233
GEINAR, INGENIERIA INDUSTRIAL S.R.L.

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 10 | Progresiva | : Km. 4 + 750 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)
NTP 339.134

| Tamiz (Pa/g) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |
|--------------|---------------|---------------|----------------------|------------|
| 3" | 76.200 | --- | --- | 100.00 |
| 2" | 50.800 | --- | --- | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 194.52 | 17.36 | 82.64 |
| 1" | 25.400 | 234.16 | 38.25 | 61.75 |
| 3/4" | 19.050 | 133.18 | 50.13 | 49.87 |
| 3/8" | 9.525 | 74.65 | 56.79 | 43.21 |
| N#4 | 4.760 | 59.66 | 62.11 | 37.89 |
| N#10 | 2.000 | 69.51 | 68.32 | 31.68 |
| N#20 | 0.840 | 21.80 | 70.26 | 29.74 |
| N#40 | 0.425 | 26.35 | 72.61 | 27.39 |
| N#60 | 0.250 | 14.51 | 73.91 | 26.09 |
| N#140 | 0.106 | 20.64 | 75.75 | 24.25 |
| N#200 | 0.075 | 14.18 | 77.01 | 22.99 |
| < N# 200 | 0.050 | 257.64 | 100.00 | 0.00 |

| | |
|-------------------|-----------|
| Masa suelo húmedo | 1120.80 g |
| Masa seca lavada | 863.16 g |



Características

| | | | | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------------------|-------|
| Bloques (> 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D60 (mm) | --- | Límite Líquido (LL) | 28.28 |
| Bolones (75 mm - 300 mm) | 0.00% | Diámetro Efectivo D30 (mm) | --- | Límite Plástico (LP) | 13.97 |
| Gravas (4.75 mm - 75 mm) | 62.11% | Diámetro Efectivo D10 (mm) | --- | Índice de Plasticidad (IP) | 14.31 |
| Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) | 24.90 % | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | --- | Índice de compresión (Cc) | --- |
| Limos y Arcillas (<0.075 mm) | 22.99 % | Coefficiente de Curvatura (Cc) | --- | Consistencia Relativa (CR) | --- |

Clasificación

| | | |
|-----------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS NTP 339.134 | GC | Grava arcillosa |
| A.A.S.H.T.O. NTP 339.135 | A-2-6 (1) | |



GEINAR
SOCIETAT, INGENIERIA I MEDIU AMBIENT S.A.S.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písc - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Caliceta | : C - 10 | Progresiva | : Km. 4 + 750 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo

NTP 339.127

| | |
|------------------------------|--------|
| Muestra | M - 01 |
| N° Tara | 3 |
| Peso Suelo Humedo + Tara (g) | 512.35 |
| Peso Suelo Seco + Tara (g) | 464.35 |
| Peso del Agua (g) | 48 |
| Peso de Tara (g) | 105.52 |
| Peso Suelo Seco (g) | 358.83 |
| Porcentaje de Humedad (%) | 13.38% |


Henry Ricardo Pineda Corti
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 120218
SECCION ADMINISTRACION TECNICA

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 002 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 3 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 10 | Progresiva | : Km. 4 + 750 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
NTP 359.129

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-----|
| N° de tarro | 2 | 23 | 16 | 19 | --- |
| N° de golpes | 16 | 24 | 32 | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | 28.74 | 28.70 | 32.80 | 19.98 | --- |
| Tarro + suelo seco | 25.39 | 24.86 | 28.54 | 18.97 | --- |
| Agua | 3.35 | 3.84 | 4.35 | 1.01 | --- |
| Peso del tarro | 14.16 | 11.95 | 12.67 | 11.74 | --- |
| Peso del suelo seco | 11.23 | 13.51 | 15.87 | 7.23 | --- |
| Porcentaje de humedad | 29.83 | 28.42 | 27.41 | 13.97 | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | 28.28 |
| Límite Plástico (LPN) | 13.97 |
| Índice de Plasticidad (IPN) | 14.31 |



Ricardo Paredes Cortés
Ingeniero Civil
Reg. CP N° 120219
GEINAR, INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.A.S.



GEINAR

INGENIERÍA, INGENIERÍA INDUSTRIAL S.R.L.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo



proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com



912245081 - 923773336 - 968384538

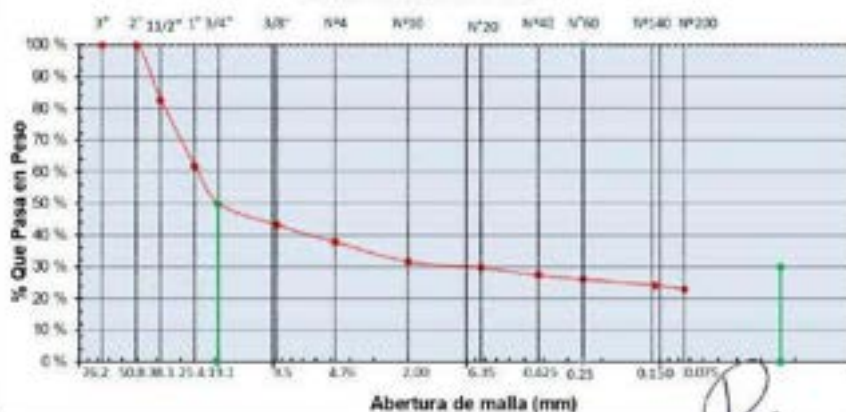
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 4 de 4 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Cagote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Píscu - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : C - 10 | Progresiva | : Km. 4 + 750 | Fecha Ensayo | : 23/09/2022 | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |


Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.128

| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Descripción de la muestra | |
|-----------------|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|--|--|
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa total húmeda : 1120.8 gr | |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | Masa después del lavado : 863.2 gr | |
| 1 1/2" | 38.100 | 194.52 | 17.36 | 17.36 | 82.64 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 62.11 % | |
| 1" | 25.400 | 234.16 | 20.89 | 38.25 | 61.75 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 14.90 % | |
| 3/4" | 19.050 | 133.18 | 11.88 | 50.13 | 49.87 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 22.99 % | |
| 3/8" | 9.525 | 74.65 | 6.66 | 56.79 | 43.21 | Características | |
| Nº4 | 4.760 | 59.66 | 5.32 | 62.11 | 37.89 | | Dímetro Efectivo D60 (mm) : --- |
| Nº10 | 2.000 | 69.51 | 6.20 | 68.32 | 31.68 | | Dímetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| Nº20 | 0.840 | 21.80 | 1.95 | 70.26 | 29.74 | | Dímetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| Nº40 | 0.425 | 26.35 | 2.35 | 72.61 | 27.39 | | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| Nº60 | 0.250 | 14.51 | 1.29 | 73.91 | 26.09 | | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| Nº140 | 0.106 | 20.64 | 1.84 | 75.75 | 24.25 | | Límite Líquido (LL) : 28.28 % |
| Nº200 | 0.075 | 14.18 | 1.27 | 77.01 | 22.99 | | Límite Plástico (LP) : 13.97 % |
| < Nº 200 | 0.050 | 257.64 | 22.99 | 100.00 | 0.00 | | Índice de Plasticidad (IP) : 14.31 % |

Curva Granulométrica




 Ricardo Paredes Curo
 Ingeiero Civil
 Reg. CIP Nº 135213
 SEPTORA ACORDEA S.A.



GEINAR

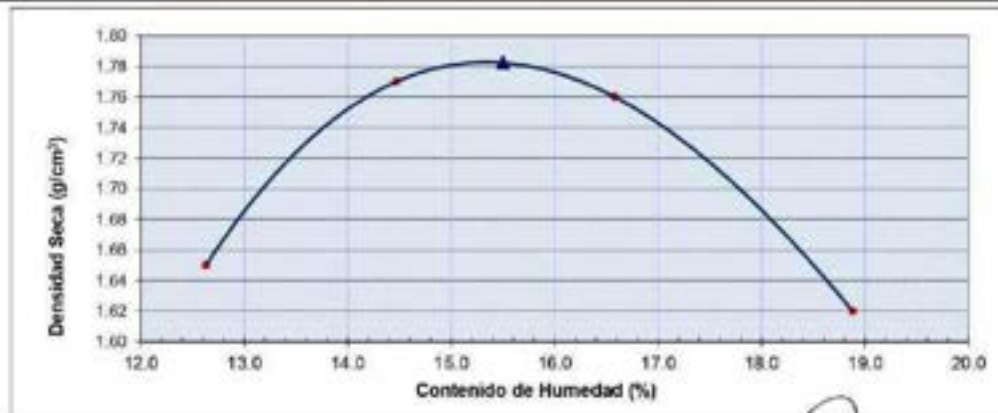
INGENIERÍA, CONSULTORÍA Y SERVICIOS ASOCIADOS

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H Lt. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | |
|-----------------|---|------------|---------------|--------|------------|
| Código | : LS - EMS - 004 - 2022 | Versión | : 01 | Página | : 01 de 01 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisco - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | |
| Calicata | : C - 02 / E - 01 | Este | : --- | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m | Norte | : --- | | |
| Fecha de ensayo | : 19/09/2022 | Progresiva | : Km. 0 + 750 | | |

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (NTP 339.141)
MÉTODO "A"**

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Número de Molde (g) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 945 | 945 | 945 | 945 |
| Peso Suelo Húmedo + Peso del Molde (g) | 3415 | 3578 | 3602 | 3485 |
| Peso del Molde (g) | 1661 | 1661 | 1661 | 1661 |
| Peso del Suelo Húmedo Compactado (g) | 1754 | 1917 | 1941 | 1824 |
| Peso Volumétrico Húmedo (g/cm ³) | 1.856 | 2.029 | 2.054 | 1.930 |
| N° de Tara | 10 | 28 | 35 | 15 |
| Peso del Suelo Húmedo + Peso de la Tara (g) | 846.00 | 798.00 | 758.00 | 803.00 |
| Peso del Suelo Seco + Peso de la Tara (g) | 793.00 | 710.00 | 665.00 | 692.00 |
| Peso de la Tara (g) | 106.00 | 102.00 | 104.00 | 104.00 |
| Peso del Agua (g) | 83.00 | 88.00 | 93.00 | 111.00 |
| Peso del Suelo Seco (g) | 657.00 | 608.00 | 561.00 | 588.00 |
| Contenido de agua (%) | 12.63 | 14.47 | 16.58 | 18.88 |
| Peso Volumétrico Seco (g/cm ³) | 1.65 | 1.77 | 1.76 | 1.62 |



| | |
|---|-------|
| Máxima Densidad Seca (g/cm ³) | 1.78 |
| Óptimo Contenido de Humedad (%) | 15.50 |


 Jerry Ricardo Paredes Ortiz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 123233
 GERENCIA REGIONAL TACNA 2019-2021

Observación: La muestra fue proporcionada por el solicitante.

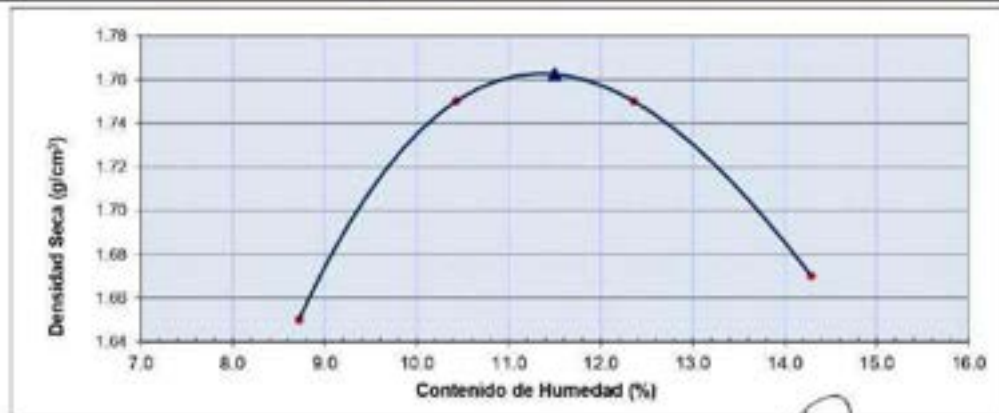


Urbanización El Ingeniero II - Mz. H Lt. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | |
|-----------------|---|------------|---------------|--------|------------|
| Código | : LS - EMS - 004 - 2022 | Versión | : 01 | Página | : 01 de 01 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisco - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | |
| Calicata | : C - 04 / E - 01 | Este | : --- | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m | Norte | : --- | | |
| Fecha de ensayo | : 20/09/2022 | Progresiva | : Km. 1 + 750 | | |

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (NTP 339.141)
MÉTODO "A"**

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Número de Molde (g) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 945 | 945 | 945 | 945 |
| Peso Suelo Húmedo + Peso del Molde (g) | 3350 | 3491 | 3518 | 3465 |
| Peso del Molde (g) | 1661 | 1661 | 1661 | 1661 |
| Peso del Suelo Húmedo Compactado (g) | 1689 | 1830 | 1857 | 1804 |
| Peso Volumétrico Húmedo (g/cm ³) | 1.797 | 1.937 | 1.965 | 1.909 |
| N° de Tara | 13 | 20 | 22 | 11 |
| Peso del Suelo Húmedo + Peso de la Tara (g) | 764.00 | 805.00 | 724.00 | 726.00 |
| Peso del Suelo Seco + Peso de la Tara (g) | 711.00 | 739.00 | 656.00 | 648.00 |
| Peso de la Tara (g) | 103.00 | 106.00 | 106.00 | 102.00 |
| Peso del Agua (g) | 53.00 | 66.00 | 68.00 | 78.00 |
| Peso del Suelo Seco (g) | 608.00 | 633.00 | 550.00 | 546.00 |
| Contenido de agua (%) | 8.72 | 10.43 | 12.36 | 14.29 |
| Peso Volumétrico Seco (g/cm ³) | 1.65 | 1.75 | 1.75 | 1.67 |



| | |
|---|-------|
| Máxima Densidad Seca (g/cm ³) | 1.75 |
| Óptimo Contenido de Humedad (%) | 11.50 |

Percy Ricardo Paredes Quevedo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CAP N° 121239
 GEINAR INGENIEROS Y ARQUITECTOS S.A.S.

Observación: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



GEINAR

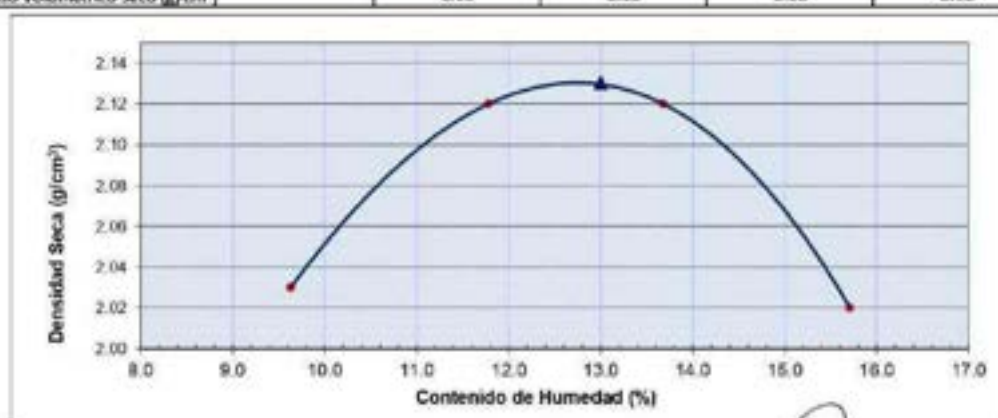
INGENIERÍA, CONSULTORÍA Y SERVICIOS ASOCIADOS

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H Lt. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | |
|-----------------|---|------------|---------------|--------|------------|
| Código | : LS - EMS - 004 - 2022 | Versión | : 01 | Página | : 01 de 01 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisco - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | |
| Calicata | : C - 06 / E - 01 | Este | : --- | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m | Norte | : --- | | |
| Fecha de ensayo | : 19/09/2022 | Progresiva | : Km. 2 + 750 | | |

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (NTP 339.141)
MÉTODO "C"**

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Número de Molde (g) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 2134 | 2134 | 2134 | 2134 |
| Peso Suelo Húmedo + Peso del Molde (g) | 11145 | 11468 | 11545 | 11389 |
| Peso del Molde (g) | 6405 | 6405 | 6405 | 6405 |
| Peso del Suelo Húmedo Compactado (g) | 4740 | 5063 | 5140 | 4984 |
| Peso Volumétrico Húmedo (g/cm ³) | 2.221 | 2.373 | 2.409 | 2.336 |
| N° de Tara | 14 | 2 | 32 | 39 |
| Peso del Suelo Húmedo + Peso de la Tara (g) | 846.00 | 784.00 | 694.00 | 832.00 |
| Peso del Suelo Seco + Peso de la Tara (g) | 781.00 | 712.00 | 623.00 | 733.00 |
| Peso de la Tara (g) | 106.00 | 101.00 | 104.00 | 103.00 |
| Peso del Agua (g) | 65.00 | 72.00 | 71.00 | 99.00 |
| Peso del Suelo Seco (g) | 675.00 | 611.00 | 519.00 | 630.00 |
| Contenido de agua (%) | 9.63 | 11.78 | 13.68 | 15.71 |
| Peso Volumétrico Seco (g/cm ³) | 2.08 | 2.12 | 2.12 | 2.02 |



| | |
|---|-------|
| Máxima Densidad Seca (g/cm ³) | 2.13 |
| Óptimo Contenido de Humedad (%) | 13.00 |


 Ricardo Paredes Curi
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 131373
 GESTORA, INGENIERIA Y CONSULTORIA S.R.L.

Observación: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H Lt. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | |
|-----------------|---|------------|---------------|--------|------------|
| Código | : LS - EMS - 004 - 2022 | Versión | : 01 | Página | : 01 de 01 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisco - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | |
| Calicata | : C - 08 / E - 01 | Este | : --- | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m | Norte | : --- | | |
| Fecha de ensayo | : 20/09/2022 | Progresiva | : Km. 3 + 750 | | |

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (NTP 339.141)
MÉTODO "C"**

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Número de Molde (g) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 2135 | 2135 | 2135 | 2135 |
| Peso Suelo Húmedo + Peso del Molde (g) | 11152 | 11429 | 11513 | 11398 |
| Peso del Molde (g) | 6405 | 6405 | 6405 | 6405 |
| Peso del Suelo Húmedo Compactado (g) | 4747 | 5024 | 5108 | 4993 |
| Peso Volumétrico Húmedo (g/cm ³) | 2.223 | 2.353 | 2.393 | 2.339 |
| N° de Tara | 7 | 9 | 20 | 28 |
| Peso del Suelo Húmedo + Peso de la Tara (g) | 796.00 | 805.00 | 835.00 | 842.00 |
| Peso del Suelo Seco + Peso de la Tara (g) | 709.00 | 734.00 | 748.00 | 745.00 |
| Peso de la Tara (g) | 102.00 | 106.00 | 103.00 | 104.00 |
| Peso del Agua (g) | 57.00 | 71.00 | 87.00 | 97.00 |
| Peso del Suelo Seco (g) | 607.00 | 628.00 | 645.00 | 641.00 |
| Contenido de agua (%) | 9.39 | 11.31 | 13.49 | 15.13 |
| Peso Volumétrico Seco (g/cm ³) | 2.08 | 2.11 | 2.11 | 2.09 |



| | |
|---|-------|
| Máxima Densidad Seca (g/cm ³) | 2.12 |
| Óptimo Contenido de Humedad (%) | 12.50 |

JUAN RICARDO PÉREZ CERVIL
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 125233
 GEOTECNIA E INGENIERÍA S.A.

Observación: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



GEINAR

INGENIERÍA, CONSULTORÍA Y SERVICIOS ASOCIADOS

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H Lt. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | |
|-----------------|---|------------|---------------|--------|------------|
| Código | : LS - EMS - 004 - 2022 | Versión | : 01 | Página | : 01 de 01 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisco - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | |
| Calicata | : C - 10 / E - 01 | Este | : --- | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m | Norte | : --- | | |
| Fecha de ensayo | : 21/09/2022 | Progresiva | : Km. 4 + 750 | | |

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (NTP 339.141)
 MÉTODO "C"**

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Número de Molde (g) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 2135 | 2135 | 2135 | 2135 |
| Peso Suelo Húmedo + Peso del Molde (g) | 11185 | 11539 | 11584 | 11435 |
| Peso del Molde (g) | 6405 | 6405 | 6405 | 6405 |
| Peso del Suelo Húmedo Compactado (g) | 4780 | 5134 | 5179 | 5030 |
| Peso Volumétrico Húmedo (g/cm ³) | 2.239 | 2.405 | 2.426 | 2.356 |
| N° de Tara | 22 | 4 | 17 | 11 |
| Peso del Suelo Húmedo + Peso de la Tara (g) | 864.00 | 646.00 | 725.00 | 805.00 |
| Peso del Suelo Seco + Peso de la Tara (g) | 788.00 | 582.00 | 643.00 | 701.00 |
| Peso de la Tara (g) | 106.00 | 102.00 | 102.00 | 104.00 |
| Peso del Agua (g) | 76.00 | 64.00 | 82.00 | 104.00 |
| Peso del Suelo Seco (g) | 682.00 | 480.00 | 541.00 | 597.00 |
| Contenido de agua (%) | 11.14 | 13.33 | 15.16 | 17.42 |
| Peso Volumétrico Seco (g/cm ³) | 2.01 | 2.12 | 2.11 | 2.01 |



| | |
|---|-------|
| Máxima Densidad Seca (g/cm ³) | 2.13 |
| Óptimo Contenido de Humedad (%) | 14.00 |

Ing. Ricardo Ramos Cuent
 INGENIERO CIVIL
 Reg. COP N° 17123
 GEOTECNIA, MECÁNICA Y HORMIGÓN ARMADO

Observación: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.L.15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773338 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|-------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : IS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Píscu - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Caliceta | : C - 02 | Progresiva | : Km. 0+750 | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 20/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| MOLDE Nº | 1 | | 6 | | 4 | |
|--------------------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| CAPAS Nº | 5 | | 5 | | 5 | |
| Nº DE GOLPES POR CAPA | 56 | | 25 | | 12 | |
| CONDICION DE MUESTRA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA |
| PESO MOLDE + S. HUMEDO (g) | 11,956 | 12,030 | 11,783 | 11,883 | 11,581 | 11,776 |
| PESO DEL MOLDE (g) | 7,568 | 7,568 | 7,561 | 7,561 | 7,559 | 7,559 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO (g) | 4388 | 4462 | 4222 | 4322 | 4022 | 4217 |
| VOLUMEN DEL SUELO (cm ³) | 2,134 | 2,134 | 2,129 | 2,129 | 2,135 | 2,135 |
| DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³) | 2.06 | 2.09 | 1.98 | 2.03 | 1.88 | 1.98 |
| CAPSULA Nº | 28 | 30 | 16 | 5 | 68 | 57 |
| PESO CAPSULA + S. HUMEDO (g) | 595.52 | 605.56 | 598.49 | 611.49 | 584.52 | 629.91 |
| PESO CAPSULA + S. SECO (g) | 525.45 | 528.47 | 525.62 | 529.25 | 515.18 | 535.21 |
| PESO DE AGUA CONTENIDA (g) | 70.07 | 77.09 | 72.87 | 82.24 | 69.34 | 94.7 |
| PESO DE CAPSULA (g) | 74.26 | 70.68 | 68.74 | 72.34 | 70.68 | 71.45 |
| PESO DE S. SECO (g) | 451.19 | 457.79 | 456.88 | 456.91 | 444.5 | 463.76 |
| HUMEDAD (g) | 15.53% | 16.84% | 15.95% | 18.00% | 15.60% | 20.42% |
| DENSIDAD SECA (g) | 1.78 | 1.79 | 1.71 | 1.72 | 1.63 | 1.64 |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO (h) | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|-------|------|------------|------|-----------|---|------|-----------|---|------|-----------|---|
| | | | | mm. | % | | mm. | % | | mm. | % |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

PENETRACION

| PENETRACION | CARGA ESTÁND. (lbs/pulg ²) | MOLDE Nº 1 | | | | MOLDE Nº 6 | | | | MOLDE Nº 4 | | | |
|-------------|--|---------------|-------|---------|--------|---------------|--------|---------|--------|---------------|--------|---------|---|
| | | CARGA Lectura | lbs | bs/pulg | % | CARGA Lectura | lbs | bs/pulg | % | CARGA Lectura | lbs | bs/pulg | % |
| 0.020 | 27.30 | 60.1 | 20.00 | | 21.80 | 48 | 16.00 | | 13.60 | 29.9 | 10.00 | | |
| 0.040 | 57.30 | 126.1 | 42.00 | | 46.40 | 102.1 | 34.00 | | 27.30 | 60.1 | 20.00 | | |
| 0.060 | 83.20 | 183.0 | 61.00 | | 66.80 | 147 | 49.00 | | 40.90 | 90 | 30.00 | | |
| 0.080 | 109.10 | 240.0 | 80.00 | | 88.60 | 194.9 | 65.00 | | 53.20 | 117 | 39.00 | | |
| 0.100 | 1300 | 196.40 | 300.1 | 100.00 | 110.50 | 243.1 | 81.00 | 8.10 | 66.80 | 147.0 | 49.00 | 4.90 | |
| 0.200 | 1500 | 222.30 | 489.1 | 163.00 | 180.00 | 396 | 132.00 | | 109.10 | 240 | 80.00 | | |
| 0.300 | | 282.30 | 621.1 | 207.00 | 229.10 | 504 | 168.00 | | 187.70 | 302.9 | 101.00 | | |
| 0.400 | | 313.60 | 689.9 | 230.00 | 253.60 | 557.9 | 186.00 | | 169.90 | 354 | 118.00 | | |
| 0.500 | | 340.90 | 750.0 | 250.00 | 276.80 | 609 | 203.00 | | 167.70 | 368.9 | 123.00 | | |

Ricardo Paredes Quind
Proyectos@geinar.com
RUC: 20132131223
SECCION ADMINISTRATIVA S.R.L.



GEINAR
INGENIERIA, CONSULTORIA Y ARQUITECTURA S.A.S.

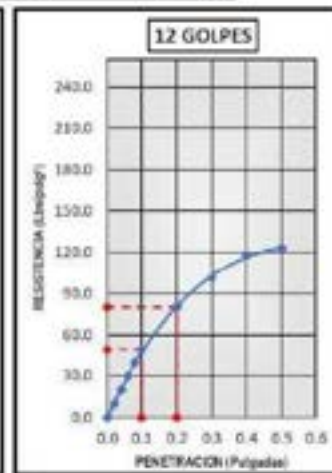
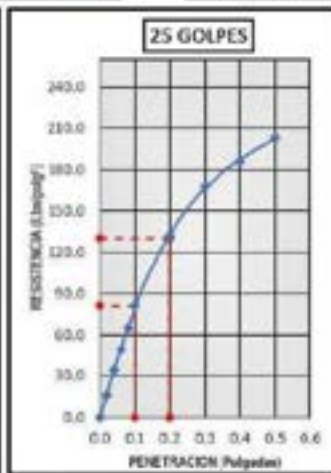
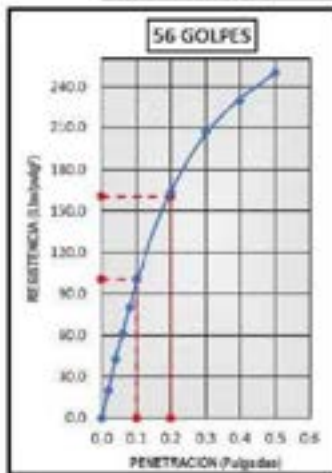
Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LI.15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|-------------|---------------|------------|--------|--------|
| Código | LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | GG | Versión | 1.0 | Página | 2 de 2 |
| Solicitante | Jonan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | Distrito de Písi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | C - 02 | Progresiva | km. 0 + 750 | Fecha Ensayo | --- | | |
| Muestra | E - 01 | Este | --- | Fecha Informe | 20/09/2022 | | |
| Profundidad | 0.20 - 1.70 m. | Norte | --- | Realizado por | LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| | |
|--------------------------------------|--------|
| Densidad Máxima (g/cm ³) | 1.78 |
| Humedad Óptima (%) | 15.53% |

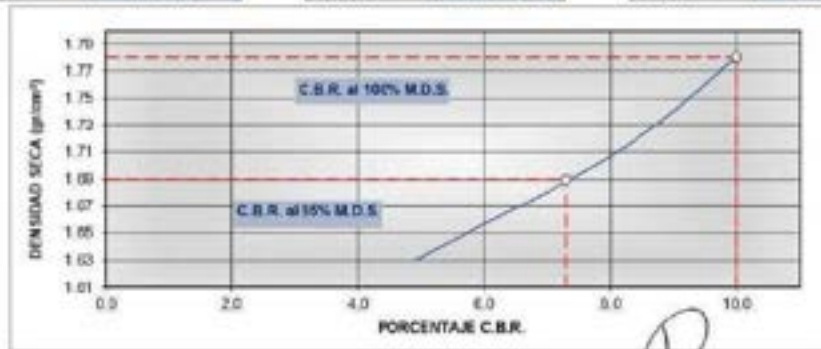
| | |
|------------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) | 10.90 |
| C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 7.30 |



| | |
|-------------------------|------------------------|
| Carga (1 ^o) | 100 lb/in ² |
| Carga (2 ^o) | 140 lb/in ² |

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Carga (1 ^o) | 80 lb/in ² |
| Carga (2 ^o) | 110 lb/in ² |

| | |
|-------------------------|-----------------------|
| Carga (1 ^o) | 60 lb/in ² |
| Carga (2 ^o) | 80 lb/in ² |



[Signature]
 Ing. Ricardo Pinedo Curi
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP-17 12123
 QUISCA, ROSARIO Y HURTADO S.A.S.

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : IS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícal - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Caliceta | : C - 04 | Progresiva | : Km. 1 + 750 | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 21/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| MOLDE N° | 3 | | 2 | | 5 | |
|--------------------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| CAPAS N° | 5 | | 5 | | 5 | |
| N° DE GOLPES POR CAPA | 56 | | 25 | | 12 | |
| CONDICION DE MUESTRA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA |
| PESO MOLDE + S. HUMEDO (g) | 11,743 | 11,815 | 11,569 | 11,567 | 11,376 | 11,566 |
| PESO DEL MOLDE (g) | 7,574 | 7,574 | 7,543 | 7,543 | 7,538 | 7,538 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO (g) | 4169 | 4241 | 4026 | 4124 | 3838 | 4028 |
| VOLUMEN DEL SUELO (cm ³) | 2,126 | 2,126 | 2,130 | 2,130 | 2,138 | 2,138 |
| DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³) | 1.95 | 1.99 | 1.89 | 1.94 | 1.8 | 1.88 |
| CAPSULA N° | 11 | 24 | 13 | 19 | 35 | 22 |
| PESO CAPSULA + S. HUMEDO (g) | 578.66 | 590.18 | 585.29 | 590.02 | 569.19 | 613.54 |
| PESO CAPSULA + S. SECO (g) | 527.14 | 531.91 | 532.20 | 526.56 | 518.12 | 537.91 |
| PESO DE AGUA CONTENIDA (g) | 51.52 | 58.27 | 54.09 | 63.46 | 51.07 | 75.63 |
| PESO DE CAPSULA (g) | 75.98 | 74.15 | 75.35 | 69.68 | 73.65 | 74.18 |
| PESO DE S. SECO (g) | 451.16 | 457.76 | 456.85 | 456.88 | 444.5 | 463.73 |
| HUMEDAD (g) | 11.42% | 12.75% | 11.84% | 13.89% | 11.49% | 16.31% |
| DENSIDAD SECA (g) | 1.76 | 1.77 | 1.69 | 1.7 | 1.61 | 1.62 |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO (h) | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|-------|------|------------|------|-----------|---|------|-----------|---|------|-----------|---|
| | | | | mm. | % | | mm. | % | | mm. | % |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

PENETRACION

| PENETRACION pulg. | CARGA ESTÁND. (lbs/pulg ²) | MOLDE N° 3 | | | | MOLDE N° 2 | | | | MOLDE N° 5 | | | |
|----------------------|--|------------------|-----------|-----------------------|------------------|------------|--------|------------------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|---|
| | | CARGA Lectura | CORECCION | | CARGA Lectura | CORECCION | | CARGA Lectura | CORECCION | | | | |
| | | | lbs | lbs/pulg ² | | % | lbs | | lbs/pulg ² | % | lbs | lbs/pulg ² | % |
| 0.020 | 40.90 | 90 | 30.00 | 32.70 | 71.9 | 24.00 | 20.50 | 45.1 | 15.00 | | | | |
| 0.040 | 85.90 | 189.0 | 63.00 | 69.50 | 152.9 | 51.00 | 40.90 | 90 | 30.00 | | | | |
| 0.060 | 124.10 | 273.0 | 91.00 | 100.90 | 222 | 74.00 | 61.40 | 135.1 | 45.00 | | | | |
| 0.080 | 163.60 | 359.9 | 120.00 | 133.60 | 293.9 | 98.00 | 79.10 | 174 | 58.00 | | | | |
| 0.100 | 1000 | 204.50 | 449.9 | 150.00 | 155.40 | 366.1 | 122.00 | 12.20 | 96.50 | 218.9 | 73.00 | 7.30 | |
| 0.200 | 1500 | 334.10 | 735.0 | 245.00 | 271.40 | 597.1 | 199.00 | 162.30 | 357.1 | 119.00 | | | |
| 0.300 | 424.10 | 933 | 311.00 | 345.00 | 759 | 253.00 | 205.90 | 453 | 151.00 | | | | |
| 0.400 | 470.50 | 1035.1 | 345.00 | 383.20 | 843 | 281.00 | 238.60 | 524.9 | 175.00 | | | | |
| 0.500 | 511.40 | 1125.1 | 375.00 | 415.90 | 915 | 305.00 | 249.50 | 548.9 | 183.00 | | | | |



GEINAR

INGENIERIA, CONSULTORIA Y SERVICIOS S.A.S.

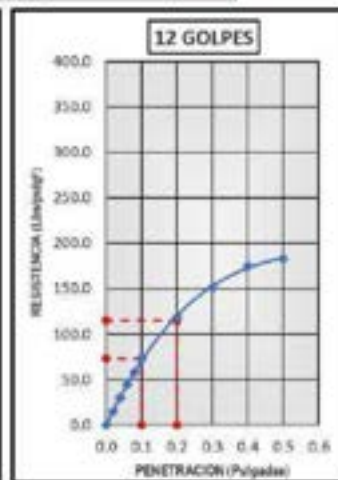
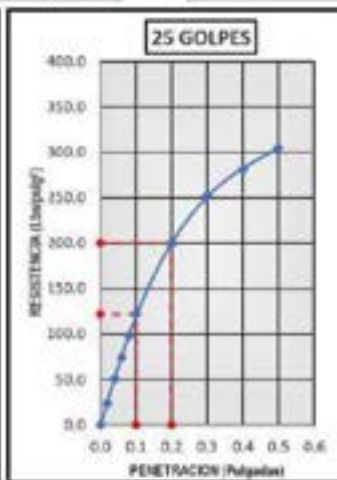
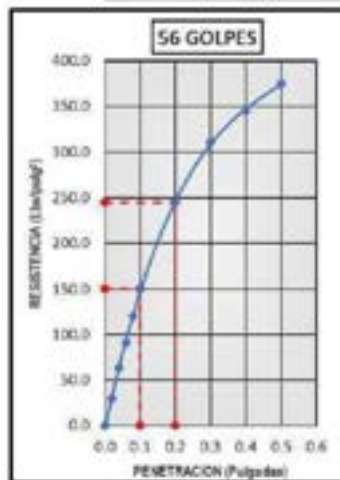
Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.L. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773338 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : IS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícal - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Caliceta | : C - 04 | Progresiva | : Km. 1 + 750 | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 21/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| | |
|------------------------------|--------|
| Densidad Máxima (g/cm^3) | 1.76 |
| Humedad Óptima (%) | 11.42% |

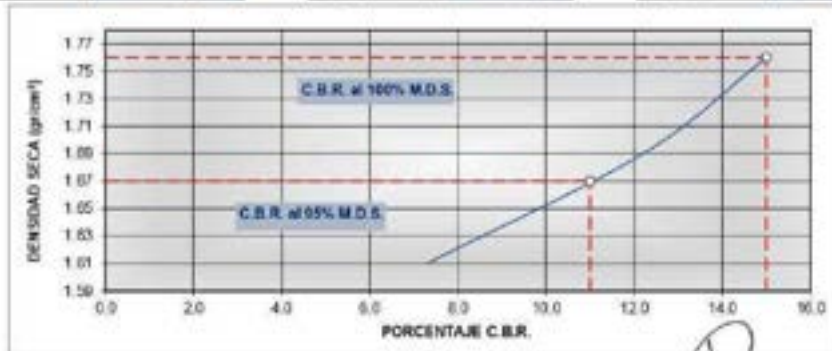
| | |
|------------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) | 15.00 |
| C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 11.00 |



| | |
|-------------------------|------------|
| Carga (1 ^o) | 150 lb/in² |
| Carga (2 ^o) | 240 lb/in² |

| | |
|-------------------------|------------|
| Carga (1 ^o) | 120 lb/in² |
| Carga (2 ^o) | 200 lb/in² |

| | |
|-------------------------|------------|
| Carga (1 ^o) | 70 lb/in² |
| Carga (2 ^o) | 110 lb/in² |




 Víctor Ricardo Paredes Cruz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 12523
 GESTOR, METRERO Y AGROPECUARIO



GEINAR
INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.L. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773338 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : IS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Píscu - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Caliceta | : C - 06 | Progresiva | : Km. 2 + 750 | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 20/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| MOLDE Nº | 4 | | 1 | | 3 | |
|--------------------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| CAPAS Nº | 5 | | 5 | | 5 | |
| Nº DE GOLPES POR CAPA | 56 | | 25 | | 12 | |
| CONDICION DE MUESTRA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA |
| PESO MOLDE + S. HUMEDO (g) | 12,700 | 12,785 | 12,557 | 12,673 | 12,334 | 12,561 |
| PESO DEL MOLDE (g) | 7,559 | 7,559 | 7,568 | 7,568 | 7,574 | 7,574 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO (g) | 5141 | 5226 | 4989 | 5105 | 4760 | 4987 |
| VOLUMEN DEL SUELO (cm ³) | 2,135 | 2,135 | 2,134 | 2,134 | 2,125 | 2,125 |
| DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³) | 2.41 | 2.45 | 2.34 | 2.39 | 2.24 | 2.35 |
| CAPSULA Nº | 7 | 41 | 25 | 36 | 39 | 28 |
| PESO CAPSULA + S. HUMEDO (g) | 587.77 | 595.99 | 589.08 | 597.53 | 571.38 | 618.30 |
| PESO CAPSULA + S. SECO (g) | 528.80 | 530.16 | 527.45 | 526.53 | 512.98 | 535.01 |
| PESO DE AGUA CONTENIDA (g) | 58.97 | 65.83 | 61.63 | 71 | 58.4 | 83.29 |
| PESO DE CAPSULA (g) | 77.64 | 72.40 | 70.60 | 69.65 | 68.51 | 71.28 |
| PESO DE S. SECO (g) | 451.16 | 457.76 | 456.85 | 456.88 | 444.5 | 463.73 |
| HUMEDAD (%) | 13.07% | 14.38% | 13.49% | 15.54% | 13.14% | 17.96% |
| DENSIDAD SECA (g) | 2.13 | 2.14 | 2.05 | 2.07 | 1.98 | 1.99 |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO (h) | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|-------|------|------------|------|-----------|---|------|-----------|---|------|-----------|---|
| | | | | mm. | % | | mm. | % | | mm. | % |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

PENETRACION

| PENETRACION | CARGA ESTÁND. (lbs/pulg ²) | MOLDE Nº 4 | | | | MOLDE Nº 1 | | | | MOLDE Nº 3 | | | |
|-------------|--|---------------|--------|-----------------------|-------------|---------------|--------|-----------------------|-------------|---------------|-------|-----------------------|-------------|
| | | CARGA Lectura | lbs | lbs/pulg ² | % CORECCION | CARGA Lectura | lbs | lbs/pulg ² | % CORECCION | CARGA Lectura | lbs | lbs/pulg ² | % CORECCION |
| 0.020 | | 73.60 | 161.9 | 54.00 | | 60.00 | 132 | 44.00 | | 35.50 | 78.1 | 26.00 | |
| 0.040 | | 154.10 | 339.0 | 113.00 | | 125.50 | 276.1 | 92.00 | | 75.00 | 165 | 55.00 | |
| 0.060 | | 225.00 | 495.0 | 165.00 | | 182.70 | 401.9 | 134.00 | | 109.10 | 240 | 80.00 | |
| 0.080 | | 294.50 | 647.9 | 216.00 | | 240.00 | 528 | 176.00 | | 144.50 | 317.9 | 106.00 | |
| 0.100 | 1000 | 368.20 | 810.0 | 270.00 | 27.00 | 300.00 | 660 | 220.00 | 22.00 | 180.00 | 396.0 | 132.00 | 13.20 |
| 0.200 | 1500 | 600.00 | 1320.0 | 440.00 | | 489.50 | 1076.9 | 359.00 | | 293.20 | 645 | 215.00 | |
| 0.300 | | 762.30 | 1677.1 | 559.00 | | 620.50 | 1365.1 | 455.00 | | 372.30 | 819.1 | 273.00 | |
| 0.400 | | 846.80 | 1863 | 621.00 | | 690.00 | 1518 | 506.00 | | 432.30 | 951.1 | 317.00 | |
| 0.500 | | 920.50 | 2025.1 | 675.00 | | 750.00 | 1650 | 550.00 | | 450.00 | 990 | 330.00 | |


 José Ricardo Paredes Grech
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP Nº 125219
 GEINAR INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.



GEINAR

INGENIERIA, ARQUITECTURA Y SERVICIOS

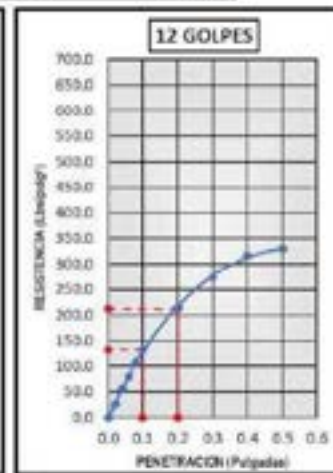
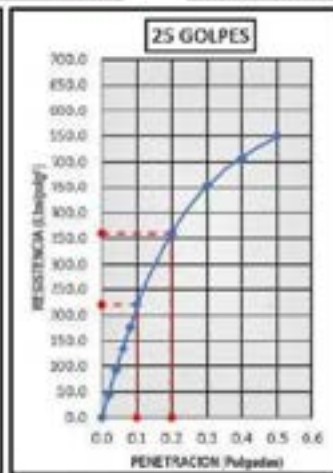
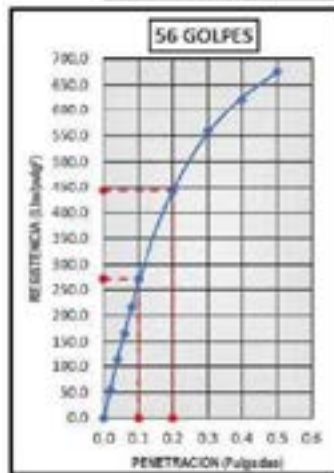
Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.L.15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|-------------|---------------|------------|--------|--------|
| Código | LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | GG | Versión | 1.0 | Página | 2 de 2 |
| Solicitante | Jonan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | Distrito de Písi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | C - 06 | Progresiva | Km. 2 + 750 | Fecha Ensayo | --- | | |
| Muestra | E - 01 | Este | --- | Fecha Informe | 20/09/2022 | | |
| Profundidad | 0.20 - 1.70 m. | Norte | --- | Realizado por | LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| | |
|------------------------------|--------|
| Densidad Máxima (g/cm^3) | 2.13 |
| Humedad Óptima (%) | 13.07% |

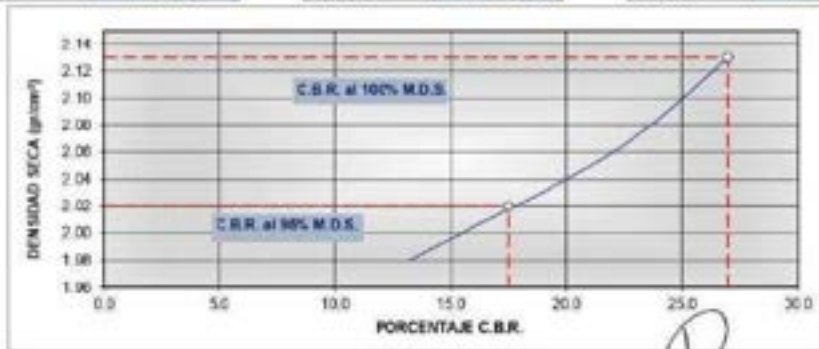
| | |
|------------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) | 27.00 |
| C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 17.50 |



| | |
|-------------------------|------------------------|
| Carga (1 ^o) | 270 lb/in ² |
| Carga (2 ^o) | 443 lb/in ² |

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Carga (1 ^o) | 270 lb/in ² |
| Carga (2 ^o) | 345 lb/in ² |

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Carga (1 ^o) | 215 lb/in ² |
| Carga (2 ^o) | 270 lb/in ² |




 Percy Ricardo Irujo Cuello
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CAP N° 125233
 SOCIEDA INGENIERIA Y ARQUITECTA S.A.S.



GEINAR
 GEOTECNIA, INGENIERIA Y ASesorIA CIVIL S.A.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 98384538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicte | : C - 06 | Progresivo | : Km. 3 + 750 | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 21/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.90 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
 NTP - 339.145**

| MOLDE Nº | 3 | | 6 | | 1 | |
|--------------------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| CAPAS Nº | 5 | | 5 | | 5 | |
| Nº DE GOLPES POR CAPA | 56 | | 25 | | 12 | |
| CONDICION DE MUESTRA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA |
| PESO MOLDE + S. HUMEDO (g) | 12,644 | 12,727 | 12,492 | 12,005 | 12,301 | 12,530 |
| PESO DEL MOLDE (g) | 7,574 | 7,574 | 7,561 | 7,561 | 7,568 | 7,568 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO (g) | 5070 | 5153 | 4931 | 5044 | 4733 | 4962 |
| VOLUMEN DEL SUELO (cm ³) | 2.125 | 2.125 | 2.129 | 2.129 | 2.134 | 2.134 |
| DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³) | 2.39 | 2.42 | 2.32 | 2.37 | 2.22 | 2.33 |
| CAPSULA Nº | 22 | 30 | 19 | 27 | 54 | 34 |
| PESO CAPSULA + S. HUMEDO (g) | 594.22 | 600.85 | 590.90 | 605.85 | 578.01 | 624.60 |
| PESO CAPSULA + S. SECO (g) | 537.64 | 537.44 | 531.69 | 537.27 | 521.96 | 543.76 |
| PESO DE AGUA CONTENIDA (g) | 56.58 | 63.41 | 59.21 | 68.58 | 56.05 | 80.84 |
| PESO DE CAPSULA (g) | 86.44 | 79.64 | 74.80 | 80.35 | 77.45 | 79.99 |
| PESO DE S. SECO (g) | 451.2 | 457.8 | 456.89 | 456.92 | 444.5 | 463.77 |
| HUMEDAD (g) | 12.54% | 13.85% | 12.96% | 15.01% | 12.61% | 17.43% |
| DENSIDAD SECA (g) | 2.12 | 2.13 | 2.05 | 2.06 | 1.97 | 1.98 |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO (h) | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|-------|------|------------|------|-----------|---|------|-----------|---|------|-----------|---|
| | | | | mm. | % | | mm. | % | | mm. | % |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

PENETRACION

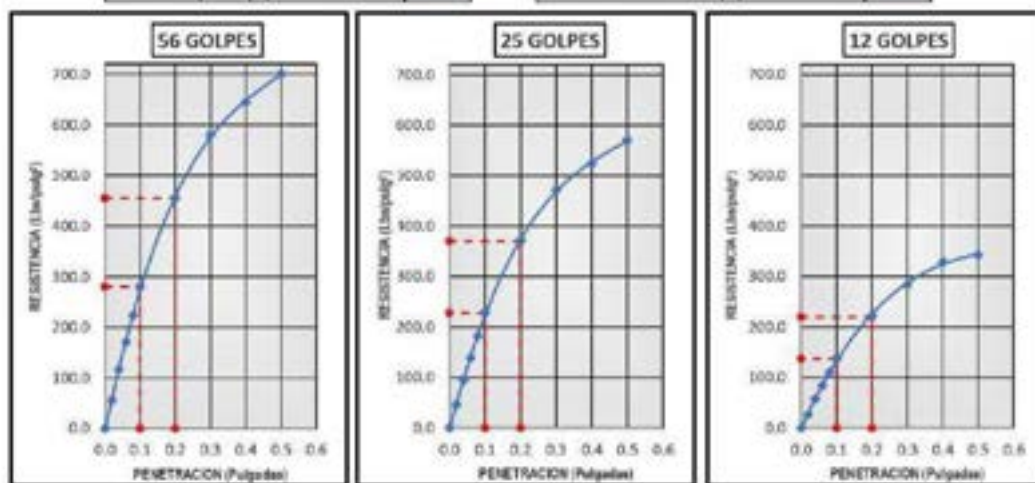
| PENETRACION pulg. | CARGA ESTÁND. lbs/pulg ² | MOLDE Nº 3 | | | | MOLDE Nº 6 | | | | MOLDE Nº 1 | | | |
|----------------------|---|------------|--------|-----------------------|--------|------------|--------|-----------------------|--------|------------|--------|-----------------------|-------|
| | | CARGA | | CORECCION | | CARGA | | CORECCION | | CARGA | | CORECCION | |
| | | Lectura | lbs | lbs/pulg ² | % | Lectura | lbs | lbs/pulg ² | % | Lectura | lbs | lbs/pulg ² | % |
| 0.020 | 76.40 | 168.1 | 56.00 | | 62.70 | 137.9 | 46.00 | | 36.80 | 81 | 27.00 | | |
| 0.040 | 158.50 | 350.9 | 117.00 | | 129.50 | 284.9 | 95.00 | | 77.70 | 170.9 | 57.00 | | |
| 0.060 | 233.20 | 513.0 | 171.00 | | 189.50 | 416.9 | 139.00 | | 114.50 | 251.9 | 84.00 | | |
| 0.080 | 305.90 | 672.1 | 224.00 | | 248.20 | 546 | 182.00 | | 150.00 | 330 | 110.00 | | |
| 0.100 | 1000 | 381.80 | 840.0 | 280.00 | 28.00 | 310.90 | 680 | 228.00 | 22.80 | 186.80 | 411.0 | 137.00 | 13.70 |
| 0.200 | 1500 | 621.80 | 1368.0 | 456.00 | | 507.30 | 1116.1 | 372.00 | | 304.10 | 669 | 223.00 | |
| 0.300 | | 790.90 | 1740 | 580.00 | | 643.60 | 1415.9 | 472.00 | | 387.30 | 851.1 | 284.00 | |
| 0.400 | | 878.20 | 1932 | 644.00 | | 714.50 | 1571.9 | 524.00 | | 448.60 | 988.9 | 329.00 | |
| 0.500 | | 954.50 | 2099.9 | 700.00 | | 777.30 | 1710.1 | 570.00 | | 467.70 | 1029.9 | 343.00 | |

Ricardo Flores Cortés
 Inge. Civil Nº 120120
 QUESADA, RICARDO FLORES CORTES R.L.

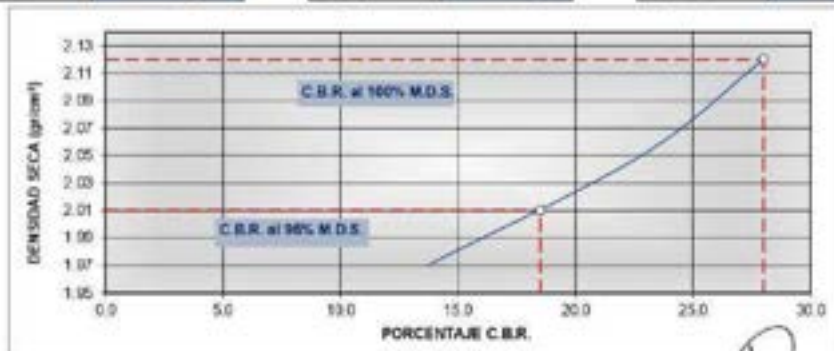
| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícal - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Caliceta | : C - 08 | Progresiva | : Km. 3 + 750 | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 21/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.30 - 1.80 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| | | | |
|---------------------------------------|--------|------------------------------|-------|
| Densidad Máxima (gr/cm ³) | 2.12 | C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) | 28.00 |
| Humedad Óptima (%) | 12.54% | C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 18.50 |



| | | | | | |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Carga (1 ^o) | 280 lb/in ² | Carga (2 ^o) | 250 lb/in ² | Carga (3 ^o) | 175 lb/in ² |
| Carga (4 ^o) | 150 lb/in ² | Carga (5 ^o) | 170 lb/in ² | Carga (6 ^o) | 120 lb/in ² |




 Ing. Ricardo Sánchez Caral
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 123215
 GEINAR, INGENIERIA Y SERVICIOS S.A.S.



GEINAR
INGENIERIA, CONSULTORIA Y ARQUITECTURA S.A.S.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.L.15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773336 - 98384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 001 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Písi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicote | : C - 10 | Progresivo | : Km. 4 + 750 | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 21/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| MOLDE Nº | 3 | | 1 | | 2 | |
|--------------------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| CAPAS Nº | 5 | | 5 | | 5 | |
| Nº DE GOLPES POR CAPA | 56 | | 25 | | 12 | |
| CONDICION DE MUESTRA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA |
| PESO MOLDE + S. HUMEDO (g) | 12,731 | 12,836 | 12,596 | 12,711 | 12,353 | 12,580 |
| PESO DEL MOLDE (g) | 7,574 | 7,574 | 7,568 | 7,568 | 7,543 | 7,543 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO (g) | 5157 | 5242 | 5028 | 5143 | 4810 | 5037 |
| VOLUMEN DEL SUELO (cm ³) | 2.125 | 2.125 | 2.134 | 2.134 | 2.130 | 2.130 |
| DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³) | 2.43 | 2.47 | 2.36 | 2.41 | 2.26 | 2.36 |
| CAPSULA Nº | 1 | 17 | 41 | 32 | 26 | 28 |
| PESO CAPSULA + S. HUMEDO (g) | 589.07 | 613.29 | 603.87 | 618.33 | 580.46 | 628.63 |
| PESO CAPSULA + S. SECO (g) | 326.13 | 543.43 | 538.22 | 543.31 | 518.14 | 541.26 |
| PESO DE AGUA CONTENIDA (g) | 62.94 | 69.86 | 65.65 | 75.02 | 62.32 | 87.37 |
| PESO DE CAPSULA (g) | 74.95 | 85.63 | 81.35 | 86.41 | 73.65 | 77.51 |
| PESO DE S. SECO (g) | 451.18 | 457.78 | 456.87 | 456.9 | 444.5 | 463.75 |
| HUMEDAD (g) | 13.95% | 15.28% | 14.37% | 16.42% | 14.02% | 18.84% |
| DENSIDAD SECA (g) | 2.13 | 2.14 | 2.06 | 2.07 | 1.98 | 1.99 |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO (h) | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|-------|------|------------|------|-----------|---|------|-----------|---|------|-----------|---|
| | | | | mm. | % | | mm. | % | | mm. | % |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

PENETRACION

| PENETRACION pulg. | CARGA ESTÁND. lbs/pulg ² | MOLDE Nº 3 | | | | MOLDE Nº 1 | | | | MOLDE Nº 2 | | | |
|----------------------|---|------------------|-----------|-----------------------|-------|------------------|-----------|-----------------------|-------|------------------|-----------|-----------------------|-------|
| | | CARGA Lectura | CORECCION | | | CARGA Lectura | CORECCION | | | CARGA Lectura | CORECCION | | |
| | | | lbs | lbs/pulg ² | % | | lbs | lbs/pulg ² | % | | lbs | lbs/pulg ² | % |
| 0.020 | 72.30 | 159.1 | 53.00 | | 58.60 | 128.9 | 43.00 | | 35.50 | 78.1 | 26.00 | | |
| 0.040 | | 150.00 | 330.0 | 110.00 | | 122.70 | 269.9 | 90.00 | | 73.60 | 161.9 | 54.00 | |
| 0.060 | | 220.90 | 486.0 | 162.00 | | 178.60 | 392.9 | 131.00 | | 107.70 | 236.9 | 79.00 | |
| 0.080 | | 289.10 | 636.0 | 212.00 | | 234.50 | 515.9 | 172.00 | | 140.50 | 309.1 | 103.00 | |
| 0.100 | 1000 | 361.40 | 795.1 | 265.00 | 26.50 | 293.20 | 645 | 215.00 | 21.50 | 175.90 | 387.0 | 129.00 | 12.90 |
| 0.200 | 1500 | 589.10 | 1296.0 | 432.00 | | 477.30 | 1050.1 | 350.00 | | 289.40 | 630.1 | 210.00 | |
| 0.300 | | 748.60 | 1646.0 | 549.00 | | 606.80 | 1335 | 445.00 | | 364.10 | 801 | 267.00 | |
| 0.400 | | 831.80 | 1830 | 610.00 | | 675.00 | 1485 | 495.00 | | 422.70 | 929.9 | 310.00 | |
| 0.500 | | 904.10 | 1980.0 | 663.00 | | 733.60 | 1613.9 | 538.00 | | 449.50 | 989.1 | 323.00 | |

Geinar Ricardo Paredes Garcia
INGENIERO CIVIL
Prof. CAP N° 121333
DISTRITO NACIONAL Y AGUAYTOYABAL



GEINAR

INGENIERIA, ARQUITECTURA Y OBRAS CIVILES S.A.S.

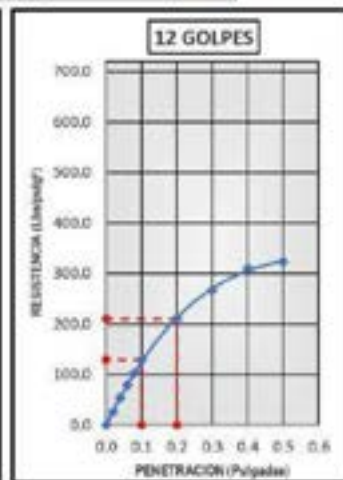
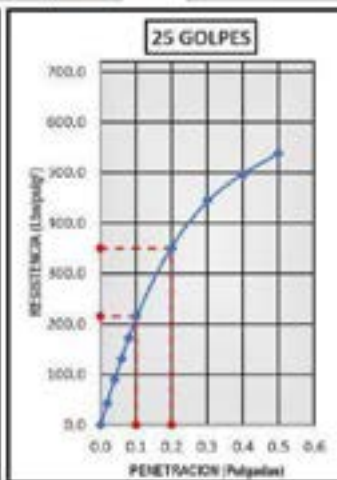
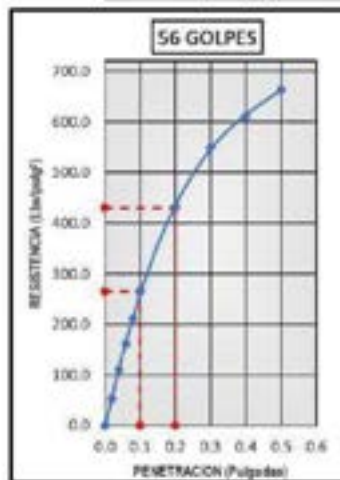
Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.L. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
912245081 - 923773338 - 968384538

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícal - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Caliceta | : C - 10 | Progresiva | : Km. 4 + 750 | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : E - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 21/09/2022 | | |
| Profundidad | : 0.20 - 1.70 m. | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| | |
|------------------------------|--------|
| Densidad Máxima (g/cm^3) | 2.13 |
| Humedad Óptima (%) | 13.95% |

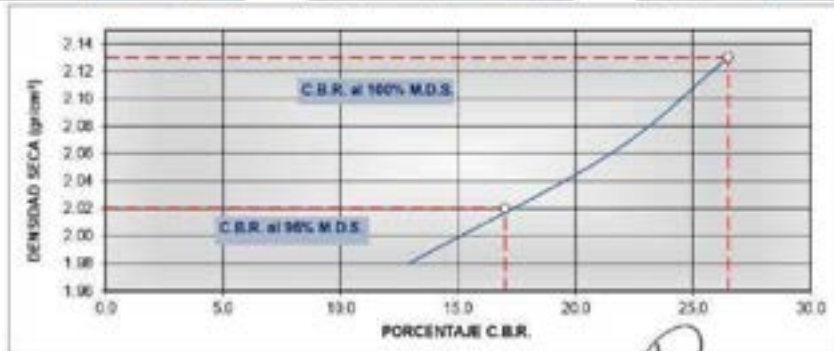
| | |
|------------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) | 26.50 |
| C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 17.00 |



| | |
|-------------------------|------------|
| Carga (1 ^o) | 265 lb/in² |
| Carga (2 ^o) | 430 lb/in² |

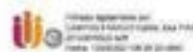
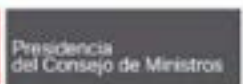
| | |
|-------------------------|------------|
| Carga (1 ^o) | 215 lb/in² |
| Carga (2 ^o) | 350 lb/in² |

| | |
|-------------------------|------------|
| Carga (1 ^o) | 120 lb/in² |
| Carga (2 ^o) | 210 lb/in² |



Ricardo Pineda Curi
 Ingeiero Civil
 Reg. CIP N° 13623
 GEINAR, INGENIERIA Y OBRAS CIVILES S.A.S.

9.2. INDECOPI



DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS

RESOLUCIÓN N° 007453-2021/DSD-INDECOPI

EXPEDIENTE: 864906-2020

SOLICITANTE: GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Lima, 12 de marzo de 2021

1. ANTECEDENTES:

Con fecha 29 de septiembre de 2020, GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L., de Perú, solicita el registro de marca de servicio constituida por la denominación G GEINAR GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L. y logotipo, conforme al modelo, para distinguir servicios de la Clase 37 de la Clasificación Internacional.

2. EXAMEN DE REGISTRABILIDAD:

Realizado el examen de registrabilidad del signo solicitado con relación a los servicios que pretende distinguir, y habiendo tenido a la vista la totalidad de antecedentes fonéticos y figurativos en la clase solicitada, se concluye que cumple con los requisitos previstos en el artículo 134 de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial, y no se encuentra comprendido en las prohibiciones señaladas en los artículos 135 y 136 del dispositivo legal referido.

La presente Resolución se emite en aplicación de las normas legales antes mencionadas y en uso de las facultades conferidas por los artículos 36, 40 y 41 de la Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI sancionada por Decreto Legislativo N° 1033, concordante con el artículo 4.2 del Decreto Legislativo N° 1075, de acuerdo a las modificaciones introducidas al mismo por los Decretos Legislativos N°s 1309 y 1397.

3. DECISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS:

INSCRIBIR en el Registro de Marcas de servicio de la Propiedad Industrial, a favor de GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L., de Perú, la marca de servicio constituida por la denominación G GEINAR GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L. y logotipo, conforme al modelo que se consignará en el certificado correspondiente; para distinguir servicios de construcción; servicios de reparación; servicios de instalación; consultoría sobre construcción a través de la realización de estudios de mecánica de suelos con fines de cimentación, pavimentación y saneamiento, mediante ensayos de laboratorio como análisis granulométrico, límites de consistencia, contenido de humedad, análisis químico del suelo y agua, ensayo de corte directo, ensayo triaxial, ensayo de proctor, ensayo de california bearing ratio, control de calidad del concreto, estudio de canteras, ensayo de densidad de campo, diseño de mezcla de concreto, ensayo de equivalente de arena y otros relacionados a la mecánica de suelos y geotecnia, de la Clase 37 de la Clasificación Internacional.



Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico autorizado por Indecopi aplicando la disposición por el Art. 25 de la Ley 3012019-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 028-2019-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser verificadas a través de la siguiente dirección web:

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documentom43cha9w03

Pág. 1 de 2



PERU

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

El presente registro queda bajo el amparo de ley por el plazo de diez años, contado a partir de la fecha de la presente Resolución.

Regístrese y Comuníquese

CARLOS CAMPOS FRANCO
DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS
INDECOPI



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00128959

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución Nº 007453-2021/DSD - INDECOPI de fecha 12 de marzo de 2021, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

| | | |
|-----------|---|--|
| Signo | : | La denominación G GEINAR GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L. y logotipo, conforme al modelo. |
| Distingue | : | Servicios de construcción; servicios de reparación; servicios de instalación; consultoría sobre construcción a través de la realización de estudios de mecánica de suelos con fines de cimentación, pavimentación –Continúa en la siguiente página– |
| Clase | : | 37 de la Clasificación Internacional. |
| Solicitud | : | 0864906-2020 |
| Titular | : | GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L. |
| País | : | Perú |
| Vigencia | : | 12 de marzo de 2031 |
| Tomo | : | 0645 |
| Folio | : | 173 |



Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI



Pág. 1 de 2

Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por INDECOPI aplicando la Ley N° 27107 de 2008 (D.S. 070-2013-PCM) y la Ley del Depósito Complementario. Final del D.S. 026-2014-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser controladas a través de la siguiente dirección web:

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: 62fe118p27

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Fresa 704, San Diego, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: www.indecopi.gob.pe



PERU

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Distinguido

y saneamiento, mediante ensayos de laboratorio como análisis granulométrico, límites de consistencia, contenido de humedad, análisis químico del suelo y agua, ensayo de corte directo, ensayo triaxial, ensayo de proctor, ensayo de california bearing ratio, control de calidad del concreto, estudio de carteras, ensayo de densidad de campo, diseño de mezcla de concreto, ensayo de equivalente de arena y otros relacionados a la mecánica de suelos y geotecnia

--Fin del documento--

9.3. PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 24: Tesista mostrando calicata N° 04



Imagen 23: Personal realizando la respectiva toma de muestras.



Imagen 25: Tesista comprobando profundidad de Calicata.



Imagen 26: Muestra de suelo extraída para ensayo de suelo.



Imagen 27: Tesista mostrando cartel de calicata.

ESTUDIO DE CANTERA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL
CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSÍ,
PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE**

INFORME DEL ESTUDIO DE CANTERAS



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de establecer los volúmenes necesarios de materiales adecuados que satisfagan la demanda de construcción del proyecto en mención; en la calidad y cantidad requerida, se ha efectuado una investigación de los diversos tipos de materiales existentes en la zona, para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de cantera; se efectuaron teniendo los siguientes factores.

Factores Económicos:

- Acceso fácil, que permita una explosión eficiente y económica.
- Cercanía a la zona del proyecto, dentro de las canteras que reúnan los requisitos exigidos, se eligen las más cercanas ya que el costo del transporte será el más aceptado.
- Las canteras deben estar localizadas de manera que su explosión no conlleve a problemas legales que perjudiquen a los habitantes del lugar.

Factores Técnicos:

- Las calidades de los materiales seleccionados deben cumplir con los requisitos estipulados por las normas técnicas.

1.1. FASE DE CAMPO

1.1.1. IDENTIFICACIÓN DE CANTERAS

Previa a la etapa de exploración, se indagó antecedentes de las canteras a ser utilizadas en el presente proyecto de investigación y aquellas utilizadas actualmente en proyectos de infraestructura vial. Con dicha información se realizó el reconocimiento de campo en toda el área más cercana a este proyecto, ubicándose las áreas donde existen depósitos de materiales, cuyas características son aparentemente adecuadas para ser utilizadas para los trabajos de construcción.

La ubicación y descripción de la cantera se presenta en la tabla N.º 07 denominada "Datos de Cantera Ubicada":

Tabla 16: Datos de Cantera Ubicada

| CANTERA | UBICACIÓN | POSIBLES USOS | DISTANCIA |
|----------------|--------------------------|---|------------------|
| Tres Tomas | Mesones Muro – Ferreñafe | Relleno, Afirmado, Arena para concreto hidráulico | 29 Km |

Elaboración: Propia

1.2. FASE DE LABORATORIO

1.2.1. NORMAS Y DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

Los trabajos de laboratorio permitieron evaluar las propiedades de materiales mediante ensayos físicos, mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de agregados, provenientes de la cantera, fueron sometidas a ensayos de acuerdo al Manual de Ensayo de Materiales del MTC (EM-2000) o American Society of Testing and Materials (ASTM) o Norma Técnica Peruana (NTP), que se listan a continuación:

- Humedad Natural (NTP 339.127 / MTC E 108).
- Análisis granulométrico por tamizado (NTP 339.128 / ASTM D – 422).
- Límite Líquido (NTP 339.129 / ASTM D – 4318).
- Límite Plástico (NTP 339.129 / ASTM D – 4318).
- Proctor Modificado (NTP 339.141 / ASTM D – 1557).
- Abrasión Los Ángeles (NTP 400.022 / ASTM C – 130).
- California Bearing Ratio (C.B.R.) (NTP 339.145 / ASTM D – 1883).

Los ensayos se efectúan con la finalidad de determinar las características, físicas, mecánicas y químicas de los materiales encontrados en las canteras con la finalidad de verificar si cumplen las especificaciones técnicas requeridas en función al uso propuesto.

Al respecto se detallan los ensayos en función a las propiedades que evalúa:

A.- Propiedades Físicas

Los ensayos físicos corresponden a aquellos ensayos que permiten determinar las propiedades Índices de los suelos y por ende su clasificación.

Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el Método AASHTO

El sistema más usual de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos. El sistema de clasificación para Construcción de Carreteras AASHTO, es también usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos, de grano grueso o grano fino, granular o no granular y cohesivo, semi cohesivo y no cohesivo.

B.- Propiedades Mecánicas

Son ensayos que permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las sollicitaciones de cargas.

Ensayo de Proctor Modificado (MTC E-1 15)

El ensayo de Proctor se efectúa para determinar el óptimo contenido de humedad, para el cual se consigue la máxima densidad Seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de emplear el agregado sobre el terreno, para así determinar qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la compactación óptima.

Ensayo de Equivalente de Arena (MTC E-1 14)

El ensayo de Equivalente de Arena sirve como prueba rápida, para determinar la proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo, o material arcilloso, en suelos o agregados finos. La prueba separa la arena del fino, se determina una lectura comparativa entre el fino suspendido y la arena asentada en el cilindro de medición. Las pruebas se pueden hacer en el laboratorio o en el terreno.

Ensayo de Abrasión los Ángeles (MTC E-207)

Se refiere al procedimiento que se debe seguir para realizar el ensayo de desgaste de los agregados gruesos hasta 37.5 mm. (1 1/2") por medio de la máquina de los Ángeles. El método se emplea para determinar la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados, empleando la citada maquina con una carga abrasiva.

C.- Propiedades Químicas

Los ensayos químicos se han limitado a los que se realizan en el Laboratorio de Suelos y Pavimentos que son:

- Sales Solubles
- Sulfatos
- Cloruros

1.3. FASE DE GABINETE

1.3.1. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

En función a los ensayos realizados a las diversas muestras extraídas, se seleccionará y se establecerá el uso, rendimiento y explotación de las diferentes canteras ubicadas. Para este caso los materiales que se utilizarán serán para capa de sub base granular, base granular, arena y piedra para concreto hidráulico.

Cantera “Tres Tomas”

De los estudios realizados, se describe a la cantera con las siguientes características:

- Potencia útil : 45,472.08 m³.
- Acceso : 29.0 km del inicio del proyecto.
- Uso : Base, sub base, arena y piedra para concreto hidráulico.
- Área : 21,347.98 m².
- Rendimiento para base : 90.30 %.
- Rendimiento para sub base : 77.30 %.
- Granulometría : Uniforme.
- Clasificación SUCS : GW – GM / A-1-a (0) (Gravas Limosas).
- Límite Líquido : 23.65 %

- Límite Plástico : 21.80 %
- Índice Plástico : 1.86 %
- Máxima Densidad Seca : 2.19 gr/cm³
- Humedad Óptima : 8.40 %
- C.B.R. para base al 100% : 80.00%
- Abrasión : 21.12 %

2.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE CANTERAS

- De la inspección de las canteras se concluye que las existentes en la zona de influencia del proyecto poseen volúmenes adecuados para los volúmenes de explotación del proyecto. Como parte del estudio de canteras, se procedió a ubicar todas las probables fuentes de materiales disponibles en la zona. En base a estos resultados, rendimientos, historia de servicio, etc., y tomando en cuenta la distancia al centro de Gravedad del proyecto, estado de las vías de acceso y requerimiento de volúmenes de agregados se ha seleccionado la cantera Tres Tomas.
- Las propiedades de la cantera se evaluaron con la finalidad de cubrir los posibles usos de: capa granular para la carpeta de rodadura, insumos para concreto hidráulico.
- Según lo indicado por el proyectista los trabajos de construcción considerados en el proyecto consisten en la colocación de material. Para este caso los materiales que se utilizarán serán para capa granular y arena.
- La cantera cubre las características necesarias para el desarrollo del proyecto, debiendo ser explotadas de acuerdo a los usos asignados en cada caso.
- La evaluación de las propiedades de las canteras se efectuó en el mes de Setiembre del 2022.
- Se recomienda que todos los materiales de la cantera cumplan con las Especificaciones Técnicas Vigentes EG2013.

3. ANEXOS

3.1. ENSAYO DE LABORATORIO DE CANTERA TRES TOMAS



GEINAR
GEOTECNIA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H.LL.15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo

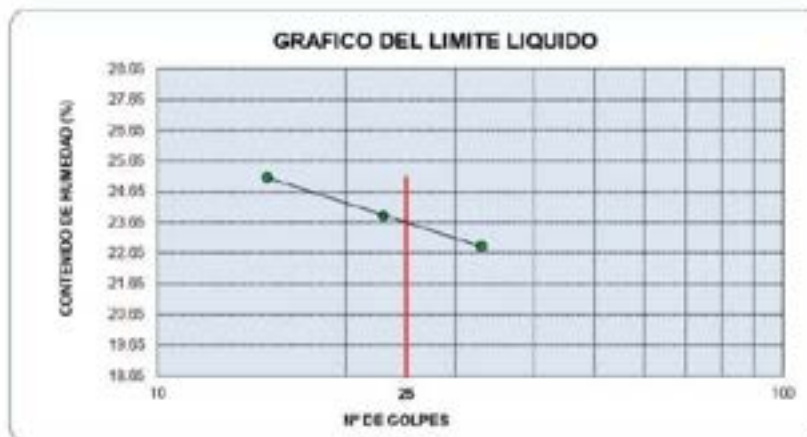
proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com

912245081 - 923773336 - 968184538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|-------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS-EMS-002-2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserio Capote al Caserio Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Fisci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Cantera | : Tres Tomas | Progresiva | : --- | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : M-01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : --- | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
NTP 339.129
Método "A"

| Datos del ensayo | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-----|
| | 2 | 23 | 21 | 14 | --- |
| N° de tarro | 2 | 30 | 21 | 14 | --- |
| N° de golpes | 15 | 23 | 33 | --- | --- |
| Tarro + suelo húmedo | 60.16 | 64.35 | 66.89 | 21.85 | --- |
| Tarro + suelo seco | 50.22 | 54.36 | 56.78 | 20.03 | --- |
| Agua | 9.94 | 9.99 | 10.11 | 1.82 | --- |
| Peso del tarro | 10.65 | 12.51 | 12.57 | 11.88 | --- |
| Peso del suelo seco | 39.57 | 41.85 | 44.21 | 8.35 | --- |
| Porcentaje de humedad | 25.12 | 23.87 | 22.87 | 21.80 | --- |



| | |
|-----------------------------|-------|
| Límite Líquido (LLN) | 23.65 |
| Límite Plástico (LPN) | 21.80 |
| Índice de Plasticidad (IPN) | 1.86 |

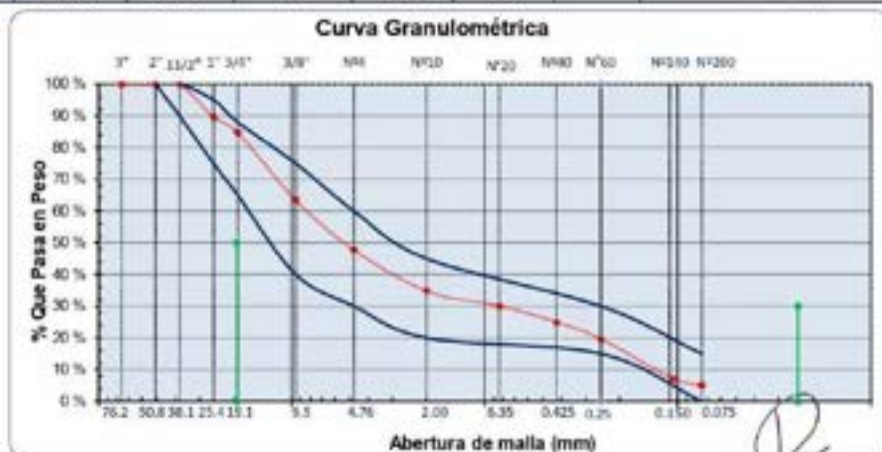


Geinara Ingeniería y Arquitectura S.A.S.
REGISTRO PROFESIONAL
REG. OFICIA N° 120218
GEOTECNIA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.

Observación: La muestra fue proporcionada por el solicitante.

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|-------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Cartera | : Tres Tomas | Progresiva | : --- | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : M - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 27/09/2022 | | |
| Profundidad | : --- | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

| Método de ensayo para el análisis granulométrico NTP 339.128 | | | | | | | |
|---|---------------|---------------|------------|----------------------|------------|----------|--|
| Tamiz (Pulg) | Abertura (mm) | Masa Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especif. | Descripción de la muestra |
| 3" | 76.200 | --- | --- | --- | 100.00 | | Masa total húmeda : 3077.0 gr |
| 2" | 50.800 | --- | --- | --- | 100.00 | 100 | Masa después del lavado : 154.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | --- | --- | --- | 100.00 | 90 - 100 | Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 52.1 % |
| 1" | 25.400 | 315.00 | 10.24 | 10.24 | 89.76 | 75 - 95 | Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 42.9 % |
| 3/4" | 19.050 | 151.00 | 4.91 | 15.14 | 84.86 | 65 - 88 | Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 5.0 % |
| 3/8" | 9.525 | 656.00 | 21.32 | 36.46 | 63.54 | 40 - 75 | Características |
| Nº4 | 4.760 | 481.00 | 15.63 | 52.10 | 47.90 | 30 - 60 | |
| Nº10 | 2.000 | 397.00 | 12.90 | 65.00 | 35.00 | 20 - 45 | Diámetro Efectivo D30 (mm) : --- |
| Nº20 | 0.840 | 153.00 | 4.97 | 69.97 | 30.03 | | Diámetro Efectivo D10 (mm) : --- |
| Nº40 | 0.425 | 156.00 | 5.07 | 75.04 | 24.96 | | Coefficiente de Uniformidad (Cu) : --- |
| Nº60 | 0.250 | 165.00 | 5.36 | 80.40 | 19.60 | 15 - 30 | Coefficiente de Curvatura (Cc) : --- |
| Nº140 | 0.106 | 384.00 | 12.48 | 92.88 | 7.12 | | Límite Líquido (LL) : 23.65 % |
| Nº200 | 0.075 | 85.00 | 2.77 | 95.65 | 4.35 | 0 - 15 | Límite Plástico (LP) : 21.80 % |
| < Nº 200 | 0.075 | 154.00 | 5.00 | 100.00 | 0.00 | | Índice de Plasticidad (IP) : 1.85 % |



Observación: La muestra fue proporcionada por el solicitante.

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------|-------|----------------------|--------------|---------------|------------|
| Código | : LS - EMS - 008 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 01 de 01 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vncinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisco - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Cantera | : Tres Tomas | Cota | : --- | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : M - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 22/03/2022 | | |
| Material | : Base - Sub base | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN EN AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MENORES POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES

NTP 400.022

| GRADACIÓN | "A" | "B" | "C" | "D" |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| CARGA ABRASIVA (N° de esferas) | 12 | 11 | 8 | 6 |

| GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO | | | | | |
|---|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Tamiz (Pasa) | Tamiz (Retiene) | "A" (gr.) | "B" (gr.) | "C" (gr.) | "D" (gr.) |
| 1 1/2" | 1" | 1250 ± 25 | --- | --- | --- |
| 1" | 3/4" | 1250 ± 25 | --- | --- | --- |
| 3/4" | 1/2" | 1250 ± 25 | 2500 ± 10 | --- | --- |
| 1/2" | 3/8" | 1250 ± 25 | 2500 ± 10 | --- | --- |
| 3/8" | 1/4" | --- | --- | 2500 ± 10 | --- |
| 1/4" | N° 4 | --- | --- | 2500 ± 10 | --- |
| N° 4 | N° 8 | --- | --- | --- | 5000 ± 10 |
| Total | | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 |

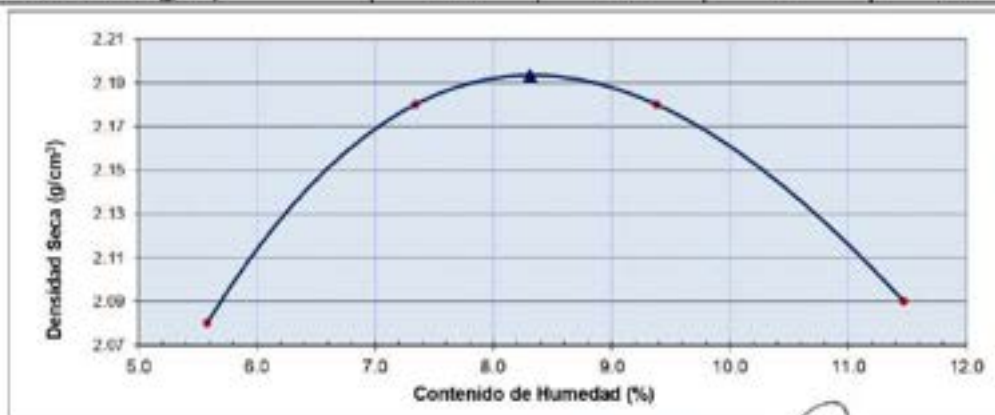
| DESGASTE A LA ABRASIÓN | | | Gradación | "A" |
|------------------------|---------------------------------|-----|---------------|--------|
| ID | DESCRIPCIÓN | UND | M - 01 | M - 02 |
| A | Peso total de material | gr. | 5000 | --- |
| B | Peso retenido en el tamiz N° 12 | gr. | 3944 | --- |
| C | Desgaste a la Abrasión | % | 21.12 | --- |
| Promedio | | | 21.12% | |

Observación: La muestra fue proporcionada por el solicitante.

| | | | | | |
|-----------------|---|---------------|--------|--------|------------|
| Código | : LS - EMS - 004 - 2022 | Versión | : 01 | Página | : 01 de 01 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la Infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisco - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | |
| Cantera | : Tires Tomas | Este | : --- | | |
| Profundidad | : --- | Norte | : --- | | |
| Fecha de ensayo | : 22/09/2022 | Realizado por | : LVLB | | |

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (NTP 339.141)
MÉTODO "C"**

| | 1 | 1 | 1 | 1 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| Número de Molde (g) | 2116 | 2116 | 2116 | 2116 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 7154 | 7436 | 7559 | 7435 |
| Peso Suelo Húmedo + Peso del Molde (g) | 2511 | 2511 | 2511 | 2511 |
| Peso del Molde (g) | 4643 | 4945 | 5048 | 4924 |
| Peso del Suelo Húmedo Compactado (g) | 2.194 | 2.337 | 2.386 | 2.327 |
| N° de Tara | 30 | 21 | 17 | 8 |
| Peso del Suelo Húmedo + Peso de la Tara (g) | 684.00 | 765.00 | 805.00 | 754.00 |
| Peso del Suelo Seco + Peso de la Tara (g) | 651.00 | 717.00 | 741.00 | 683.00 |
| Peso de la Tara (g) | 60.00 | 63.00 | 59.00 | 64.00 |
| Peso del Agua (g) | 33.00 | 48.00 | 64.00 | 71.00 |
| Peso del Suelo Seco (g) | 591.00 | 654.00 | 682.00 | 619.00 |
| Contenido de agua (%) | 5.58 | 7.34 | 9.38 | 11.47 |
| Peso Volumétrico Seco (g/cm ³) | 2.08 | 2.18 | 2.18 | 2.09 |



| | |
|---|------|
| Máxima Densidad Seca (g/cm ³) | 2.19 |
| Óptimo Contenido de Humedad (%) | 8.31 |


Henry Ricardo Paredes Quispe
INGENIERO CIVIL
Reg. COP N° 121219
GEINAR, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.S.

Observación: La muestra fue proporcionada por el solicitante.




Urbanización El Ingeniero II - Mz. H Lt. 15
 José Leonardo Ortiz - Chiclayo
 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com
 912245081 - 923773336 - 968384538

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|-------|----------------------|--------------|---------------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 1 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pisci - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Cantera | : Tres Tomas | Progresiva | : --- | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : M - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 22/09/2022 | | |
| Profundidad | : --- | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

| ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) | | | | | | |
|--|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| NTP - 339.145 | | | | | | |
| MOLDE Nº | 2 | | 3 | | 1 | |
| CAPAS Nº | 5 | | 5 | | 5 | |
| Nº DE GOLPES POR CAPA | 56 | | 25 | | 12 | |
| CONDICION DE MUESTRA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA | SIN MOJAR | MOJADA |
| PESO MOLDE + S. HUMEDO (g) | 11,179 | 11,273 | 11,025 | 11,152 | 12,785 | 11,040 |
| PESO DEL MOLDE (g) | 7,600 | 7,600 | 7,613 | 7,613 | 7,604 | 7,604 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO (g) | 5579 | 5673 | 5412 | 5539 | 5181 | 5436 |
| VOLUMEN DEL SUELO (cm ³) | 2,350 | 2,350 | 2,346 | 2,346 | 2,341 | 2,341 |
| DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³) | 2.37 | 2.41 | 2.31 | 2.36 | 2.21 | 2.32 |
| CAPSULA Nº | 13 | 25 | 64 | 51 | 41 | 33 |
| PESO CAPSULA + S. HUMEDO (g) | 86.38 | 95.67 | 91.19 | 98.06 | 82.04 | 106.07 |
| PESO CAPSULA + S. SECO (g) | 84.23 | 92.54 | 88.43 | 94.66 | 80.44 | 101.00 |
| PESO DE AGUA CONTENIDA (g) | 2.15 | 3.13 | 2.76 | 3.4 | 1.6 | 5.07 |
| PESO DE CAPSULA (g) | 58.64 | 60.35 | 57.15 | 63.35 | 61.54 | 62.84 |
| PESO DE S. SECO (g) | 25.59 | 32.19 | 31.28 | 31.31 | 18.9 | 38.16 |
| HUMEDAD (g) | 8.40% | 9.72% | 8.82% | 10.86% | 8.47% | 13.29% |
| DENSIDAD SECA (g) | 2.19 | 2.20 | 2.12 | 2.13 | 2.04 | 2.05 |

| EXPANSION | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|-------|
| FECHA | HORA | TIEMPO (h) | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
| | | | | mm. | % | | mm. | % | | mm. | % |
| | 10.30 a.m. | 0 | 1.700 | | | 2.470 | | | 3.405 | | 0.000 |
| | 10.30 a.m. | 24 | 2.000 | 0.300 | 0.26 | 3.260 | 0.790 | 0.68 | 3.840 | 0.435 | 0.37 |
| | 10.30 a.m. | 48 | 3.000 | 1.300 | 1.12 | 3.870 | 1.400 | 1.20 | 4.470 | 1.065 | 0.92 |
| | 10.30 a.m. | 72 | 4.350 | 2.650 | 2.28 | 4.390 | 1.920 | 1.65 | 5.090 | 1.685 | 1.45 |
| | 10.30 a.m. | 96 | 4.400 | 2.700 | 2.32 | 4.560 | 2.090 | 1.80 | 6.140 | 2.735 | 2.35 |

| PENETRACION | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------|--------------------------------|---------|---------|-----------------------|--------------|--------------------------------|---------|-------|-----------------------|--------------|--------------------------------|---------|-----|-----------------------|--------------|
| PENETRACION | CARGA ESTÁND. | MOLDE Nº 2 | | | | MOLDE Nº 3 | | | | MOLDE Nº 1 | | | | | | |
| | | CARGA (lbs/pulg ²) | LECTURA | lbs | lbs/pulg ² | CORRECCION % | CARGA (lbs/pulg ²) | LECTURA | lbs | lbs/pulg ² | CORRECCION % | CARGA (lbs/pulg ²) | LECTURA | lbs | lbs/pulg ² | CORRECCION % |
| 0.020 | | 218.20 | 480 | 160.00 | | 177.30 | 390.1 | 130.00 | | 106.40 | 234.1 | 78.00 | | | | |
| 0.040 | | 434.10 | 996.0 | 338.00 | | 369.50 | 812.8 | 271.00 | | 222.30 | 489.1 | 163.00 | | | | |
| 0.060 | | 665.50 | 1494.1 | 488.00 | | 540.00 | 1188 | 396.00 | | 324.50 | 713.9 | 238.00 | | | | |
| 0.080 | | 872.70 | 1918.9 | 640.00 | | 709.10 | 1560 | 520.00 | | 425.50 | 936.1 | 312.00 | | | | |
| 0.100 | 1000 | 1090.90 | 2400.0 | 800.00 | 80.00 | 886.40 | 1950.1 | 650.00 | 65.00 | 531.80 | 1170.0 | 380.00 | 38.00 | | | |
| 0.200 | 1500 | 1778.10 | 3912.0 | 1104.00 | | 1445.50 | 3180.1 | 1060.00 | | 867.30 | 1908.1 | 636.00 | | | | |
| 0.300 | | 2758.10 | 6068 | 1616.00 | | 1835.50 | 4038.1 | 1346.00 | | 1100.50 | 2421.1 | 807.00 | | | | |
| 0.400 | | 2509.10 | 5520 | 1840.00 | | 2038.80 | 4484.0 | 1495.00 | | 1276.40 | 2808.1 | 936.00 | | | | |
| 0.500 | | 2727.30 | 6000.1 | 2000.00 | | 2225.90 | 4875 | 1625.00 | | 1329.50 | 2924.9 | 975.00 | | | | |

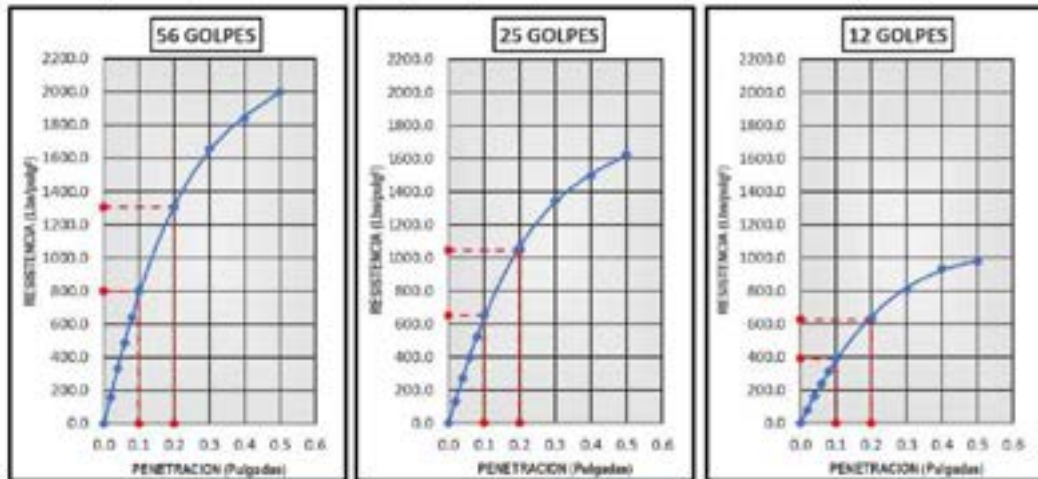

 Ricardo Paredes Guevara
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 135233
 GEOTECNIA, INGENIERIA AMBIENTAL Y S.A.

| | | | | | | | |
|-------------|---|------------|-------|---------------|--------------|--------|----------|
| Código | : LS - EMS - 003 - 2022 | Aprobado | : GG | Versión | : 1.0 | Página | : 2 de 2 |
| Solicitante | : Johan Omar Torres Becerra | | | | | | |
| Proyecto | : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque | | | | | | |
| Ubicación | : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque | | | | | | |
| Calicata | : Tres Tomas | Progresiva | : --- | Fecha Ensayo | : --- | | |
| Muestra | : M - 01 | Este | : --- | Fecha Informe | : 21/09/2022 | | |
| Profundidad | : --- | Norte | : --- | Realizado por | : LVLB | | |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)
NTP - 339.145

| | |
|-------------------------------|-------|
| Densidad Máxima (gr/cm^3) | 2.19 |
| Humedad Óptima (%) | 8.40% |

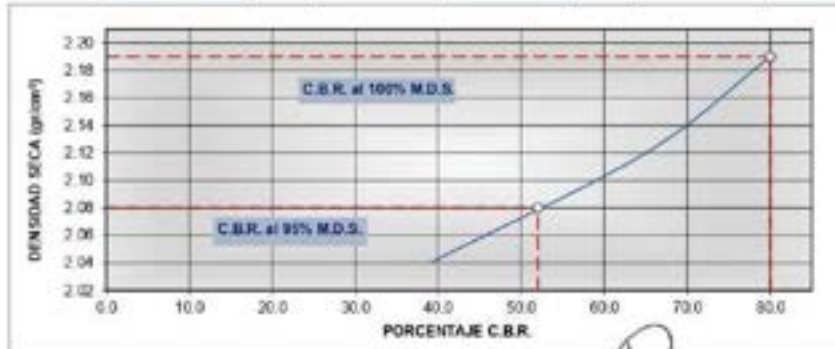
| | |
|------------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) | 80.00 |
| C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 52.00 |



| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Carga (1 ^o) | 800 lb/in ² |
| Carga (2 ^o) | 1300 lb/in ² |

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Carga (1 ^o) | 650 lb/in ² |
| Carga (2 ^o) | 1040 lb/in ² |

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Carga (1 ^o) | 350 lb/in ² |
| Carga (2 ^o) | 625 lb/in ² |



ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL
CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI,
PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE**

INFORME DEL ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. RESUMEN EJECUTIVO.

El presente estudio de fuentes de agua está enmarcado dentro de lo que corresponde al proyecto denominado "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE", teniendo como fin analizar la fuente natural de agua, Canal San Romualdo. Durante el recorrido por la carretera, se ha podido identificar una fuente de agua, la misma que ha sido seleccionada considerando su accesibilidad, la longitud de acceso a la misma, la facilidad para la extracción de agua y principalmente al flujo permanente que presenta, lo que garantiza el aprovisionamiento de agua por todo el año.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. ANTECEDENTES.

El agua es importante para la mejora y construcción de proyectos que son a bien venir para los pueblos y las localidades. De ahí que las fuentes de agua hayan ocupado siempre un lugar trascendental en las poblaciones. El origen de la fuente se encuentra en el nacimiento de ríos, lagos, quebradas, etc. En la edad antigua esto servía para la ganadería, así como regadíos de cultivos, y ahora en la actualidad que se convirtió en una fuente fundamental para las construcciones civiles ya que es un elemento primordial e indispensable en dicha tarea.

2.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

OBJETIVO GENERAL:

El Estudio de Fuentes de Agua tiene por objeto realizar la identificación, análisis y selección de las fuentes de aprovisionamiento de agua para la obra, para el humedecimiento de materiales para su compactación.

2.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio de fuentes de agua del proyecto "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE", se justifica y es factible su ejecución debido a que el canal mencionado nos permite hacer uso de las fuentes de agua ya que con

disponibilidad hídrica durante todo el año, lo cual permitirá el abastecimiento de agua durante el proceso de construcción (ejecución). Esto es de gran ayuda ya que se acortarían tiempos y se avanzaría más el proyecto. Así también las localidades beneficiadas podrán trasladarse de una manera mucho más rápida y segura. Por lo tanto, está justificada la ejecución del proyecto tanto desde el punto técnico, que permitirá mejorar la transitabilidad para el transporte en las localidades beneficiadas

3. EVALUACIÓN HIDROLÓGICA

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FUENTE DE AGUA

FUENTE DE AGUA DEL CANAL SAN ROMUALDO.

Esta fuente de agua se encuentra ubicada al final del tramo en estudio, en la progresiva 4+980 km (Costado del Caserío Eureka). En la siguiente imagen se muestra la ubicación de la fuente de agua.



Imagen 28: Ubicación del Canal San Romualdo

Fuente: Google maps

3.2. ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA

Tabla 17: Resultados del Análisis Químico del Agua

| ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA | | |
|----------------------------------|----------|-----------------|
| ENSAYO | % | (p.p.m.) |
| Cloruros Solubles | 0.028 | 284.0 |
| Sulfatos Solubles | 0.017 | 171.4 |
| Sales Solubles | 0.052 | 521.7 |

Fuente: Elaboración propia

4. CONCLUSIONES

Se concluye que la fuente de agua a emplear en el proyecto: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE" cumple con las condiciones óptimas para el uso en el proyecto para el humedecimiento de materiales granulares, concreto para obras hidráulicas, entre otros.

Se realizó el Análisis Químico del Agua encontrándose 0.028% de Cloruros solubles, 0.017% de Sulfatos Solubles y 0.052% de Sales Solubles en una muestra de 300 ml de agua tomada del Canal San Romualdo.

5. ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA

5.1. CLORUROS



GEINAR
GESTIÓN, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.R.L.

 Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo

 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com

 912245081 – 923773336 - 968384538

Solicitante : Johan Omar Torres Becerra
Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque
Ubicación : Distrito de Pical - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque
Procedencia : Canal San Romualdo
Fecha : 11/10/2022

Método de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea
NTP 339.152:2002 (Rev. 2015)

| ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA | |
|---|--------|
| Muestra | M - 01 |
| Volumen de agua destilada (ml) | 300 |
| Masa del suelo seco (g) | 100 |
| Volumen de solución tomada (ml) | 25.00 |
| Titulación de la solución de nitrato de plata (T) | 1.00 |
| Consumo de solución de nitrato de plata (ml) | 4.320 |
| Masa de muestra en volumen de solución (g) | 8.36 |
| pH de ensayo | 7.1 |
| Contenido de cloruros (p.p.m.) | 284.0 |
| Contenido de cloruros (%) | 0.028 |


Henry Ricardo Paredes Cortés
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 120210
GESTIÓN, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.R.L.

5.2. SULFATOS



 Urbanización El Ingeniero II - Mz. H Lt. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo

 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com

 912245081 – 923773336 - 968384538

Solicitante : Johan Omar Torres Becerra
Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque
Ubicación : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque
Procedenda : Canal San Romualdo
Fecha : 11/10/2022

Método de ensayo para la determinación cuantitativa de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea
NTP 339.152:2002 (Rev. 2015)

| ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA | |
|--|---------------|
| Muestra | M - 01 |
| Volumen de agua destilada (ml) | 300 |
| Masa del suelo seco (g) | 100 |
| N° de Crisol | 2 |
| Masa del crisol (g) | 22.140 |
| Masa del crisol + residuos de sulfato (g) | 22.146 |
| Masa de residuos de sulfato (g) | 0.006 |
| Volumen de la solución tomada (ml) | 35.0 |
| Masa de la muestra en volumen de la solución (g) | 11.67 |
| Concentración de ion sulfato (p.p.m.) | 171.4 |
| Contenido de sulfatos (%) | 0.017 |


Henry Ricardo Paredes Cueva
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 138133
GESTION, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

5.3. SALES SOLUBLES



GEINAR
GESTIÓN, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S.

 Urbanización El Ingeniero II - Mz. H LL 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo

 proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com

 912245081 - 923773336 - 968384538

Solicitante : Johan Omar Torres Becerra
Proyecto : Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal del Caserío Capote al Caserío Eureka, Lambayeque
Ubicación : Distrito de Pícsi - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque
Procedencia : Canal San Romualdo
Fecha : 11/10/2022

Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea
NTP 339.152:2002 (Rev. 2015)

| ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA | |
|---|--------|
| Muestra | M - 01 |
| Suelo + Agua destilada | 1.2 |
| N° Beaker | 7 |
| Masa del Beaker (g) | 125.58 |
| Masa del Beaker + residuo de sales (g) | 125.66 |
| Masa del residuo de sales (g) | 0.080 |
| Volumen de solución tomada (ml) | 46 |
| Constituyentes de sales solubles en alícuota (p.p.m.) | 1739.1 |
| Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.) | 521.7 |
| Constituyentes de sales solubles en suelo seco (%) | 0.052 |


Harry Ricardo Paredes Cusi
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 126133
GESTIÓN, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S.

ESTUDIO DE INVENTARIO VIAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL
CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI,
PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE**

INFORME DEL INVENTARIO VIAL



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. INTRODUCCIÓN

El Inventario vial es el conjunto de documentos oficiales de información técnica – recopilados y sistematizados de los datos obtenidos en las mediciones de campo, en los cuales se identifican y registran las características y estado de las vías que forman el Sistema Nacional de Carreteras. Debido a que la información de las características y estados de conservación de una carretera se han organizado de acuerdo con la aplicación posterior de sus utilidades, el Inventario Vial está conformado por dos tipos principales de documentos de información técnica.

Se clasifican en:

Inventario vial básico. Es el documento oficial técnico de consulta y planificación de las redes viales en el cual se identifican y registran los datos relacionados con la ubicación georreferenciada de los puntos principales de las trayectorias de las carreteras y sus longitudes, además de sus características básicas, geometría del eje, tipo de superficie de rodadura y estado de transitabilidad.

Inventario vial calificado. Es el documento oficial técnico de gestión de las redes viales, en el cual se identifican y registran los datos vinculados con el trazo geométrico del eje, las características estructurales del pavimento de las carreteras, obras complementarias, seguridad vial y tránsito; asimismo se califican los estados de operatividad de la infraestructura vial a nivel de planificación de red. En este manual de Inventario vial tanto el inventario básico como el inventario calificado se encuentran enmarcados a manera de herramientas de planificación y gestión a nivel de red.

Dentro de dicha red es importante la evaluación, la calificación y la planificación para determinar los requerimientos de obras de un conjunto de vías que forman una red de caminos, así como para implementar un sistema de gestión de infraestructura vial, ello hace necesario la existencia de un inventario vial actualizado de la red.

2. OBJETIVOS Y ALCANCES

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Es establecer la metodología para el desarrollo y evaluación de los trabajos de inventario vial de los elementos que tiene el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para efectos del cumplimiento del objetivo principal en función a la priorización de inversiones, las autoridades competentes realizan o actualizan inventarios viales, que tienen los siguientes objetivos específicos.

- Ofrecer a una institución pública o privada, ingeniero o especialista una herramienta práctica para el desarrollo y la presentación de formatos con contenido clasificado de los procedimientos de medición y relevamiento de inventarios viales básicos y calificados.
- Cooperar con el desarrollo de una base de datos para la implementación de metodologías y sistemas de gestión de infraestructura vial.

2.3. ALCANCES DEL INVENTARIO VIAL BÁSICO

Obtener y actualizar información concerniente a la ubicación, clasificación o jerarquización, longitud, características geométricas generales, tipo de superficie de rodadura y estado funcional general para efectos de planificación vial. Con esa finalidad, el sistema debe actualizarse con información de retroalimentación que ayude a la toma de decisiones.

2.4. ALCANCE DEL INVENTARIO VIAL CALIFICADO

Obtener información actualizada, evaluada y calificada de las características de todos los elementos que conforman la carretera y que sean de utilidad en la gestión vial.

3. INVENTARIO VIAL BÁSICO

En este capítulo se muestran los conceptos y procedimientos que permitirán la identificación geo posicional de los elementos y características más relevantes de la carretera con el propósito de efectuar las labores de un inventario vial básico georreferenciado; con este fin se recoge documentación base para definir la trayectoria de la carretera, luego se pasa a la etapa de reconocimiento (optativo), medición, relevamiento y trabajo de gabinete; Se debe notar que la etapa de reconocimiento es optativa y se lleva a cabo cuando la importancia y cantidad de los puntos fijos de control y los puntos notables lo ameriten o a pedido de la autoridad competente, los datos productos de estas etapas se almacenan de acuerdo con los formatos del Sistema Inventario Vial Básico (SIB) y se presentan en forma ordenada, tal como se detalla.. Para ejecutar los trabajos comprendidos dentro del inventario vial básico es necesario contar con personal calificado, equipo, necesario y materiales que se requieran para la determinación y georreferenciación de la trayectoria. En todos los casos se debe cumplir los siguientes requisitos mínimos:

A. Personal. Se implementan cuadrillas de medición y georreferenciación con conductor, técnicos e ingenieros en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de los trabajos de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal debe estar calificado para cumplir adecuadamente sus funciones en el tiempo establecido. Las cuadrillas de medición y georreferenciación estarán bajo el mando y control de un ingeniero especializado en carreteras y/o puentes con experiencia en gestión de infraestructura vial.

B. Equipos. Para las diferentes etapas del inventario vial básico se deben implementar como mínimo los siguientes equipos: odómetro digital, receptor GPS submétrico, GPS navegador y altímetro (según corresponda), cámara de video, cámara fotográfica y computadora portátil, dichos equipos deben tener el nivel de precisión requerido para cada etapa del inventario básico. La calibración de los equipos se hará de acuerdo con el manual del fabricante.

C. Materiales. Debe proveerse de los materiales en cantidades suficientes, así como de las herramientas necesarias para el correcto desarrollo de los trabajos

de estacado, pintado, entre otros elementos y características de la carretera que se va a inventariar.

4. UBICACIÓN

4.1. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA

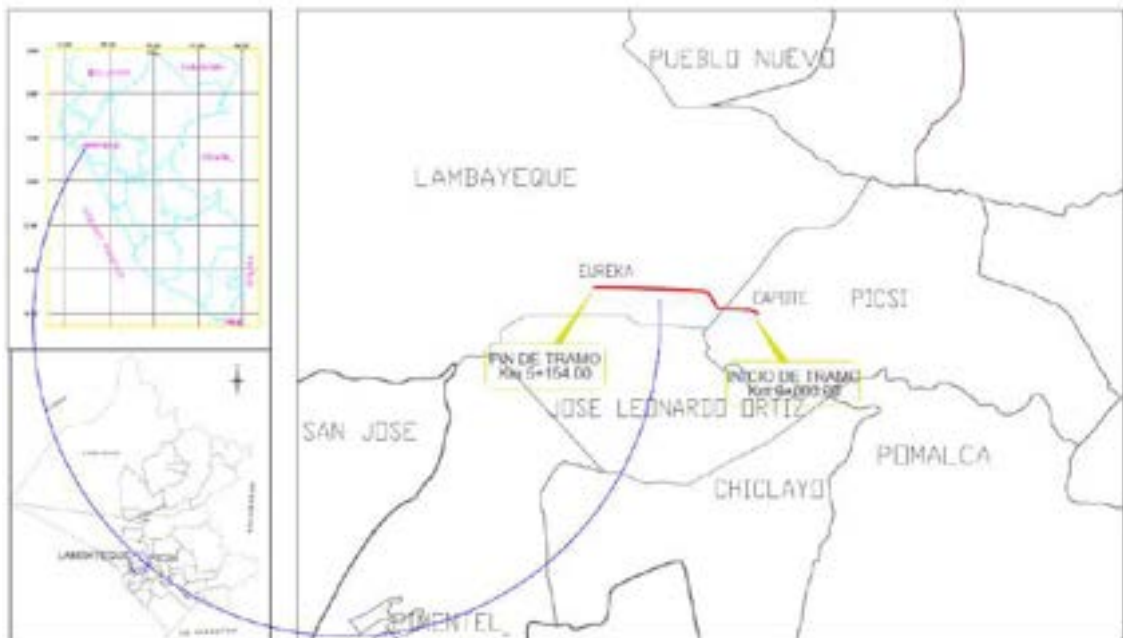


Imagen 29: Ubicación Geopolítica del tramo en estudio.
Fuente: Elaboración propia



Imagen 30: Ubicación del tramo Capote - Eureka km 00+000 - 5+154.00

4.2. UBICACIÓN CARTOGRÁFICA.

Tabla 18: Coordenadas UTM de la zona en estudio.

| | |
|--------------------------------|---|
| Datum: | WGS 84 |
| Proyección: | UTM |
| Sistema de Coordenadas: | UTM-WGS 84 Datum, Zone 17, South, Meter; Cent. Meridian 81d W. |
| Zona UTM: | 17 |
| Cuadrícula: | M |
| Carta Nacional: | Chiclayo (14-d) |

Fuente: Elaboración propia

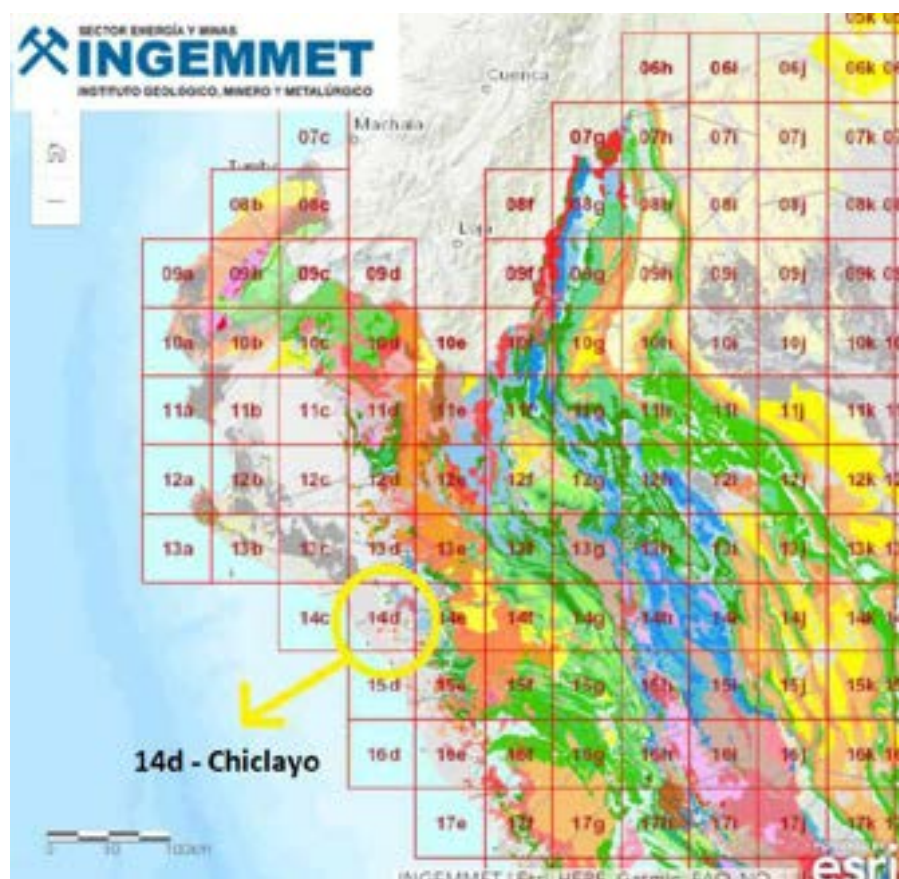


Imagen 31: Ubicación zona 14d – Chiclayo del tramo Capote - Eureka km 00+000 - 5+154.00

5. GEORREFERENCIACIÓN DE UNA CARRETERA

Cada carretera perteneciente a una red vial y se geoposiciona en función de tres elementos principales:

Punto inicial: Lugar en donde se inicia la medición de la longitud de la carretera. A este punto se le asigna el valor Km 000+000.

Tabla 19: Coordenadas UTM de punto inicial

| Coordenada UTM Inicial | |
|------------------------|------------|
| Norte | Este |
| 9257495.574 | 631163.157 |

Fuente: Elaboración propia

Geometría del eje: Es el trazo de la forma geométrica de la carretera, por donde se recorre en sentido creciente. Los datos se recopilan con el GPS cuando el vehículo se halla en movimiento (modo cinemático).

Punto final: Lugar de llegada de una carretera; punto en el cual finaliza la medición de su longitud.

Tabla 20: Coordenadas UTM de punto final.

| Coordenada UTM Final | |
|----------------------|------------|
| Norte | Este |
| 9258253.898 | 626266.504 |

Fuente: Elaboración propia

PUNTOS NOTABLES

Son sitios o lugares importantes en el itinerario de una ruta, tales como puentes, ciudades, centros poblados, abras, túneles, etc. Para identificarlos se emplea el Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras vigente. Cuando a criterio del grupo de reconocimiento exista un punto notable no indicado en el clasificador de rutas este podrá ser incluido en el itinerario. Para su georreferenciación, se emplea el GPS navegador.

ELEMENTOS FIJOS DE CONTROL

Son elementos inamovibles que sirven como referencia para la medición controlada de las distancias. Pueden ser estos los puentes, túneles, intercambios viales, abras o alguna obra de arte notable y deben ubicarse aproximadamente entre 40 km y 50km de distancia. En el caso de carreteras de longitudes menores de 40 km se considera el punto final como elemento fijo de control. Para su georreferenciación se emplea el GPS navegador.

UBICACIÓN DE CIUDADES O POBLADOS EN LA TRAYECTORIA

El inventario vial también tiene como objetivo ubicar todas las ciudades o poblados que están situados a ambas márgenes de la carretera para elaborar un itinerario que permita dar la información sobre la ubicación en que se encuentran las mismas. Las posibles ubicaciones de las ciudades o poblados más cercanos con respecto a una carretera son las siguientes:

- Ubicación al lado derecho del eje.
- Ubicación al lado izquierdo.
- Ubicación entorno al eje.

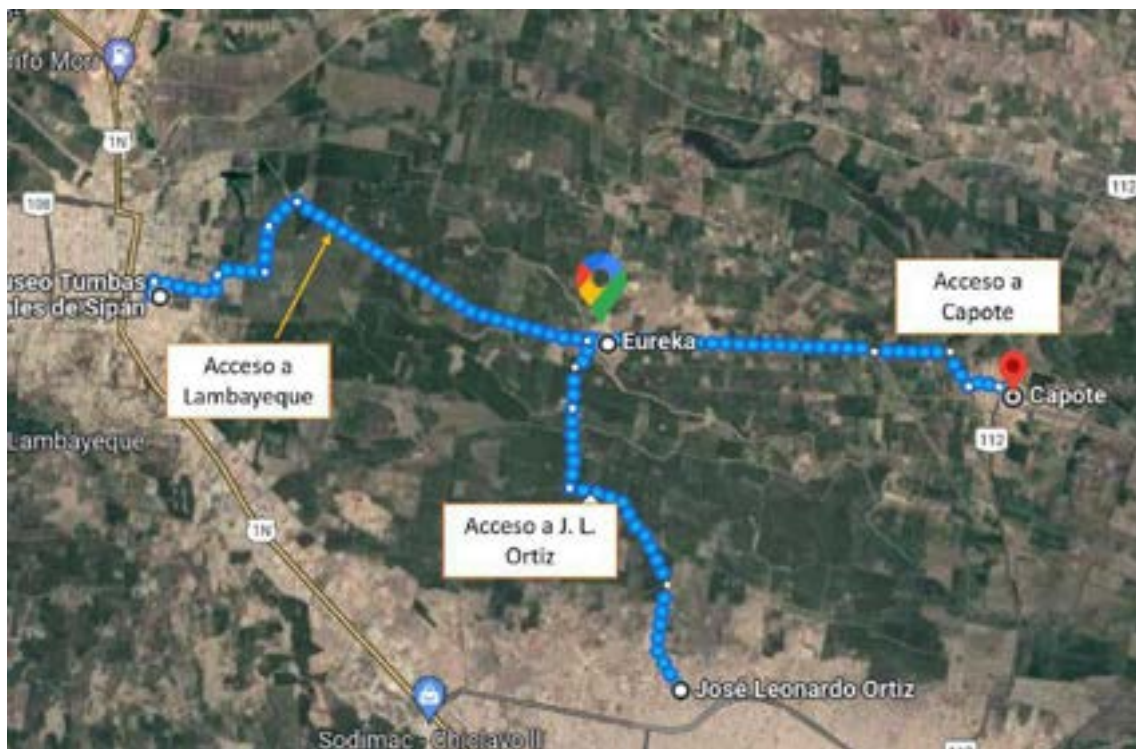


Imagen 32: Ubicación de Accesos a Centros Poblados cercanos.

6. TRABAJO EN CAMPO DEL INVENTARIO VIAL BÁSICO

El inventario básico requiere de una etapa preliminar de búsqueda de información y de tres etapas para su desarrollo. La primera es el reconocimiento de la ruta, la segunda es la medición de la vía y la tercera es el relevamiento. En cada etapa se debe calibrar los equipos y cada una no necesariamente está en serie con la otra; es decir para comenzar una etapa no debemos terminar la etapa previa, la secuencia de aplicación es juntar etapas en serie y en paralelo.

El reconocimiento comprende actividades y productos que están directamente relacionados con la preparación de la información de las vías, para el recorrido de las brigadas del campo con el GPS navegador y para ser útil en posteriores análisis de la red vial en gabinete. El relevamiento y la medición de la vía representan las actividades principales de la toma de información para el Inventario vial básico mediante la conformación de las brigadas a través del recorrido de las diversas vías y recopilación de datos con el módulo de captura de datos compuesto por una computadora portátil, un receptor GPS y una cámara de video., en cada etapa se pone énfasis en los principales productos tales como el cronograma de actividades durante el reconocimiento y los formatos durante las etapas de medición y relevamiento de la vía.

6.1. CALZADAS

El número de calzadas de una carretera puede variar (generalmente es uno o dos) según su progresiva. Para identificarlas se usa un código de dos dígitos y para describir cada una se indica su sentido y la ubicación de su inicio. Dichos parámetros se definen a continuación.

Sentido de una calzada: El sentido se define por uno de los códigos siguientes:

- CD (Creciente-Decreciente) para una calzada simple donde los carriles no son reservados a un solo sentido de tráfico; es el caso general de las carreteras de dos carriles.
- UC (Únicamente-Creciente) para una calzada donde el tráfico se desplaza en un sentido único en todos los carriles, en este caso en el sentido de los PR crecientes.

- UD (Únicamente-Decreciente) para una calzada donde el tráfico se desplaza en un sentido único en todos los carriles, en este caso en el sentido de los PR decrecientes.

Código de las calzadas: Se puede usar cualquier símbolo de dos dígitos para la codificación de las calzadas. A continuación, se comenta cómo se definen los cambios de calzadas a lo largo de una carretera y los criterios para considerarlos.

- **Ubicación del inicio de una calzada** El inicio de una calzada se define por la progresiva de dicho punto desde el inicio de la “carretera” y un PR ubicado en el sitio exacto del cambio de calzada. La progresiva se define sin ambigüedad en caso de una carretera incluyendo calzadas de sentido CD, o de sentido UC y UD de la misma longitud. Surge una dificultad cuando dos calzadas UC y UD tienen trazados independientes. Por principio, se considera que la progresiva de una carretera se define en el sentido creciente. Si existe una diferencia de longitud entre las calzadas UC y UD de un tramo, se asigna la progresiva de la calzada UC a la carretera. Podría imaginarse un tramo incluyendo dos calzadas de sentido UC: en este caso, el usuario debería asignar de manera arbitraria la progresiva de una calzada UC a la carretera (este caso no se observa en las carreteras nacionales actualmente).

Se necesita identificar cada cambio de tipo de calzada a lo largo de las carreteras y cada vez definir una nueva calzada. Los casos de cambio de calzada se listan a continuación.

- ✓ El cambio más frecuente es la variación del sentido de tráfico: una calzada de sentido CD convirtiéndose en dos calzadas de sentido UC y UD o viceversa (una variación del número de carriles no constituye un caso de cambio de calzada si no se cambia el sentido).
- ✓ Se considera también un cambio de tipo de calzada cuando el sistema de referencia cambia, más precisamente si aparece un PR (PR_i) cuyo número es inferior al número del PR anterior (PR_{i-1}). Se necesita considerar una nueva calzada en el PR_{i-1}

para introducir el nuevo sistema de referenciación kilométrico sino un PR “virtual”. Su número será el número del poste kilométrico real más cercano.

Además de estos cambios de calzadas obligatorios, el usuario puede introducir cambios según sus propios requisitos (por ejemplo, en las ciudades importantes).

6.2. TRAYECTORIA

El trazado y la ubicación de los PR se definen por el GPS y el odómetro de los aparatos que se usan, vehículo multifunción, recolector de datos semiautomatizado u otro equipo especializado. Cada segundo, el GPS recibe señales cuando recorre las carreteras y las registra en coordenadas WGS84 (longitud, latitud, altitud). Estas se transforman en el sistema usado por el MTC de acuerdo con el proceso definido mientras que las distancias son medidas por un odómetro. La información resultante debe registrarse en el carril o faja en la cual se realizó la medición asignándole el respectivo código de faja.

6.3. Codificación de los carriles y bermas (fajas) Los carriles y las bermas de las carreteras se consideran bajo el rubro “faja” en el SGC, se identifican por el código de esta y se describen por su ancho. A continuación se presenta la descripción para la codificación de las fajas.

- **Calzada pavimentada de doble sentido** Las fajas se codifican de derecha a izquierda, a partir de 1. En el caso general, la berma derecha recibe el código 1, los carriles los códigos 2 y 3, la berma izquierda el código 4. Si la calzada tiene más de dos carriles (por ejemplo, en caso de carril de ascenso), se ajusta la codificación a partir del código 1 para la berma derecha.
- **Carretera de dos calzadas** Una carretera de dos calzadas tiene en general una berma central y bermas laterales. La berma central se considera como un elemento de la calzada de sentido UC y no recibe código de faja: se considera como un “elemento” de la carretera (ver más adelante). Los carriles y la berma lateral sí se codifican a partir de la berma

central: el carril de tránsito rápido de las calzadas de sentido UC y UD recibe el código 1.

- **Calzada no pavimentada** Debido al carácter variable del ancho a lo largo de cada carretera no pavimentada, es bien difícil identificar carriles y bermas de ancho fijo, se considera entonces que una carretera no pavimentada tiene un solo carril (usado por ambos sentidos de tránsito). Su código no es “1”, sino “2”, por razones de consistencia en la representación gráfica.

6.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 21: Ubicación del Tramo en estudio

| | |
|---------------------|-----------------------|
| LOCALIDAD | Eureka |
| DISTRITO | Pisci y Lambayeque |
| PROVINCIA | Chiclayo y Lambayeque |
| DEPARTAMENTO | Lambayeque |

Fuente: Elaboración propia

6.4. ACCESO A LA ZONA

Tabla 22: Tiempo de acceso a la zona de estudio

| TRAMO | TIPO DE VIA | DISTANCIA (KM) | TIEMPO | VELOCIDAD PROMEDIO |
|-------------------|-------------|----------------|--------|--------------------|
| CHICLAYO - CAPOTE | ASFALTADO | 13.4 | 23 min | 35 Km/h |
| CAPOTE-EUREKA | TROCHA | 5.2 | 14 min | 23 Km/h |
| TOTAL | | 18.6 | 37 min | 30 Km/h |

Fuente: Elaboración propia

6.7. LINDEROS

- **Por el Norte:** Viviendas Rurales, en la trocha adyacente a Eureka.
- **Por el Sur:** Viviendas Rurales, en la trocha adyacente Huanabal, Santa Rosa y un acceso a Lambayeque.
- **Por el Este:** Con la continuación de la carretera hacia Capote.
- **Por el Oeste:** Con la continuación de la carretera hacia Lambayeque.

6.8. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO A PROYECTARSE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Tabla 23: Coordenadas UTM de punto Inicial y Final.

| UTM 84 - 17S | Norte | Este |
|------------------------|-------------------|-------------|
| Coordenada UTM Inicial | 9257495.574 | 631163.157 |
| Coordenada UTM Final | 9258253.898 | 626266.5044 |
| TOTAL KM | 5149.00 KM | |

Fuente: Elaboración propia

6.9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA ACTUAL

- **Cruces de centro poblado**

En la trocha no se encuentra ningún cruce para algún centro poblado aledaño.

- **Obras de arte y drenaje**

En el trayecto de la carretera se han encontrado obras de arte:

- 03 Alcantarillas, en desuso.

ALCANTARILLA EXISTENTE

ALCANTARILLA TIPO MARCO: En el recorrido de la carretera se han encontrado 03 alcantarillas de este tipo.

- 01 Pontón

- **Redes eléctricas**

Las redes eléctricas están apoyadas en postes de concreto en el trayecto inicial de la carretera en evaluación.

Tabla 24: Relación de postes de luz encontrados en el trayecto.

| PROGRESIVA DE UBICACIÓN | DESCRIPCIÓN | LADO | COORDENADAS UTM (ZONA 17 - WGS84) | | ELEVACIÓN (COTA) M.S.N.M. |
|-------------------------|--------------|------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|
| | | | NORTE | ESTE | |
| 0+035 | POSTE DE LUZ | DER | 9257510.58 | 631109.27 | 31.90 |
| 0+055 | POSTE DE LUZ | DER | 9257516.69 | 631086.72 | 31.74 |
| 0+065 | POSTE DE LUZ | IZQ | 9257500.81 | 631072.06 | 30.43 |
| 0+095 | POSTE DE LUZ | DER | 9257525.19 | 631048.25 | 31.82 |
| 0+095 | POSTE DE LUZ | IZQ | 9257507.14 | 631044.07 | 31.78 |

| | | | | | |
|-------|--------------|-----|------------|-----------|-------|
| 0+175 | POSTE DE LUZ | DER | 9257546.32 | 630973.36 | 31.02 |
| 0+190 | POSTE DE LUZ | DER | 9257550.30 | 630956.31 | 31.01 |
| 0+230 | POSTE DE LUZ | DER | 9257559.14 | 630918.01 | 31.23 |
| 0+305 | POSTE DE LUZ | DER | 9257575.76 | 630845.62 | 31.14 |
| 4+815 | POSTE DE LUZ | DER | 9258248.65 | 626606.94 | 24.34 |

Fuente: Elaboración propia

- **Redes de alcantarillado**

Se encontró la presencia de 02 buzones en el inicio del trayecto de la carretera en evaluación, los cuales pertenecen a las conexiones domiciliarias del Centro Poblado Capote.

Tabla 25: Relación de buzones ubicados en el trayecto.

| PROGRESIVA DE UBICACIÓN | DESCRIPCIÓN | COORDENADAS UTM (ZONA 17 - WGS84) | | ELEVACIÓN (COTA) M.S.N.M. |
|-------------------------|-------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|
| | | NORTE | ESTE | |
| 0+115 | BUZÓN | 925751536 | 631028.48 | 31.657 |
| 0+170 | BUZÓN | 9257534.16 | 630974.21 | 31.320 |

Fuente: Elaboración propia

7. EVALUACIÓN TÉCNICA DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENCONTRADA

7.1. ALCANTARILLAS

Tabla 26: Relación de Alcantarillas ubicadas en el trayecto.

| PROGRESIVA DE UBICACIÓN | DESCRIPCIÓN | COORDENADAS UTM (ZONA 17 - WGS84) | | ELEVACIÓN (COTA) M.S.N.M. | OBSERVACIONES | SOLUCIÓN TÉCNICA ADOPTADA |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------------|--|---------------------------|
| | | NORTE | ESTE | | | |
| 1+731.00 | ALCANTARILLA EN DESUSO | 9258086.11 | 629659.183 | 29.089 | ALCANTARILLA DE 1.00 X 1.00 X 24 MTS | DEMOLICIÓN |
| 2+643.00 | ALCANTARILLA EN DESUSO | 9258144.16 | 628754.933 | 27.598 | ALCANTARILLA DE 0.75 X 0.55 X 22.5 MTS | DEMOLICIÓN |
| 3+727.00 | ALCANTARILLA EN DESUSO | 9258196.13 | 627678.525 | 24.873 | ALCANTARILLA DE 0.65 X 0.55 X 22.5 MTS | DEMOLICIÓN |

Fuente: Elaboración propia

7.2. PONTONES

Tabla 27: Relación de Pontones ubicados en el trayecto.

| PROGRESIVA DE UBICACIÓN | DESCRIPCIÓN | COORDENADAS UTM (ZONA 17 - WGS84) | | ELEVACIÓN (COTA) M.S.N.M. | OBSERVACIONES | SOLUCIÓN TÉCNICA ADOPTADA |
|-------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|
| | | NORTE | ESTE | | | |
| 4+984.00 | PONTÓN | 9258248.8380 | 626437.5491 | 25.5680 | PONTON DE 2 X 9 MTS | MANTENIMIENTO |

Fuente: Elaboración propia

7.3. DESCRIPCIÓN LAS METAS DEL PROYECTO A DESARROLLAR SEGÚN EVALUACIÓN

- Construcción de Carretera a Nivel Pavimento Flexible de 5+149.00.
- Demolición de 03 alcantarillas en desuso en el tramo de la carretera.
- Mantenimiento de 01 Pontón de concreto.
- Construcción de Alcantarillas.

8. CONCLUSIONES

La carretera Centro poblado Capote – Caserío Eureka, en el Distrito de Picsi, km.00+000 – 5+149.00 actualmente es una trocha en condiciones aceptables, puesto que no presenta deformaciones en el terreno por ser plano.

DESCRIPCIÓN DE LA RUTA PROYECTADA:

La carretera que se pretende mejorar es una carretera de 3ra clase, de pavimento flexible que inicia en el Km 0 + 000 ubicado en el Centro Poblado Capote y termina en el Caserío Eureka km. 5+149.00. En el recorrido de esta carretera se presentan escasa presencia de viviendas, pero si existe presencia de actividad agrícola ya que existen sembríos de caña de azúcar, arroz, entre. En el trayecto se cruza por cuatro (03) alcantarillas existentes que han quedado en desuso debido a que los terrenos aledaños han pasado a irrigarse a través del Canal Santa Graciela.

- Clasificación por la demanda: Tercera Clase
- Clasificación por la orografía: Terreno plano Tipo 1
- Velocidad de Diseño: 60 km/h
- Ancho de calzada: 7.20 m
- Ancho de Bermas: 2.00 m
- Radio Mínimo Proyectado: 125 m
- Pendiente Máxima: 6%

9. ANEXOS



Imagen 33: Alcantarilla de riego agrícola que ha quedado en desuso.



Imagen 34: Dren que acompaña al tramo en Estudio en gran parte de su recorrido.



Imagen 35: Postes de Luz en el inicio del tramo en estudio.

ESTUDIO DE AFECTACIÓN PREDIAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL
CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI,
PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE**

**INFORME DE ESTUDIO DE AFECTACIONES
PREDIALES**



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. INTRODUCCION

El Plan de Compensación (PAC), tiene como objetivos identificar y cuantificar las afectaciones prediales comprendidas en el derecho de vía y área de construcción del proyecto vial “Diseño de la infraestructura vial en el camino vecinal Centro Poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo - Lambayeque”, con una longitud de 5+154.00 km.

El PAC, señala que las afectaciones que se producen en la liberación de las áreas, necesarias para poder desarrollar el proyecto vial, se evalúan las características de los predios y la cantidad de pérdidas a las cuales estas pueden estar sometidas debido a las actividades del proyecto, y por ende poder plantear soluciones.

El número de predios afectados asciende a 30 predios, situados a lo largo del tramo de la carretera. Debemos recalcar que en el área de influencia existe 01 predio que requiere ser reubicado.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los programas y proyectos orientados a garantizar la reposición física de las pérdidas que sufrirá la población afectada.

2.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar las acciones de saneamiento físico legal en los casos que fueran necesarios a efectos de adquisición de áreas y la inscripción de las mismas.
- Definir las acciones de indemnización, reconstrucción del cuadro de vida de las familias afectadas, mediante, a aplicación de programas dirigidos a mejorar las condiciones de vida.
- Liberar oportunamente las áreas para la ejecución del proyecto.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO VIAL

3.1. CARACTERISTICAS DE LA CARRETERA ACTUAL

La vía actualmente tiene una superficie de rodadura que se encuentra a nivel de trocha carrozable, el cual está en mal estado, presentando ahuellamientos longitudinales a lo largo del tramo, estas se originan debido a la sobrecarga de los vehículos pesados; el ancho de la infraestructura vial oscila entre 3 a 4m, a lo largo de la vía se aprecian 03 alcantarillas en buen estado.

3.2. CARACTERISTICAS DE DISEÑO PROYECTADAS

En el presente proyecto se han realizado los estudios pertinentes, por lo cual se ha considerado los siguientes parámetros de diseño:

- Clasificación por la demanda: Tercera Clase
- Clasificación por la orografía: Terreno plano Tipo 1
- Velocidad de Diseño: 60 km/h
- Ancho de calzada: 7.20 m
- Ancho de Bermas: 2.00 m
- Radio Mínimo Proyectado: 125 m
- Pendiente Máxima: 6% tratamiento superficial precipitación

3.3. DERECHO DE VIA DE LA CARRETERA

El derecho de en las zonas rurales, es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual está comprendida la carretera y sus obras complementarias, son áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento de carreteras y zonas de seguridad para el usuario. Teniendo un ancho de 20 m (10 m a cada lado del eje de la vía).

4. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS AFECTACIONES PREDIALES

4.1. CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS AFECTACIONES PREDIALES

El presente proyecto vial está afectando a terrenos en las zonas rurales, en vista a campo se pudo constatar la afectación de 27 terrenos empleados para la agricultura y 03 viviendas. Se propone la adquisición de los predios en afectación para el desarrollo del proyecto.

5. IDENTIFICACION DE LAS AFECTACIONES PREDIALES

5.1. RELACIÓN DE PREDIOS AFECTADOS

Tabla 28: Relación de viviendas afectadas.

| VIVIENDAS | | | | |
|-----------|--------------------------|----------|---------|------|
| CODIGO | NOMBRE | DNI | PROLONG | LADO |
| 1.01 | SANDOVAL TUÑOQUE MARTINA | 49488431 | 3+870 | DER |
| 1.02 | DIAZ OLMEDO HUMBERTO | 16649196 | 4+870 | DER |
| 1.03 | ISABEL GUTIERREZ LESCANO | 74860034 | 4+910 | DER |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29; Relación de terrenos afectados.

| TERRENOS | | | | | |
|----------|-----------------------------|------------------|---------|-------|------|
| CODIGO | NOMBRE | UNIDAD CATASTRAL | PROLONG | FIN | LADO |
| 2.01 | HUANCAS CHANDUVI FRANCISCO | 25877 | 0+285 | 0+380 | IZQ |
| 2.02 | MONTOYA HOYOS CARLOS | 25889 | 0+390 | 0+685 | DER |
| 2.03 | NO HABIDO | 25880 | 0+440 | 0+685 | IZQ |
| 2.04 | NO HABIDO | 25881 | 0+685 | 0+724 | IZQ |
| 2.05 | MONTOYA HOYOS NAPOLEON | 25888 | 0+685 | 0+748 | DER |
| 2.06 | QUIROZ NUÑEZ GREGORIO | 25874 | 0+724 | 1+121 | IZQ |
| 2.07 | LOPEZ JARAMILLO SEGUNDO | 25946 | 0+793 | 0+901 | DER |
| 2.08 | CESAR MENDOZA REYES | 25947 | 0+901 | 1+029 | DER |
| 2.09 | RUIZ ALTAMIRANO JUAN | 25950 | 1+029 | 1+160 | DER |
| 2.10 | RUIZ ALTAMIRANO JUAN | 25949 | 1+160 | 1+478 | DER |
| 2.11 | RUIZ ALTAMIRANO JUAN | 25948 | 1+478 | 1+731 | DER |
| 2.12 | FLORES MILIAN DANIEL | 25899 | 1+731 | 1+930 | DER |
| 2.13 | FLORES MILIAN SEGUNDO | 25900 | 1+930 | 2+372 | DER |
| 2.14 | SERQUEN ZULOETA JORGE | 115023 | 2+372 | 2+461 | DER |
| 2.15 | MONDRAGON VILLAR JULIO | 107919 | 2+461 | 2+873 | DER |
| 2.16 | MONDRAGON VILLAR JULIO | 107920 | 2+873 | 2+942 | DER |
| 2.17 | SEGUNDO TORRES LLANOS | 108021 | 2+942 | 3+093 | DER |
| 2.18 | CHERO SANTISTEBAN DEMETRIO | 60937 | 3+093 | 3+298 | DER |
| 2.19 | CARRANZA CARRASCO CRISTOBAL | 60936 | 3+298 | 3+459 | DER |
| 2.20 | UGAZ CAYAO ANTONIO | 60935 | 3+459 | 3+758 | DER |
| 2.21 | SANTISTEBAN VALDERA CELINDA | 60933 | 3+758 | 3+920 | DER |
| 2.22 | SAMAME JUAREZ MANUEL | 60929 | 3+920 | 3+950 | DER |
| 2.23 | SAMAME JUAREZ MANUEL | 60930 | 3+950 | 4+228 | DER |
| 2.24 | GUTIERREZ SANDOVAL JOSE | 60924 | 4+228 | 4+457 | DER |
| 2.25 | SANDOVAL SAUCEDO SEBASTIAN | 60922 | 4+457 | 4+668 | DER |
| 2.26 | VIDAURRE ACOSTA FRANCISCO | 60999 | 4+905 | 4+966 | DER |
| 2.27 | VALDERA SANCHEZ PEDRO | 61002 | 4+990 | 5+154 | DER |

Fuente: Elaboración propia

Los predios afectados en total en este proyecto ascienden a 30, los mismos que se encuentran situados a lo largo del tramo Capote – Eureka.

Tabla 30: Cantidad de predios afectados.

| CUADRO RESUMEN DE AFECTADOS PEDIALES | | | |
|---|--------------------|-----------|----------|
| CONCEPTO | CANTIDAD DE PEDIOS | VIVIENDAS | TERRENOS |
| Derecho de Vía y/o Área de Construcción | 30 | 3 | 27 |

Fuente: Elaboración propia.

Las afectaciones prediales se clasifican en dos tipos:

- Afectaciones Prediales Totales: Son aquellas que no permiten seguir utilizando el bien inmueble o terreno de cultivos u otros.
- Afectaciones prediales Parciales: Permiten seguir siendo utilizadas sin riesgo a la salud o la integridad de los pobladores.

Tabla 31: Resumen según tipo de afectación.

| CUADRO RESUMEN DE AFECTADOS PEDIALES | | | |
|---|--------------------|-----------|----------|
| CONCEPTO | CANTIDAD DE PEDIOS | VIVIENDAS | TERRENOS |
| Afectaciones prediales parciales | 29 | 2 | 27 |
| Afectaciones prediales totales | 1 | 1 | 0 |

Fuente: Elaboración propia

5.2. CONDICION LEGAL DE LAS AFECTACIONES PEDIALES

En cuanto a su situación legal, debemos destacar que la mayoría de propietarios cuentan con título de propiedad, lo que evidencia que están legalmente constituidos y asentados con Registro Públicos y por ende tienen condición de posesión de las tierras.

6. PROPUESTA PRELIMINAR DE PROGRAMA PAC

6.1. MARCO LEGAL

Los Planes de Compensación, buscan soluciones factibles a la problemática relacionada con los predios de la población asentada en las áreas comprometidas con el proyecto vial, pero la formulación y ejecución de los mismos, deberán contar con parámetros legales vigentes, indicados en el marco legal y jurídico nacional relacionado a las acciones de cuenta los conceptos vigentes y principios del Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial (BM), concerniente al reasentamiento involuntario de la población.

Normas Legales

Las principales normas legales de ámbito nacional que tiene especial importancia con las afectaciones prediales son las siguientes:

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ

Artículo 70º: “El derecho de propiedad es inviolable. El Estado lo garantiza. Se ejerce en armonía con el bien común y dentro de los límites de ley. A nadie puede privarse de su propiedad si no, exclusivamente, por causa de seguridad nacional o necesidad pública, declarada por ley, y previo pago en efectivo de indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio. Hay acción ante el Poder Judicial para contestar el valor de la propiedad que el Estado haya señalado en el procedimiento expropiatorio”

La reparación de daños y perjuicios deberá estimarse de acuerdo a la finalidad a la que estaba destinado el bien al disponerse la expropiación. De lo expuesto, se entiende que la reparación de daños y perjuicio habrá que reconocerse en aquellos casos que la expropiación afecte a las actividades comerciales, productivas, de servicio o cualquier sea su naturaleza similar, es decir teniendo en cuenta la finalidad a que está destinado el bien.

CODIGO CIVIL

Artículo 923.- La propiedad debe ejercerse en armonía con el interés social y dentro de los límites de la Ley.

Artículo 925.- Las restricciones legales de la propiedad establecidas por causa de necesidad y Utilidad Publicas o de Interés Social, no pueden modificarse ni suprimirse por ser acto jurídico.

Artículo 928.- La Expropiación se rige por la legislación de la materia.

Artículo 968.- La Propiedad se extingue por expropiación. FACULTADES AL MINISTERIO DEL AMBIENTE D.S.Nº 002-2009-MINAN, de fecha 16-01-2009, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Publica Ambiental y Participación Ciudadana en Asuntos Ambientales.

FALCULTADES AL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

D.S.Nº 004-2017-MTC, de fecha 09-02-2017, Reglamento de Protección Ambiental para el sector Transportes.

Ley N.ª 29370, de fecha 02-06-2009, Ley Organización y Funciones del Ministerio Transportes y Comunicaciones.

D.S.Nº 467-2010-MTC/01, de fecha 12-10-2010, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio Transportes y Comunicaciones.

D.S.Nº 033-2010-MTC/01, de fecha 12-07-2002, crearse el proyecto especial de infraestructura de transporte nacional - Provias Nacional, como unidad ejecutora del liego de transportes y comunicaciones, vivienda, construcción de carácter temporal con autonomía técnica, administrativa y financiera.

R.M N.º 394-2011-MTC de fecha 06-06-2011, aprueban manual de operaciones de Provias Nacional, para implementar el PAC, para proyectos viales.

R.D.Nº 063-2007-MTC/16 de fecha 19-07-2007, registro en la dirección general de asuntos socio-ambientales del MTC-DGSA, según el “Reglamento para inscripción en el registro de entidades autorizadas para la elaboración de estudios de EIA en el subsector de transportes del ministerio”.

LEY N.ª 27446: Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental.

D.S N.º 021-2007-MTC, la DGASAM, se encarga de velar por el cumplimiento de las normas socio-ambientales.

DERECHO DE VIA

D.L. N.º 30327, establece que sobre los terrenos destinados a derechos de vía no puede otorgarse ningún título de propiedad ni emitir autorizaciones de ocupación, construcción, ni de reconocimiento de nuevos derechos, distintos al uso del derecho de vía para la instalación de la infraestructura necesaria para la ejecución de proyectos de inversión.

D.S N.º 034-2008-MTC, Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.

R.D N.º 028-2014-MTC/14, Manual de Carreteras de Diseño Geométrico (DG-2018) Art. 304-07 Derecho de Vía y Faja de dominio y la tabla 304.09 anchos mínimos de Derecho de Vía.

PLAN DE COMPENSACION Y REASENTAMIENTO

R.D. N.º 007 -2004-MTC/16, de fecha 19-01-2004, aprueban directrices para la elaboración y aplicación de planes de compensación y/o reasentamiento involuntario para proyectos de infraestructura vial.

CONSULTAS Y PARTICIPACION CIUDADANA

R.D. N.º 006-2004-MTC/16, con fecha 16-01-2004, Reglamenta los procedimientos de consulta y participación ciudadana en los procesos de evaluación ambiental y social del subsector transporte.

R.D. N.º 030-2006-MTC/16, con fecha 21-04-2006, Guía metodológica de los procesos de consulta y participación ciudadana en la evaluación ambiental y social en el subsector transportes.

PLAN DE COMPENSACION – PAC En relación a la estructura del Plan De Compensación (PAC), es importante que los programas y proyectos de PAC se basan en los TDR y R.D N.º 007-2004-MTC/16; en ese sentido se proponen los siguientes Programas y Proyectos PAC:

Tabla 32: Estructura preliminar del PAC

| FASES | PROGRAMAS | PROYECTOS |
|-----------------------------------|--|---|
| ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN | 1. Regulación de Tenencias | 1. Regulación de Posesión 2. Regulación de Propiedad |
| | 2. Adquisición de Áreas Afectadas | 1. Trato directo 2. Indemnización |
| | 3. Implementación y registro | 1. Inscripción y Registro de áreas en RRPP |
| ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA | 4. Implementación del PAC | 1. Implementación del PAC |
| | 5. Arrendamiento Temporal | 1. Alquiler temporal y mudanzas |
| | 6. Demarcación y Señalización del Derecho de Vía | 1. Demarcación y Señalización del Derecho de Vía |

Fuente: Elaboración propia.

I. PROGRAMA DE LA REGULARIZACION DE LA TENENCIA

1. Proyecto Regularización de Posesión

Este proyecto tiene por finalidad de regularizar la tenencia o posesión del predio a fin de ser inscrito la propiedad, realizar los procedimientos establecidos ante la Superintendencia Nacional de los Registros Publicas, SUNARP para ser inscritos como propiedad. El plazo máximo para este programa es de aproximadamente de 6 meses.

Tabla 33: Presupuesto de Proyecto de Regularización de Posesión

| CONCEPTO | CANTIDAD | PERIODO (MES) | PRECIO UNIT S/. | COSTO TOTAL |
|-------------------------------|-----------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| Recurso Humano | | | | 72000.00 |
| Abogado | 1 | 6 | 5500.00 | 33000.00 |
| Ing. Civil/Arquitecto | 1 | 6 | 6500.00 | 39000.00 |
| Gastos Operativos | | | | 45000.00 |
| Equipo y transporte | 1 | 6 | 7500.00 | 45000.00 |
| Gastos Administrativos | | | | 1800.00 |
| Comunicaciones | 1 | 6 | 100.00 | 600.00 |
| Materiales | 1 | 6 | 200.00 | 1200.00 |
| Gastos Legales | | | | 1533.00 |
| Búsqueda de Índice | 3 | | 6.00 | 18.00 |
| Copia Literal | 3 | | 55.00 | 165.00 |
| Pagos a SUNARP | 3 | | 300.00 | 900.00 |
| COFOPRI | 3 | | 150.00 | 450.00 |
| TOTAL | | | | 120333.00 |

Fuente: Elaboración propia

II. PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

La adquisición por trato directo que es el procedimiento por medio del cual el estado adquiere directamente de los afectados las áreas de los predios que requieran para la construcción de obras públicas. Uno de los requerimientos, es el saneamiento de la propiedad y reconocimiento de la posesión. La adquisición de los predios afectados para este proyecto, serán realizados a través de Provías Nacional. Para el caso de propietarios se le entrega un 20% adicional sobre el monto del valor de la tasación según la Ley 1192 del trato directo.

III. PROGRAMA DE INSCRIPCIÓN Y REGISTRO

El presente proyecto tiene por objeto inscribir la transferencia de la propiedad a favor del estado en este caso del MTC. El plazo como máximo para este programa es de aproximadamente 5 meses.

Tabla 34: Presupuesto de Programa de Inscripción y Registro.

| CONCEPTO | CANTIDAD | PERIODO (MES) | PRECIO UNIT S/. | COSTO TOTAL |
|---|----------|---------------|-----------------|-----------------|
| Recurso Humano | | | | 27500.00 |
| Abogado | 1 | 5 | 5500.00 | 27500.00 |
| Gastos Administrativos | | | | 1500.00 |
| Comunicaciones | 1 | 5 | 100.00 | 500.00 |
| Materiales | 1 | 5 | 200.00 | 1000.00 |
| Gastos Legales | | | | 183.00 |
| Minuta y Escrit. Publica para Inscripción en SUNARP a nombre del Estado | 3 | | 6.00 | 18.00 |
| Trámites SUNARP | 3 | | 55.00 | 165.00 |
| TOTAL | | | | 29183.00 |

Fuente: Elaboración propia.

IV. PROGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE PAC

Este proyecto tiene como objetivo acompañar al desarrollo de las acciones detalladas en los proyectos del PAC y realizar las evaluaciones y corrosiones pertinentes para garantizar los resultados esperados. El proyecto PAC tiene dos objetivos: el primero, asegurar el cumplimiento de los objetivos del

estudio; y segundo, verificar y constatar la evolución de las condiciones sociales y económicas de la población que ha sido compensada. El plazo máximo para ejecutar este programa es de aproximadamente de 9 meses, para lo cual se van a elaborar informes de la implementación del PAC, estos serán elaborados de manera mensual y serán elevados a Provias Nacional y al MTC y el contenido del informe será el resultado de lo siguiente:

- Visitas y Supervisión del administrador del proyecto.
- Informe de avance del proyecto de cada especialista responsable.
- Entrevistas a los participantes.
- Testimonios de los participantes.
- Análisis de las Fichas de Evaluación.
- Elaboración del informe.
- Panel de Fotografías.

Tabla 35: Presupuesto de Implementación del PAC

| CONCEPTO | CANTIDAD | PERIODO (MES) | PRECIO UNIT S/. | COSTO TOTAL |
|---------------------|-----------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| Ing. Civil | 1 | 9 | 6500.00 | 58500.00 |
| Transporte | 1 | 9 | 500.00 | 4500.00 |
| Material de Oficina | 1 | 9 | 400.00 | 3600.00 |
| Equipos de Oficina | 1 | 9 | 1200.00 | 10800.00 |
| TOTAL | | | | 77400.00 |

Fuente: Elaboración propia

V. PROGRAMA ARRENDAMIENTO TEMPORAL

1. Alquiler temporal

Considerando como mitigación de impactos por desplazamiento involuntario para las actividades sociales de poseedores u ocupantes precarios, se propone el pago de un número determinado de meses de arriendo, establecidos de acuerdo a monto fijo que tendrá de carácter de mitigatorio y se aplicará por única vez. El monto de arrendamiento temporal será igual al sueldo mínimo.

Tabla 36: Presupuesto de programa de alquiler temporal

| CONCEPTO | CANTIDAD | PERIODO (MES) | PRECIO UNIT S/. | COSTO TOTAL |
|-------------------------------|----------|---------------|-----------------|-----------------|
| Recurso Humano | | | | 11000.00 |
| Abogado | 1 | 2 | 5500.00 | 11000.00 |
| Gastos Administrativos | | | | 600.00 |
| Comunicaciones | 1 | 2 | 100.00 | 200.00 |
| Materiales | 1 | 2 | 200.00 | 400.00 |
| Gastos Alquiler | | | | 5125.00 |
| Alquiler | 1 | 5 | 1025.00 | 5125.00 |
| TOTAL | | | | 16725.00 |

Fuente: Elaboración: Propia

VI. PROGRAMA DEMARCACION Y SEÑALIZACION DEL DERECHO DE VIA

1. Proyecto de Demarcación y Señalización del Derecho de Vía

La faja de terreno que conforma el derecho de vía, es un bien de dominio público, inalienable e imprescriptible, razón por la cual, se han establecido las condiciones para su uso por parte de terceros, facultando a las autoridades competentes para otorgar autorizaciones, así como adoptar las acciones legales pertinentes, en caso que tal uso se realice contra viendo el marco legal, según el artículo 16 de la Ley N.º 27181, la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, el MTC, quien es el órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre.

La demarcación del derecho de vía, consistirá en cercos vivos, es decir se realizarán la plantación de árboles y arbustos; sin embargo, no deben constituir instalaciones o barreras infranqueables que limiten la libre circulación. La Señalización del derecho de vía, consistirá en la colocación de señales informativas y muretes que indiquen su límite.

Tabla 37: Presupuesto del programa de demarcación y señalización de la vía

| CONCEPTO | CANTIDAD | PERIODO (MES) | PRECIO UNIT S/. | COSTO TOTAL |
|---------------------------------|----------|---------------|-----------------|------------------|
| Recurso Humano | | | | 174000.00 |
| Ing. Responsable | 1 | 4 | 7000.00 | 28000.00 |
| Topógrafo | 2 | 4 | 2500.00 | 20000.00 |
| Prismero | 6 | 4 | 1500.00 | 36000.00 |
| Operario | 5 | 4 | 4500.00 | 90000.00 |
| Gastos Operativos | | | | 32850.00 |
| Demarcación Derecho de vía (ml) | 5,100.00 | 1 | 3.50 | 17850.00 |
| Señalización, Carteles | 3 | 1 | 2500.00 | 7500.00 |
| Movilidad | 1 | 4 | 1100.00 | 4400.00 |
| Gastos Administrativos | | | | 10000.00 |
| Gastos de Oficina | 1 | 1 | 5000.00 | 5000.00 |
| Equipo de Oficina | 1 | 1 | 5000.00 | 5000.00 |
| TOTAL | | | | 216850.00 |

Fuente: Elaboración propia

PRESUPUESTO GENERAL DEL PAC

El costo estimado para la ejecución del PAC asciende a la suma de S/. 473,116.00

Tabla 38: Presupuesto general del PAC

| N | PROYECTOS | TOTAL |
|--------------|--------------------------------------|------------------|
| 1 | Regularización de la Posesión | 120333.00 |
| 2 | Regularización de la Propiedad | 29183.00 |
| 3 | Inscripción y Registro | 12625.00 |
| 4 | Implementación del PAC | 77400.00 |
| 5 | Alquiler Temporal | 16725.00 |
| 6 | Demarcación y Señalización de la vía | 216850.00 |
| TOTAL | | 473116.00 |

Fuente: Elaboración propia

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La cantidad de predios afectados son 30, 03 viviendas y 27 terrenos de cultivo, los cuales se encuentran dentro del derecho de vía del proyecto. “Diseño De La Infraestructura Vial En El Camino Vecinal Centro Poblado Capote - Caserío Eureka, Distrito Picsi, Provincia Chiclayo – Lambayeque.
- 01 vivienda necesita ser removida debido a que se encuentra totalmente dentro derecho de vía del proyecto.
- La aplicación del PAC asciende a un total de s/ 473116.00 soles.
- Se deben realizar y coordinar reuniones con las autoridades competentes a fin de indicar a la población las áreas exactas a ser afectadas por la construcción de la vía, así mismo indicando los tiempos en que dichos predios se verán afectados.
- Los propietarios que cuenten con títulos de propiedad y cuyos terrenos se verán afectados deberán presentar documentos legalizados en los cuales se comprometan a brindar la libre disponibilidad de dichos predios.

8. ANEXOS



Imagen 36: Tesista recabando información predial



Imagen 37: Tesista tomando mediciones sobre afectación predial.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL
CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI,
PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE”.

Este proyecto nace a partir de la iniciativa de solucionar el problema de la infraestructura vial del tramo del C.P CAPOTE P CASERIO EUREKA, el cual tiene un recorrido de 5.149 Km., el cual permitirá el transporte de productos agrícolas a un menor costo y tiempo, así también acercando a los pobladores de Eureka a mejores oportunidades sociales, lo que en la actualidad es muy difícil debido al mal estado de la carretera de acceso a la zona.

En tal forma, el presente proyecto de tesis pretende mejorar el estado del tramo en mención para de esta manera mejorar la transitabilidad de los vehículos, disminuir el tiempo de viaje, mejorar la economía de los beneficiarios del proyecto, así como también aportar al desarrollo socio económico de la localidad.

Para garantizar que las actividades que se ejecutarán durante la etapa de construcción y la etapa de mantenimiento del proyecto se efectúen bajo los principios de un enfoque de Desarrollo Sostenible, es vital realizar una evaluación ambiental a nivel de reconocimiento a través de un Estudio de Impacto Socio Ambiental para el proyecto integral a nivel de perfil, de tal modo que permita identificar y/o predecir aquellos efectos adversos y beneficios que se pudieran derivar de la ejecución del proyecto. Para cada efecto negativo identificado se diseñará las medidas técnicas que prevengan, corrijan y/o reduzcan la ocurrencia de los mismos, con la finalidad de salvaguardar los ecosistemas.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) comprende un análisis de las condiciones ambientales existentes en el área de proyecto y sus áreas de influencia, y la determinación de los efectos que estas sufrir.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

2.1. ANTECEDENTES

El presente proyecto busca mejorar la transitabilidad del tramo C.P CAPOTE – CASERIO EUREKA, para reducir costos de transporte, promover la movilidad de bienes y personas, permitir el acceso a servicios públicos y oportunidades económicas y mejorar el desarrollo de actividades sociales y productivas que provocarán la creación y desarrollo de mercados.

El diseño de dicho tramo permitirá la reducción de tiempo promedio de acceso a centros de salud, educación y centros de comercio. Para lo cual se requiere elaborar estudios que permitan brindar información para la adecuada elaboración del proyecto.

En la actualidad existe un inadecuado manejo ambiental en algunas etapas programadas en los proyectos de infraestructura vial, las cuales son: Movilización y Desmovilización de Maquinaria y Equipos; Desbroce de Arbustos; Corte en Material Suelto con Equipo; Corte en Roca Suelta con Equipo; Relleno compactado para plataforma con Equipo; Perfilado y Compactado de Subrasante; Construcción de Cunetas longitudinales sin revestir; Operación y Mantenimiento, los cuales conllevan a cambios ambientales en su ámbito de influencia, bajo diversos grados de magnitud e importancia, afectando negativamente al medio ambiente.

2.2. JUSTIFICACION

EL TRAMO C.P CAPOTE – CASERIO EUREKA, se encuentra en malas condiciones, lo cual dificulta el tránsito vehicular y peatonal, esto genera que la población tenga serios problemas para acceder a servicios básicos, mercados, gobiernos locales, entre otros. Esto limita la comercialización de los productos agrícolas, elevando los costos de transporte de carga y pasajeros de la comunidad.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el Impacto ambiental del proyecto: “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO

CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE”.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar, predecir, interpretar y comunicar los impactos ambientales que se generarán durante la etapa de construcción del proyecto, actividades que podrían alterar los diversos ecosistemas y su área de influencia.
- Comprender de manera integral las posibles interacciones de los sistemas biofísicos y sociales y sus posibles respuestas ante el proyecto.
- Establecer la necesidad de contar con un Plan de Manejo Ambiental, que permita definir las estrategias, acciones y programas para prevenir, mitigar, corregir, controlar y compensar los efectos adversos y prevenir posibles sobrecostos y demoras en su ejecución.
- Plantear la necesidad de un Plan de Monitoreo y Seguimiento, como parte integrante del Plan de Manejo Ambiental.

2.4. METODOLOGÍA

El Informe de EIA del presente proyecto se desarrolló en tres etapas:

2.4.1. ETAPA PRELIMINAR DE GABINETE

En esta fase se recopiló la información necesaria de la zona en estudio y se analizó la misma. Se estudió la cartografía del tramo en estudio e información estadística, poblacional y demográfica del Distrito de Pícsi, a fin de disponer de un panorama total del ambiente donde se desarrollará el proyecto.

2.4.2. ETAPA DE CAMPO

En esta etapa se realizó el reconocimiento del tramo en estudio, así como de las áreas definidas y opcionales de canteras, posibles ubicaciones de campamentos, etc. Además se tomó la información de los aspectos e impactos ambientales del área de influencia. También se identificó y analizó las probables alteraciones sobre el entorno originadas por las actividades del proyecto y los efectos del medio natural sobre la vía en estudio.

2.4.3. ETAPA FINAL DE GABINETE

En esta etapa se especificó el área de influencia en la que se llevar a cabo la evaluación ambiental, realizando la descripción del medio ambiente y el desarrollo de la línea base del estudio, con la información recopilada, analizada, organizada e interpretada. A partir de la Línea base se identificará y evaluará los

Impactos Ambientales significativos, positivos y negativos del proyecto con la aplicación de matrices de interacción (causa-efecto). Así mismo se estructurará las medidas de prevención y mitigación, y los programas Ambientales correspondientes.

2.5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Al respecto, se realizará un breve análisis de las normas generales que tienen como objetivo principal, ordenar las actividades económicas dentro del marco de la conservación ambiental, así como regular y promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables. Además, se hace referencia a las normas legales específicas referidas a las actividades del MTC, vinculadas con la temática ambiental.

El Informe de EIA, constituye un instrumento de gestión ambiental complementario, orientado a la ejecución de la política ambiental, aplicado sobre la base de los derechos y principios que rigen en materia ambiental, con el objetivo de conservar el ambiente, indicados en el Título Preliminar: Derechos y Principios de la Ley General del Ambiente – Ley N.º 28611. Existen una gama de leyes que regulan diversos aspectos y que hacen referencia a los EIA, entre las que se encuentran, por ejemplo, la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N.º 27446), la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N.º 28245), la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo N.º 757), la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N.º 26786), entre otras.

2.5.1. MARCO LEGAL

2.5.1.1. Marco Legal General

A continuación, se lista la normativa principal en que se basa el informe de impacto ambiental.

- Constitución Política del Perú (1993). Artículos: 2, 66, 67, 68, 70 y 73.
- Ley General del Ambiente – Ley N.º 28611
- Decreto Legislativo N.º 1055: Modifica la Ley N.º 28611 - Ley General del Ambiente

- Ley N.º 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- Ley N.º 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades Ley N.º 26786.
- Ley N.º 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Legislativo N.º 1078 Modificaciones a la Ley del Sistema Nacional de Impacto Ambiental.
- Decreto Legislativo N.º 1013, Norma que crea el Ministerio del Ambiente.
- Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 030-2008-AG.
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.
- Ley 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica.
- Decreto Supremo N.º 068-2001-PCM Reglamento de la Ley Orgánica sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica.
- Ley 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre.
- Decreto Supremo N.º 014-2001-AG, Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna.
- Decreto Supremo N.º 034-2004-AG. Aprueba la Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales.
- Decreto Supremo N.º 043-2006-AG. Aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre.
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada en el Perú, D.L. N.º 757.
- Ley 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas.
- Decreto Supremo N.º 038-2001-AG. Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas.

- “Código Penal” – Delitos Contra la Ecología (03.04.91), D.L. N 635.
- Resolución Suprema N.º 004-2000-ED, Reglamento de Investigaciones Arqueológicas.
- Decreto Ley N.º 22175 – Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de las Regiones de Selva y Ceja de Selva.
- Decreto Supremo N.º 003-79-AA, “Reglamento de la Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de las Regiones de Selva y Ceja de Selva”.
- Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N.º 039-2008-AG, que aprueba Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua – ANA.
- Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Decreto Legislativo N.º 1065.
- Decreto Supremo N.º 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.
- Ley 26842, Ley General de Salud.
- Ley General de Expropiaciones – Ley N.º 27117 (20/05/99).
- Ley Orgánica de Municipalidades.
- Decreto Supremo N.º 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales
- Ley 26737, Que regula la explotación de materiales que acarrean y depositan aguas en sus alvéolos o cauces. D.S. N.º 013-97-AG
- Decreto Supremo N.º 037-96-EM Normas para el aprovechamiento de canteras de materiales de construcción que se utilizan en obras de infraestructura que desarrolla el Estado. (28/10/96).
- D.S. N.º. 011-93-TCC. Declara que las canteras de minerales no metálicos de materiales de construcción ubicadas al lado de las carreteras en mantenimiento se encuentran afectadas a éstas. (16/04/93)
- Resolución Ministerial N.º 188-97- EM/VMM establece requisitos que deben tenerse en cuenta para el desarrollo de actividades de explotación de canteras de materiales de construcción. (16/05/97)

2.5.1.2. Normas Específicas

Normas de Calidad Ambiental

- Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Decreto Supremo N.º 023-2009-MINAM, Disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N.º 074-2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.
- D.S. N.º 003-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el aire.
- Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Normas Legales Referidas al Sector Transportes y Comunicaciones

- Ley que Facilita la Ejecución de Obras Públicas Viales (Ley N.º 27628 del 09-01-2002).
- Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (D.S. N.º 041-2002 –MTC). Art. 73,75 y 76.
- R.M N.º 116-2003- MTC/02 crean registro de entidades autorizadas para la elaboración de EIA en el subsector transportes.
- Reglamento para la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub sector Transporte.
- Directrices para la Elaboración y aplicación de Planes de Compensación y Reasentamientos Involuntario para Proyectos de Infraestructura de Transporte (Resolución Direccional N.º 007-2004-MTC/16).
- Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Sub sector Transporte – MTC (Resolución Direccional N.º006-2004-MTC/16).
- Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial. (D.S. N°047-2001-MTC)

- Lineamientos para la Elaboración de los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Infraestructura Vial. Aprobado por Resolución Vice Ministerial N.º 1079-2007-MTC/02 (28 de diciembre del 2007).

2.5.2. MARCO INSTITUCIONAL

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- Ministerio del Ambiente – MINAM
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP)
- Ministerio de Agricultura – MINAG
- Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre (DGFFS)
- Ministerio de Cultura
- Gobierno Regional de Lambayeque
- Municipalidad Distrital de Picsi

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE”

3.2. UBICACIÓN

Región: Lambayeque.
Provincia: Chiclayo y Lambayeque.
Distrito: Picsi y Lambayeque.
Localidad: Caserío Eureka.

3.3. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto se ha definido considerando el área geográfica susceptible de sufrir modificaciones como consecuencia de las actividades desarrolladas en el proyecto (superficie de rodadura de la carretera en toda su longitud de 5.149 Km.).

3.4. VIAS DE ACCESO Y COMUNICACION:

El acceso a la zona del proyecto, es por la vía Picsi – Capote, partiendo desde la Ciudad de Chiclayo.

A continuación, se detalla la ruta que se pueden realizar partiendo desde la ciudad de Chiclayo.:

Tabla 39: Vía de Acceso al tramo en estudio.

| TRAMO | TIPO DE VIA | DISTANCIA (KM) | TIEMPO | VELOCIDAD PROMEDIO |
|-------------------|-------------|----------------|--------|--------------------|
| CHICLAYO - CAPOTE | ASFALTADO | 13.4 | 23 min | 35 Km/h |
| CAPOTE-EUREKA | TROCHA | 5.2 | 14 min | 23 Km/h |
| TOTAL | | 18.6 | 37 min | 30 Km/h |

Fuente: Elaboración propia

3.5. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CAMINO

3.5.1. DESCRIPCIÓN FÍSICA

El tramo de carretera empieza en el Kilómetro 0+000 en C.P Capote. Se planteó el diseño de 5+149 Km de carretera hasta el Caserío Eureka, con un ancho de carril de 3.60m y 2.00m de berma.

3.5.2. TOPOGRAFÍA

La topografía del terreno es plana, presenta pendientes mínimas y está rodeada de terrenos agrícolas.

3.5.3. PERFIL LONGITUDINAL

Se proyecta de tal manera que su alineamiento horizontal tenga la operación continua de los vehículos, considerando como velocidad de diseño 60 Km/hora en la mayor longitud posible de la vía; con lo cual se busca dar una homogeneidad al trazo.

3.5.4. TRAZO HORIZONTAL O TRAZO EN PLANTA

El trazo del eje, dadas las condiciones topográficas de la zona, se ciñe a lo especificado en los términos de referencia y a las Norma DG-2018.

3.5.5. TRAZO VERTICAL

El trazo en perfil longitudinal, se ciñe a lo especificado en los términos de referencia y a las Normas Peruanas para el Diseño de carreteras. Se considera para este estudio una pendiente mínima de 0.35% y máxima de 6.0%.

3.5.6. SECCIÓN TRANSVERSAL

Las secciones están de acuerdo a la topografía real del terreno.

3.6. DISEÑO DE LA VIA

De acuerdo a la Norma de AASHTO 93, para el diseño de carreteras se ha optado las siguientes características para el paquete estructural:

- Losa de Asfalto = 0.08 m
- Diseño de Base. = 0.25 m
- Diseño de Sub Base. = 0.30 m

3.7. PRESUPUESTO

El total del presupuesto para la ejecución de la Obra: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE", asciende a: 11673425.50 (Once millones seiscientos setenta y tres mil cuatrocientos veinticinco y 50/100 nuevos soles).

4. FACTORES AMBIENTALES

4.1. AIRE

1) Emisión de partículas

La calidad de aire se verá afectado por la emisión de contaminantes a la atmósfera en forma temporal mientras dure la etapa de construcción del proyecto, debido a la maquinaria pesada a utilizar (Tractor de orugas, volquetes, cargadores, rodillos y otros) para el movimiento de tierras, excavaciones, disposición de agregados, eliminación de materiales que generan partículas y polvo.

2) Emisión de gases

La Maquinaria que efectuará las labores de movimiento de tierras, como el cargador frontal, volquetes, tractor de oruga, motoniveladora, emitirán gases de combustión incompleta (COx, SOx, NOx) etc., por el funcionamiento interno de los motores.

3) Ruidos

Se producirá ruidos durante los trabajos de excavaciones (tractor de orugas), equipos de refine y compactación de los rellenos. Así mismo, al efectuar las labores de eliminación del desmonte con cargador frontal, volquetes y otras maquinarias se producirá el mayor ruido al que está acostumbrada la población, lo mismo que afectará a la fauna del lugar y además por la circulación de vehículos motorizados de la zona.

4.2. SUELO

4.2.1. CAMBIO DE USO

La capacidad de uso de los suelos se verá afectada en forma mínima, durante la compactación de los rellenos, presencia de erosión. Así mismo durante la ejecución de los trabajos estos dejan una importante cantidad de bolsas de cemento, clavos, retazos de madera y retiro de desmontes por excavaciones y explanaciones, por lo que dicho desmonte deberá ser dispuesto diariamente en un espacio debidamente aprobado y los residuos sólidos deben depositarse en lugares adecuados.

Se producirá vibraciones durante los trabajos de compactación de rellenos de las zanjas, paso de los volquetes, empleo de maquinaria pesada (tractores, retroexcavadora, motoniveladora, rodillo autopropulsado)

4.3. AGUA

4.3.1. Freática

No es posible que el agua en el subsuelo de la zona se contamine por derrame de combustibles y otros materiales contaminantes, debido a que la napa freática se encuentra a más de 1.8 m. por debajo de la superficie.

4.4. MEDIO BIOTICO

4.4.1. FLORA

Una de las características de la vegetación local es que está conformada por una gran variedad de hierbas, plantas, arbustos y algunos árboles que crecen en las lomas y en los montes, incluso en las colinas y médanos desérticos. Si salimos del perímetro urbano, por ejemplo, encontramos totora, carrizo, sacuara, junco, caña brava, sauce, pájaro bobo, algarrobos, moyes y faiques.

El tramo en estudio es una zona netamente agrícola, los pobladores dedican la mayor parte de sus terrenos cultivables a la siembra de caña de azúcar y la siembra de arroz, este último en la temporada comprendida entre los meses de Diciembre a Mayo, por la actividad agrícola de la zona podemos encontrar poca diversidades de plantas.

La Flora se presenta en los terrenos de cultivo, y cerros circundantes y se verán afectadas por la emisión de polvo y ruidos.

4.4.2. FAUNA

Con respecto a la fauna, aún con la poca presencia de árboles en la zona de estudio, se ha podido identificar diferentes especies de aves distribuidas en la zona de estudio y son las que característicamente se deberían encontrar en este tipo de ecosistemas.

Las aves que se logró observar con mayor frecuencia fueron palomas, guardacaballos, garzas, gallaretas, gallinazos, cernícalos y halcones.

También se identificaron varias especies de mamíferos distribuidas en el área de estudio, como: ratas, ratones, mucas, zorros. Las especies de reptiles identificadas fueron la lagartija y culebra; además de una gran variedad de insectos.

La Fauna podría verse afectada por el ruido de igual manera por la interrupción de las vías por donde transitan habitualmente.

4.5. MEDIO SOCIO - ECONÓMICO

4.5.1. EMPLEO

El empleo se debe incrementar temporalmente, durante la etapa de construcción. La ejecución del proyecto significará un cambio en las condiciones de vida y valores culturales de la población, principalmente por la intensificación del contacto con el mundo urbano.

4.5.2. SALUD

Durante la ejecución de la obra el personal está prohibido en miccionar o defecar en los alrededores de la obra para lo cual se va instalar letrinas. Lo mismo que se instalará un baño para el aseo del personal.

4.5.3. EFECTO BARRERA

Durante la ejecución de la obra el personal transitará por lugares cercanos a viviendas fabricadas de material rústico, estas se aprecian a lo largo del recorrido, de forma en algunos casos lejana.

4.5.4. PAISAJE

El paisaje se verá afectado durante la ejecución de obras, por la presencia de desechos, logística y labores de instalación de materiales de construcción.

5. ACCIONES AMBIENTALES

5.1. ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO

5.1.1. DESBROCE DE ARBUSTOS MANUAL

Este trabajo consiste en el desbroce en las áreas que ocuparán las obras del proyecto y las zonas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de troncos, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

5.1.2. DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS

Esta actividad consiste en destrucción y eliminación con compresora neumática, martillos y barrenos de 03 alcantarillas rectangulares, las cuales han quedado en desuso; será hecho en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos. También se removerá y retirará estructuras que interfieran con el trabajo.

5.1.3. RELLENO Y COMPACTADO PARA ZONA DE ALCANTARILLAS

Esta actividad está referida al relleno de zonas erosionadas con material propio, producto de la eliminación de alcantarillas, de acuerdo al caso que se presente, con el fin de restaurar en forma inmediata la plataforma para el normal tránsito vehicular.

5.1.4. PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE

Esta actividad consistirá en la preparación y acondicionamiento de la subrasante para todo el ancho del tramo. Después que la subrasante ha sido formada según su alineamiento, rasante y sección transversal correspondiente, deberá ser compactado a una presión no menor de 250 lb/pulg² en la zona de contacto de las patas con el terreno aumentando hasta obtener una presión de 500 lb/pulg² y a una velocidad mínima de 8 km/h.

5.1. COMPONENTES DEL MEDIO AFECTADO

Tabla 40: Componentes del Medio Afectado

| | | |
|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| COMPONENTES DEL MEDIO AFECTADO | MEDIO ABIOTICO | Aire |
| | | Suelo |
| | | Agua |
| | MEDIO BIOTICO | Flora |
| | | Fauna |
| | MEDIO SOCIO ECONÓMICO | Empleo |
| | | Salud |
| | | Paisaje |
| | | Efecto Barrera |

Fuente: Elaboración propia

5. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales se identificaron en toda el área de estudio, en la fase del proyecto de construcción. Adicionalmente, se han priorizado los impactos de mayor magnitud y relevancia, los mismos que cuentan con medidas correctivas.

5.1.1. IMPACTOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN

Para la ejecución del proyecto se contempla los siguientes impactos:

5.1.1.1. EN EL MEDIO ABIOTICO

a.) En el aire

- **Polvo.** Los efectos más relevantes en la calidad del aire se manifiestan por generación de material particulado (polvo), durante el movimientos de tierra, excavaciones y otras obras necesarias para el desarrollo del presente proyecto.
- **Gases y humos.** Generado debido al funcionamiento de equipos y maquinarias que se utilizarán en las obras, lo cual causará una perturbación ambiental, sin embargo estas emisiones serán en lugares abiertos, por lo que la significancia es baja a moderada, teniendo en cuenta además que serán de manera temporal, solo mientras dure la obra. El flujo vehicular será también otra fuente de emisión de humos y gases, pero de menor significancia.

- **Ruido y vibraciones.** Ocasionados por equipos y maquinarias, en actividades de excavaciones, etc, los cuales generarán perturbación a la población por producirse en áreas cercanas a las viviendas, sin embargo tendrá un efecto mayor en los trabajadores que operarán los equipos y maquinas, los cuales deben utilizar sus equipos de protección.
- **Generación de olores desagradables.** La presencia de personas para la ejecución de las obras, origina la instalación de SS.HH provisionales o portátiles, los cuales generará olores molestos a la población cercana, por lo que se recomienda realizar una limpieza correcta.
Así mismo la generación de residuos, causará olores molestos si no están dispuestos en contenedores tapados y rotulados.

b.) En el suelo:

- **Residuos.** La presencia de residuos de comestibles y otros desechables generados por los trabajadores son los que generarán un impacto negativo si no están dispuestos adecuadamente.
Los desmontes acumulados y otros residuos generados en la obra serán también causantes de impactos indeseables en el suelo y en el ambiente paisajístico, si no son retirados oportunamente.
- **Erosión,** alteración de la estructura del suelo. Ocasionados por el movimiento de tierra. Además de las acumulaciones de tierra en la zona del proyecto.

5.1.1.2. EN EL MEDIO BIOTICO

a.) En el ambiente Biológico:

- **Polvo.** Afectará temporalmente a las áreas verdes por las actividades de movimientos de tierra, trabajo con maquinarias, etc, considerado de significancia baja a media, solo mientras la obra culmine.
- **Ruido,** vibraciones. Afectación leve y temporal de la fauna (aves y animales domésticos), por los trabajos con maquinarias, equipos, unidades de transporte de materiales, escombros y personal.

- **Alteración del paisaje urbano.** En la etapa de construcción el ambiente paisajístico urbano se verá afectado negativamente, por las excavaciones, movimientos de tierra, acumulación de desmontes, movimiento de maquinarias y personal, los cuales causarán una molestia temporal también a la población.
- **Generación de residuos.** La presencia de trabajadores en la etapa constructiva, serán quienes generen residuos, los cuales deben estar adecuadamente dispuestos para evitar molestias y malos olores. Este impacto es considerado temporal y de significancia baja, ya que se realizará una adecuada disposición de ellos.

b.) En ambiente Socioeconómico:

- **Ruido y vibraciones.** Generados por los trabajos con máquinas pesadas y equipos, presencia de trabajadores, y obras para la instalación de servicios en general, por lo que la población sufrirá una alteración de significancia baja en la población, sin embargo los operarios deben utilizar sus EPPs.
- **Polvo.** Afectación del medio y a la población por el movimiento de tierra, excavaciones de zanjas, traslado de desmontes o dispuesto de manera inadecuada, etc.
- **Alteración de la tranquilidad pública. Ocasionados por los ruidos, vibraciones, y polvo,** que serán generados por los trabajos en la etapa de ejecución, causando una afectación a la tranquilidad de la población. Esta afectación será durante horario de trabajo (diurno) por lo que se considera temporal de significancia baja en la población.
- **Alteración de tránsito peatonal y vehicular.** Debido a las diferentes actividades que amerita la etapa constructiva, esto causará las restricciones temporales de acceso generalmente a algunas viviendas, se considera temporal y de significancia baja.
- **Generación de residuos.** Los residuos generados en esta etapa generalmente son de obras (arena, bolsas, cemento, etc.), esto generará molestias a la población si no son ubicados y retirados de forma adecuada y oportuna.

5.1.2. IMPACTOS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

5.4.6.1 Impacto Positivo

- Mejoramiento a nivel de infraestructura vial.
- Mejora de la calidad de vida de las poblaciones afectadas.
- Reducción de costos y tiempo de transporte de personas y productos.
- Aumento del valor de la propiedad inmobiliaria de las poblaciones aledañas.

5.4.6.2. Impacto Negativo

- Contaminación del aire causado por las emisiones de CO₂, del mismo modo contaminación acústica producida por el traslado vehicular.
- Contaminación del suelo debido a los desechos sólidos que pudieran arrojar los transeúntes o conductores.
- Riesgo de accidentes en caso que los conductores no respeten las señales de tránsito y/o conduzcan con exceso de velocidad sin respetar el reglamento Nacional de tránsito.
- Crecimiento urbano irregular por la orilla de la carretera.

5.1.3. IMPACTOS EN LA FASE DE ABANDONO Y CIERRE

5.1.3.1. Impacto Positivo

- Recuperación de zonas deterioradas por las obras.
- Adecuada infraestructura vial.
- Mejora en acceso a servicios sociales.
- Minimización de impactos como ruido, polvos, que eran generados por las obras.

5.1.3.2. Impacto Negativo

- Polvos. Debido a actividades de traslado de desmontes, de tierra sobrantes en la obra, por lo que se considera una significancia baja.

- Ruidos. Debido al traslado y retiro de maquinaria pesada, personal, retiro y desmantelamiento del campamento provisional.
- Residuos. Generado por el retiro del campamento provisional, sobrantes de desmontes mal dispuestos.

6. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS:

Los criterios de evaluación de los impactos al medio ambiente están definidos por las diferentes características que tienen estos. Se ha determinado las actividades que deberán cumplirse en el desarrollo del proyecto, así mismo se ha determinado los factores ambientales, desde el tipo de impacto hasta su magnitud y duración. Para ello hemos considerado los siguientes:

6.1. Identificación de los impactos ambientales.

Se identifican los factores ambientales perturbados (positiva y/o negativamente) debido a las acciones del Proyecto.

Tabla 41: Factores Identificados en el proyecto.

| FACTORES |
|--------------------------------------|
| Calidad del aire (gases, partículas) |
| Suelos |
| Superficial |
| Árboles |
| Productos agrícolas |
| Animales |
| Empleo |
| Salud y seguridad |
| Agricultura |
| Red de transporte |
| Paisaje |
| Efecto Barrera |

Fuente: Elaboración propia

La determinación de los impactos se ha desarrollado en una tabla de Excel, donde se indica los factores por cada actividad, el tipo de impacto (positivo o negativo), la duración, el plazo para la mitigación y el ámbito al que afecta que para nuestro caso será de carácter local.

Habiendo determinado los impactos, se procede a la valoración de cada uno, ya sea positivo o negativo, para luego poder asignarles en la matriz de Leopold.

Para la valoración se usa la siguiente tabla:

Tabla 42: Interpretación de la matriz de Leopold

| MAGNITUD | | | | IMPORTANCIA | | |
|------------|------------|--------------|--|-------------|------------|--------------|
| Intensidad | Afectación | Calificación | | Duración | Influencia | Calificación |
| Baja | Baja | +1 | | Temporal | Puntual | +1 |
| Baja | Media | +2 | | Media | Puntual | +2 |
| Baja | Alta | +3 | | Permanente | Puntual | +3 |
| Media | Baja | +4 | | Temporal | Local | +4 |
| Media | Media | +5 | | Media | Local | +5 |
| Media | Alta | +6 | | Permanente | Local | +6 |
| Alta | Baja | +7 | | Temporal | Regional | +7 |
| Alta | Media | +8 | | Media | Regional | +8 |
| Alta | Alta | +9 | | Permanente | Regional | +9 |
| Muy alta | Alta | +10 | | Permanente | Nacional | +10 |

Fuente: Elaboración e interpretación de la matriz de Leopold – Alejandro Jara

Para la valoración se estima que el tipo de impacto, positivo o negativo, la magnitud, dándole un valor dependiendo de la intensidad y la afectación, así como la importancia escogiendo un valor de acuerdo a la duración y su influencia.

Ahora los datos obtenidos se llevan a la matriz de Leopold, la misma que se adjunta en la siguiente tabla:

Tabla 43: Matriz de Leopold para análisis del impacto ambiental que puede generar el proyecto

| | | MATRIZ DE LEOPOLD | | | | | | | | | | | | | | | Impacto por subcomponente | Impacto por Componente | Impacto Ambiental del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|--|---|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|--------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|----|----|---------------------------|------------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|---|----|---|----|---|----|----|-----|----|-----|----|---|
| | | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ACTIVIDADES | ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Fase de Planeación | | Fase de Ejecución | | | | | | Fase de Operación y mantenimiento | | | Cierre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trámites | Expropiaciones | | Obras provisionales y trabajos preliminares | Desbroce y Limpieza | Demolición de Alcantarillas | Construcción Obras de Concreto | Movimiento de tierras | Pavimentación | Señalización | Puesta en funcionamiento de Infraestructura vial | Mantenimiento de zonas afectadas | Eliminación de desechos | Desmant. y demolición de estructuras | Limpieza de la Obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FACTORES AMBIENTALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMPONENTES DEL MEDIO AFECTADO | A. MEDIO ABIOTICO | 1. Aire | Calidad del aire (gases, partículas) | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 2 | -3 | 3 | -3 | 1 | -3 | 2 | -3 | 1 | -1 | 1 | -3 | 3 | 6 | 3 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 3 | 3 | -11 | -8 | 195 | | |
| | | 2. Suelo | Suelos | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 2 | -1 | 3 | -2 | 1 | -3 | 2 | -2 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | -1 | 1 | 3 | | | 3 | 3 |
| | | 3. Agua | Superficial | | | -1 | 1 | | | -1 | 1 | -1 | 1 | | | 1 | 3 | | | -1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 0 | | | | |
| | B. MEDIO BIOTICO | 1. Flora | Árboles | | | | -1 | 1 | | | -1 | 1 | -1 | 1 | | | | | | | | | 1 | 3 | | | | | 1 | 2 | | 1 | 1 | | | |
| | | | Productos agrícolas | | | | | | | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 3 | | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 2 | | | 1 | 2 | | 16 | | | | |
| | 2. Fauna | Animales | | | -1 | 1 | -1 | 1 | -3 | 1 | -2 | 2 | -3 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 3 | -1 | 1 | | | | | 1 | 2 | | -16 | | | | |
| | | C. MEDIO SOCIOECONÓMICO | 1. Aspectos Culturales | Empleo | | 1 | 1 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | | 67 | |
| | Salud y seguridad | | | | | | | | | -1 | 1 | -1 | 1 | -2 | 2 | | | 8 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | | | 31 | | | | |
| | 2. Facilidades y actividades humanas | | Agricultura | | | | | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 2 | 1 | 6 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | | | | | | | | | 24 | | | | |
| | | | Red de transporte | -1 | 1 | | | 3 | 2 | -3 | 1 | 2 | 3 | -1 | 1 | -2 | 2 | 3 | 2 | 8 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | | | 55 | | | | |
| Paisaje | | | | -1 | 1 | 2 | 2 | -1 | 2 | -2 | 1 | -2 | 1 | -1 | 1 | -2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | | 34 | | | | | |
| Efecto Barrera | | | -1 | 1 | | | -2 | 2 | | | -1 | 1 | -1 | 1 | | -2 | 3 | 1 | 2 | | | | | | 1 | 2 | | -9 | | | | | | | | |
| NUMERO DE IMPACTOS AMBIENTALES | | | | 3 | 4 | 7 | 7 | 8 | 11 | 12 | 11 | 8 | 11 | 10 | 9 | 7 | 11 | 119 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALORES POSITIVOS | | | | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 9 | 8 | 7 | 4 | 11 | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALORES NEGATIVOS | | | | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 9 | 11 | 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL DE IMPACTOS (TAREAS) | | | | -3 | -2 | 7 | -8 | -17 | -14 | -14 | -4 | 8 | 129 | 29 | 15 | 20 | 49 | 195 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

A raíz de la elaboración de la Matriz de Leopold, se puede demostrar que las acciones del proyecto que causan mayor efecto en el medio ambiente son: demolición de alcantarillas existentes, la construcción de obras de concreto y el movimiento de tierras. Mientras que los factores ambientales más perjudicados serán el aire, la fauna, el efecto barrera. Una vez realizadas las matrices anteriores podemos asegurar que:

- Las fases del proyecto en las que más se afectarán los factores ambientales son: Fase de planeación y fase de ejecución.
- Los factores ambientales que se verán más dañados por las fases del proyecto son: la calidad del aire, los animales y el efecto barrera.
- Las acciones del proyecto que causan mayor impacto ambiental son: demolición de alcantarillas existentes, la construcción de obras de concreto y el movimiento de tierras.

Los impactos se clasificarán primero en una evaluación inicial y luego en un impacto final, una vez tomadas las medidas pertinentes. Esta clasificación es la siguiente:

- **Impacto Crítico.** - se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de medidas correctoras. Este tipo de impacto no se ve reflejado en el próximo capítulo, ya que como su misma definición dice, incluso con medidas correctoras no hay posibilidad de recuperación.
- **Impacto Severo.** - exige de medidas correctoras y aún con ellas el período de tiempo para la recuperación será largo.
- **Impacto Moderado.** - ningún componente singular resulta afectado. La recuperación de las condiciones iniciales o la consecución de un nuevo equilibrio requieren cierto tiempo; no se precisan correcciones o éstas son sencillas.
- **Impacto Compatible.** - muy reducido con recuperación inmediata tras el cese de la actividad. Las correcciones son simples. También se utilizan cuidados, vigilancia o prácticas simples.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.1. GENERALIDADES

En La ejecución del proyecto “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE”, comprende entre otras actividades, demoliciones, movimiento de tierra, movimiento de maquinarias y equipos, transporte de materiales; las mismas que producen impactos ambientales tanto directos como indirectos dentro del ámbito de su influencia, por tal motivo se plantea un Plan de Manejo Ambiental, el cual establece un sistema de control que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas preventivas y correctivas enmarcadas dentro del manejo y conservación del medio ambiente, en armonía con el desarrollo integral y sostenido de las áreas involucradas a lo largo del emplazamiento de la vía.

Al respecto, se considera de especial importancia tener coordinación intersectorial y local para lograr la conciliación de los aspectos ambientales con una propuesta técnica definida que se presente para su ejecución en el momento oportuno.

7.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN, CONTROL Y PREVENCIÓN AMBIENTAL

En esta parte se identificarán las medidas necesarias para evitar daños innecesarios, derivados de la falta de precaución y compromiso ambiental, una buena planificación ayudara a la cada etapa del proyecto.

7.2.1. EMISIONES DEL MATERIAL PARTICULADO

Para evitar el levantamiento del material particulado acentuado en vías no asfaltadas cercanas a canteras, chancadoras, planta de asfalto y campamentos se deberá regar con cisterna permanentemente como una forma de controlar dichas emisiones.

El transporte de material proveniente de las canteras deberá estar protegido con toldos (lonas) humedecidos a fin de minimizar la emisión de polvo en su trayecto.

Los trabajadores y poblaciones en el área de influencia y que se encuentren expuestos al material particulado deben portar mascarillas desechables, y en zonas urbanas se regara agua en cisterna para disminuir el polvo.

7.2.2. EMISIONES SONORAS

Se deberá verificar el estado de los silenciadores, motores de los equipos y maquinaria a utilizarse, sin vulnerar los decibeles de sonido con el fin de evitar la emisión de ruidos excesivos por una mala regulación y/o calibración que afecten a la población aledaña y a los trabajadores del proyecto durante su ejecución del proyecto.

En las zonas urbanas cuando se utilice maquinaria se establecerá horarios de trabajos que permitan no afectar la tranquilidad de las personas, además los trabajadores y los pobladores deberán utilizar tapa oídos, durante la ejecución del proyecto.

7.2.3. EMISIÓN DE GASES

Los trabajadores encargados de la producción y manejo de la mezcla asfáltica deberán portar kit de respiradores con filtro de aire para evitar la inhalación de gases tóxicos. Quedará terminantemente prohibido incinerar desechos sólidos de cualquier tipo. El equipo móvil y la maquinaria pesada deben encontrarse en buen estado mecánico y de carburación, reduciendo así las emisiones de gases.

7.2.4. CALIDAD DEL AGUA

Los residuos líquidos y sólidos (aguas servidas, residuos de lubricante, grasas, combustibles y otros), excedentes no serán arrojados a las fuentes de agua que se encuentren próximo al área de trabajo ya que estas sirven para la agricultura.

En el caso de grasas y aceite se almacenara en cilindros, luego serán llevados a plantas de reciclaje.

7.2.5. CONTAMINACIÓN DE SUELOS

La explotación de canteras, la instalación de los campamentos, planta de Asfalto serán ubicados en áreas alejadas de suelos productivos para que no afecte la calidad edáfica de la zona del proyecto. La zona de lavado y cambio de aceite será la más adecuada, proteger estas áreas con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena y acumular el aceite desechable en bidones para su traslado a lugares adecuados y permitidos para no causar daño.

Cuando ocurra por accidente derrames se deberá humedecer la zona de vertimiento y remover todo el material afectado lo antes posible.

Concluido los trabajos, los taludes amplios de corte, relleno y la zona de cantera deberán ser reforestados.

7.2.6. ALTERACIÓN PAISAJE

La eliminación de material excedente será llevada a los botaderos asignados, no se deberá ser dejado a los costados de la vía.

7.2.7. EFECTOS DE SALUD

Un botiquín implementado para primeros auxilios debe contener toda maquinaria para socorrer a los trabajadores de la inhalación de gases y quemaduras en el transporte y disposición del asfalto líquido y de ser necesario, según la gravedad serán llevados a los establecimientos de salud.

Todo el personal que labore en la obra deberá estar informado de las adecuadas normas de seguridad, higiene y salud del campamento, así mismo también higiene personal.

El personal de la obra deberá contar con un certificado de salud reciente, expedida por el área de salud respectiva (Hospital Médica o clínica particular).

Se identificarán los Centros de salud más cercanos a las zonas de trabajo para contrarrestar alguna emergencia.

7.2.8. GENERACIÓN DE EMPLEO

Las autoridades locales y organizaciones siempre buscan la contratación de personal sobre todo de la mano de obra no calificada, hasta donde fuera posible se deberá hacer una clasificación de las personas con mayores necesidades y serán los trabajos rotativos. También se hará una evaluación del personal de la mano de obra calificada para su contratación y preferentemente que sea de la zona del proyecto.

Tabla 44: Medidas de mitigación en la carretera tramo Capote – Eureka

| DETALLE DEL IMPACTO | MÉTODO DE MITIGACIÓN | IMPACTO RESIDUAL |
|---|--|-------------------------|
| MEDIO ABIOTICO | | |
| Calidad del aire (Gases y partículas) | | |
| Las principales emisiones de partículas se producirán a causa de las maquinarias que transportan materiales en la obra. | Los vehículos de carga deberán considerar mallas o lona, las cuales deben estar humedecidas para que no se caigan los materiales y no contaminen la atmósfera. | Reducción del impacto |
| Generación de emisiones de gases durante la ejecución del proyecto. | Los gases se controlarán con un las revisiones técnicas para garantizar un buen mantenimiento de dicha maquinaria o motor . | Reducción del impacto |
| Calidad del Suelo | | |
| El movimiento de tierras genera emulsión de polvo y otras partículas en el aire. | Se tomaran medidas para controlar mediante pulverizaciones de agua con cisterna en el tramo de obra. | Reducción del impacto |
| El material particulado que se genera a consecuencia del corte, transporte y carga de los materiales, los cuales afectan directamente a los pobladores. | Se les brindará a los trabajadores y pobladores aledaños a las zonas de trabajo mascarillas y lentes. | Reducción del impacto |
| Recursos de agua superficiales | | |
| El uso y disponibilidad necesaria del recurso hídrico para el proyecto. | Toda la maquinaria antes, durante y después de ingresar a trabajar se mantendrá y monitoreará para asegurar que cumpla con los niveles establecido en el modelo. | Reducción del impacto |

| | | |
|--|---|-----------------------|
| Possible Contaminación química en agua superficiales | Se usarán camiones cisternas para abastecer combustibles y cambios de aceite para maquinaria pesadas en zonas de trabajo. Todos los días se revisarán las maquinarias que no tengan fugas de ningún tipo. | Reducción del impacto |
| MEDIO BIOTICO | | |
| Eliminación de vegetación | | |
| El área de impacto son zonas agrícolas de la carretera. | Para mejorar se reforestará las zonas que han sido afectadas por la tala de árboles, haciendo uso de árboles oriundos de la zona. | Reducción del impacto |
| Alteración de la Fauna | | |
| Se podría afectar el hábitat animal a causa de la tala de alguna vegetación. | Se habilitará centros de rescate y recuperación para las especies que hayan sido afectadas. | Reducción del impacto |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | | |
| Salud (Ruido) | | |
| Todos los equipos y maquinaria que serán usados diariamente en las zonas de trabajo provocarán contaminación sonora. | Todos los equipos y maquinaria serán inspeccionados antes, durante y después del trabajo. Se verificará que no sobrepasen los decibels acústicos permitidos para que no afecten a la población, además se les brindará a los trabajadores y población aledaños a las zonas de trabajo orejeras. | Reducción del impacto |

Fuente: Elaboración propia

8. CONCLUSIONES

- En el proyecto se trabajaran conjuntamente los aspectos técnicos y ambientales con el propósito de que las actividades de la construcción sean lo más compatible con el medio ambiente de la zona.
- El objetivo del estudio de impacto ambiental es brindar y recolectar la información en campo para ver qué factores ambientales existen y cuáles serán afectadas en el momento de la ejecución de la obra, para luego tratar de mitigar los impactos negativos.
- La maquinaria y equipos que trabajen en la carretera presentarán revisiones e inspecciones antes de ingresar, garantizando el buen funcionamiento.
- Se recomienda tener en cuenta el diagnóstico y la información recopilada para poder mitigar los impactos negativos que habrá en el presente estudio.
- Se realizará la reforestación de la flora de las partes afectadas; por especies de las mismas zonas.
- En el momento de la ejecución se recomienda usar el Plan de Manejo Ambiental, de manera de poder planificar y mitigar los impactos que tendrá en el momento de la ejecución.
- Se impartirán charlas de capacitación ambiental a todos los trabajadores durante el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
- Se esparcirá agua en cisternas en la vía para disminuir el levantamiento de material particulado.
- En el análisis desarrollado en el área donde se proyecta el “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE”, Se ha realizado una breve descripción de los factores del medio afectado como son suelo, agua, flora, fauna, empleo, entre otros. Para poder mitigar los efectos negativos que ocasionarán los trabajos al momento de ejecutar el Proyecto, se ha desarrollado un plan de manejo ambiental, asimismo se elaboró un presupuesto valorizado por el monto de 176,528.41 soles, el cual va a servir para tratar de subsanar daños al Medio Ambiente.

9. ANEXOS

Tabla 45: Presupuesto Valorizado de protección Ambiental

| PRESUPUESTO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL | | | | |
|--|-------------|----------------|---------------|-------------------|
| DESCRIPCION | UND. | METRADO | PRECIO | PARCIAL |
| PLAN DE SEGURIDAD | | | | 36,610.33 |
| ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD | UND | 1 | 10600 | 10,600.00 |
| EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL | MES | 10 | 2,036.34 | 20,363.40 |
| EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA | MES | 10 | 301.52 | 3,015.20 |
| RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS | UND | 1 | 1,999.52 | 1,999.52 |
| CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD | MES | 10 | 63.221 | 632.21 |
| SEÑALIZACIÓN | | | | 2,483.10 |
| SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD | MES | 10 | 248.31 | 2,483.10 |
| PROGRAMA DE MITIGACIÓN | | | | 15,850.40 |
| ELIMINACIÓN DE POLVO Y PARTICULAS EN EL AMBIENTE | KM | 5.149 | 3,078.35 | 15,850.40 |
| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL | | | | 39,567.80 |
| MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE | MES | 10 | 1,200.00 | 12,000.00 |
| REGEVETALIZACION | HA | 0.33 | 22,932 | 7,567.80 |
| MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | MES | 10 | 1,200.00 | 12,000.00 |
| MONITOREO DEL RUIDO | MES | 10 | 800 | 8,000.00 |
| PROGRAMA DE ABANDONO | | | | 82,016.78 |
| ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE | M3 | 22,328.93 | 1.62 | 36,172.87 |
| REVEGETALIZACIÓN | HA | 2.68 | 3,708.37 | 9,938.42 |
| RESTAURACIÓN DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS | M2 | 11,250.00 | 3.03 | 34,087.50 |
| RESTAURACIÓN DE LA AREAS AFECTAS POR ALMACEN Y SERVICIOS | M2 | 600 | 3.03 | 1,818.00 |
| TOTAL PRESUPUESTO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL | | | | 176,528.41 |

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO
POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA
CHICLAYO – LAMBAYEQUE

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO VIAL



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe la metodología utilizada para el Estudio de Impacto Vial para el “Diseño de la Infraestructura vial en el camino vecinal del caserío Capote al caserío Eureka, Distrito de Picsi, Provincia de Chiclayo, Lambayeque” con el propósito de disponer de información confiable. El estudio de tráfico forma parte de los estudios de Diseño de Carreteras y permite determinar el diseño de Vías y políticas de mantenimiento de la misma.

Para el presente estudio se establecieron 02 estaciones a ambos sentidos del tramo y fue desarrollado entre el 12 y 18 de Setiembre del 2022 (periodo de 07 días).

1.2. UBICACIÓN:

Región: Lambayeque.

Provincia: Chiclayo y Lambayeque.

Distrito: Picsi y Lambayeque.

Localidad: Tramo de carretera CP. Capote – Caserío Eureka.

El tramo de estudio, que comprende la carretera que inicia en el CP, Capote, Distrito de Picsi y termina en el Caserío Eureka, Distrito de Lambayeque. Abarca una extensión desde la progresiva 0+000.00 hasta la progresiva 5+154.00.



Imagen 38: Ubicación del tramo en estudio

1.3. OBJETIVO

El estudio de tráfico tiene como objetivo la Evaluación del movimiento vehicular que se desarrolla en la zona, para ello es necesario conocer el Volumen Medio Anual de cada tipo de vehículo que circula por la Carretera que conecta al Centro Poblado Capote con el Caserío Eureka, en un determinado periodo del año, a partir del mencionado censo volumétrico de la muestra las Estaciones de Control. La encuesta de tráfico sirve para proyectar el volumen de tráfico que circulará en esta vía lo cual permite desarrollar y calibrar modelos de simulación de demanda de transportes, así como la determinación de necesidades del Diseño de Infraestructura Vial.

2. METODOS DE CONTROL

El presente estudio se puede desarrollar por medios automáticos o manuales.

- Medios Manuales.- Proporcionan información detallada durante cortos periodos de tiempo, no obstante requieren contar con suficiente personal debidamente capacitado por lo cual se convierte en un método costoso. Para realizar el conteo manual, un observador anota el paso de cada tipo vehículo por hora, llenando un formato especial o actuando sobre unos contadores manuales.
- Medios Automáticos.- Los contadores automáticos pueden ser: totalizadores que simplemente van acumulando todos los impulsos que reciben, y registradores dotados de un aparato de relojería que imprime sobre una cinta el número de vehículos que pasa cada cierto tiempo, en general una hora.

Así mismo pueden utilizarse aparatos de presión, electromagnéticos y electrónicos: de radar, ultrasónicos o infrarrojos. En general y salvo instalaciones complicadas, los contadores mecánicos no sirven para conocer la composición del tráfico, por lo que han de completarse con datos manuales. Sin embargo, determinados aparatos

pueden distinguir los vehículos en función de su peso, altura o longitud. El presente estudio de tráfico se realizó usando los medios manuales.

3. DEFINICIONES

- Tráfico.- Desplazamiento de personas y/o bienes en los sistemas de transporte.
- Tránsito.- Flujo o número de vehículos que pasan por un determinado tramo de la carretera en una unidad de tiempo (hora).
- Índice Medio Diario (IMD).- Es el volumen promedio de tránsito durante 24 horas de una muestra vehicular, valido para un periodo determinado.
- Tramo.- Extensión de una parte de la carretera en donde se realizan estudios de tráfico.
- Vehículos Ligeros.- Vehículos motorizados de 4 ruedas de poco peso vehicular, comprende los automóviles, camiones y camionetas rurales o combis.
- Vehículos Pesados.- Vehículos motorizados de 2 o más ejes de mayor peso; comprende los microbuses, ómnibuses, camiones simples y articulados.
- Horas Punta.- Es la hora de mayor volumen de tránsito registrado durante las 24 horas del día.
- Factores de Corrección (FC).- Son coeficientes de ajuste que permiten expandir el volumen de una muestra vehicular a un mayor periodo.
- Brigada de Tráfico.- Grupo de personas que realizan conteo y clasificación vehicular en una estación de control.

4. PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de datos consistió en:

- Revisión de los datos de los formularios.
- Consolidado de los Datos de los Formularios.
- Codificación de la Información.
- Digitación de datos en Computadora.
- Chequeos lógicos.
- Expansión de muestras a una semana, mensual y anual, mediante factores de corrección.
- Hallar resultados del Índice Medio Diario (IMD)

Una vez obtenido el resultado del volumen promedio e tránsito (por tipo de vehículo y hora), se realiza el cálculo de la clasificación vehicular, Índice Medio Horario (IMD), mediante el uso de las siguientes fórmulas:

Conteo Vehicular

$$MD_s = (\sum V_i)/7$$

$$IMD_s = (L + M + M + J + V + S + D)/7$$

$$IMD_a = FC * IMDS$$

Donde:

V_i = Volumen vehicular diario de cada uno de los 7 días de conteo

IMD_s = Volumen vehicular promedio diario

FC = Factor de corrección estacional

IMD_a = Índice Medio Diario Anual

IMD_s = Índice Medio Diario Semanal de la muestra vehicular

4.1. FACTORES DE CORRECCIÓN

Como el flujo vehicular se realiza a través de una muestra en un periodo igual o menor a una semana, para tener validez a nivel anual, se hace necesario estimar el comportamiento anualizado de tránsito. Para ello se

determinan factores o coeficientes de corrección que permitan expandir el volumen de esa muestra al universo anual. La variación de los volúmenes de tránsito son generalmente rítmicas y repetitivas durante el año por lo que es necesario corregir la periodicidad del comportamiento registrado durante las horas, días de la semana y meses del año y las variaciones relevantes determinadas en épocas del año debido a festividades cívicas o religiosas, cosechas, épocas de lluvia a sequía, de verano, etc. Para determinar el factor de corrección (FC) se utiliza la serie histórica del IMD, que puede ser obtenida de los estudios.

$$FC = \text{IMDa} / \text{IMDm}$$

Donde:

IMDm = Volumen de tránsito promedio diario del mes en la estación i.

IMDa = Volumen de tránsito promedio diario del año en la estación i.

5. RESULTADOS

El conteo vehicular arrojó los siguientes resultados.

Tabla 46: Conteo Vehicular tramo Capote - Eureka

| DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL DEL CENTRO POBLADO CAPOTE AL CASERÍO EUREKA, LAMBAYEQUE | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------------|-------------------|--------------|--------------------|------------------------|------------|------------|----------------|--------------|
| VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO | | | | | | | | | | |
| DIA | VEHICULO LIGERO | | | | | VEHICULO PESADO | | | | TOTAL |
| | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | CAMION | | | TRAYLER | |
| | | | PICK UP | PANEL | RURAL Combi | 2 E | 3 E | 4 E | | |
| Lunes | 64 | 11 | 16 | 5 | 6 | 37 | 50 | 2 | 25 | 216 |
| Martes | 82 | 30 | 32 | 4 | 9 | 24 | 26 | 3 | 23 | 233 |
| Miércoles | 54 | 32 | 39 | 7 | 8 | 27 | 13 | 9 | 23 | 212 |
| Jueves | 72 | 22 | 39 | 10 | 8 | 33 | 38 | 4 | 25 | 251 |
| Viernes | 64 | 31 | 48 | 7 | 16 | 30 | 32 | 6 | 10 | 244 |
| Sábado | 47 | 17 | 25 | 12 | 13 | 17 | 22 | 0 | 23 | 176 |
| Domingo | 40 | 27 | 30 | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 | 15 | 127 |
| IMDA | 423 | 170 | 229 | 58 | 62 | 168 | 181 | 24 | 144 | 208 |
| | 64.56% | | | | | 35.44% | | | | |

Fuente: Elaboración propia

5.1. TRÁFICO VEHICULAR

A continuación se presenta el IMD semanal sin corrección (Veh/semana):

Tabla 47: Distribución del IMDs por tipo de vehículo.

| Tipo de Vehículo | IMDS | Distrib. |
|--------------------|------------|---------------|
| | | % |
| Automóvil | 60 | 28.85 |
| Station Wagon | 24 | 11.54 |
| Camioneta Pick Up | 33 | 15.87 |
| Camioneta Panel | 8 | 3.85 |
| Combi Rural | 9 | 4.33 |
| Camión 2E | 24 | 11.54 |
| Camión 3E | 26 | 12.50 |
| Camión 4E | 3 | 1.44 |
| Trayler $\geq 3T3$ | 21 | 10.10 |
| TOTAL IMD | 208 | 100.00 |

Fuente: Elaboración: propia

El IMD semanal se obtiene al dividir el conteo semanal entre el número de días a la semana (07), para de este modo obtener un promedio diario.

5.2. CÁLCULO DEL IMDA

El Índice Medio Diario Anual (IMDA) es el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un determinado tramo de la red vial en un año. El IMDA es el resultado de los conteos volumétricos y clasificación vehicular en campo en una semana, y un factor de corrección que estime el comportamiento anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías.

El IMDA se obtiene de la multiplicación del Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y el Factor de Corrección Estacional (FC). Para el presente cálculo se tomó en cuenta los Factores de corrección de vehículos ligeros y pesados de la unidad de peaje de Mocce – Promedio mes de Setiembre (2010-2016), donde:

Tabla 48: Factores de corrección de vehículos ligeros y pesados de la unidad de peaje de Mocce – Promedio mes de Setiembre (2010-2016).

| Tipo de Vehículo | FC |
|------------------|-------------------|
| Vehículo Ligero | 1.02132326323485 |
| Vehículo Pesado | 0.995038469484278 |

Fuente: Elaboración: propia

5.3. IMD ANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Tabla 49: índice Medio Diario Anual Corregido

| Tipo de Vehículos | IMD | Distrib. % |
|-------------------|------------|----------------|
| Autos | 61 | 29.00% |
| Station Wagon | 25 | 11.90% |
| Camioneta Pick Up | 34 | 16.10% |
| Camioneta Panel | 8 | 3.80% |
| COMBI RURAL | 9 | 4.30% |
| Camión 2E | 24 | 11.30% |
| Camión 3E | 26 | 12.30% |
| Camión 4E | 3 | 1.40% |
| Trayler | 21 | 9.90% |
| TOTAL IMDA | 211 | 100.00% |

Fuente: Elaboración: propia

El IMD anual corregido por los Factores de Corrección es de 211 y está clasificado de la siguiente manera.

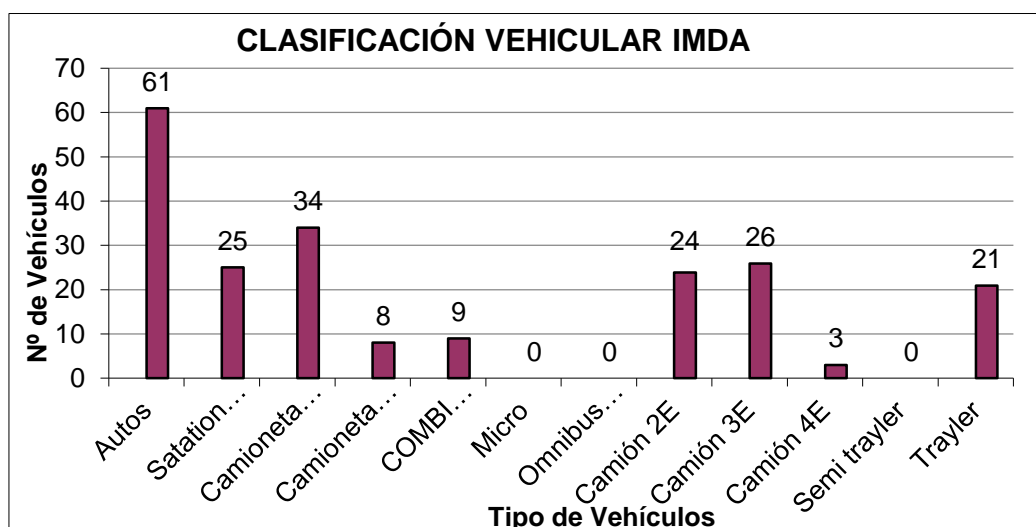


Imagen 39: Clasificación Vehicular según IMDA

Fuente: Elaboración: propia

6. CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES (ESAL)

La Normativa AASHTO define a los Ejes Equivalentes como el resultado del deterioro ocasionado sobre el pavimento por ejes simples de dos ruedas cargadas con 8.2 toneladas de peso con neumáticos a las presión de 80 lb/pulg².

Ecuación 1: Número de repeticiones de ejes equivalentes.

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

Tabla 50: Parámetros y descripción para el cálculo de Ejes equivalentes.

| Parámetros | Descripción |
|--------------------------------|--|
| Nrep de EE 8.2t | Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn |
| EE_{día-carril} | <p>EE_{día-carril} = Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por cada tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril de diseño, por el Factor Vehículo Pesado del tipo seleccionado y por el Factor de Presión de neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación:</p> <p>EE_{día-carril} = IMD_i x Fd x Fc x Fvp_i x Fp_i</p> <p>donde:</p> <p>IMD_i: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)</p> <p>Fd: Factor Direccional</p> <p>Fc: Factor Carril de diseño</p> <p>Fvp_i: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.</p> <p>Fp: Factor de Presión de neumáticos</p> |
| Fca | Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado |
| 365 | Número de días del año |
| Σ | Sumatoria de Ejes Equivalentes de todos los tipos de vehículo pesado, por día para el carril de diseño por Factor de crecimiento acumulado por 365 días del año. |

Fuente: Manual de Carreteras - MTC

6.1. EJE EQUIVALENTE POR CADA TIPO DE VEHÍCULO

6.1.1. INDICE MEDIO DIARIO SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO PESADO (IMDPI)

Para hallar el IMDpi es necesario proyectar la demanda vehicular, esto se logra por medio de una fórmula compuesta que está en base al tiempo de proyección de la infraestructura, tasa de crecimiento poblacional y tasa de crecimiento del PBI Regional.

DEMANDA PROYECTADA

Para la proyección de la demanda utilizar la siguiente fórmula:

$$T_n = T_0 (1 + r)^{(n-1)}$$

Donde: T_n = Tránsito proyectado al año en vehículo por día
 T_0 = Tránsito actual (año base) en vehículo por día
 n = año futuro de proyección
 r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Tabla 51: Lambayeque, población censada, urbana y rural y tasa de crecimiento promedio anual, 2007 y 2017.

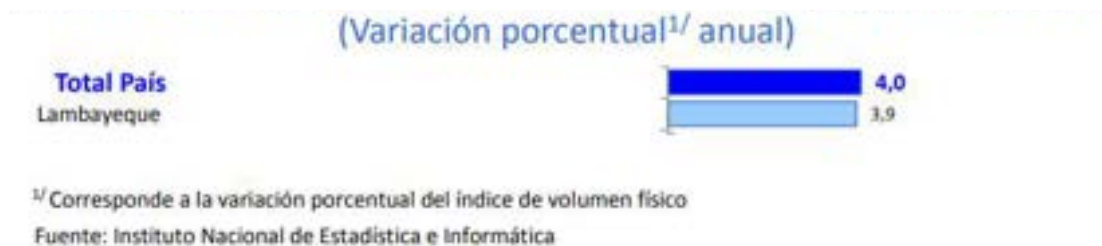
LAMBAYEQUE: POBLACIÓN CENSADA, URBANA Y RURAL Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, 2007 Y 2017

| Año | Total | Población | | Variación intercensal 2007-2017 | | Tasa de crecimiento promedio anual | |
|------|-----------|-----------|---------|---------------------------------|---------|------------------------------------|-------|
| | | Urbana | Rural | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| 2007 | 1 112 868 | 880 237 | 232 631 | | | | |
| | | | | 90 884 | - 6 492 | 1,0 | -0,3 |
| 2017 | 1 197 260 | 971 121 | 226 139 | | | | |

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

En la tabla anterior se muestra la tasa de crecimiento poblacional en promedio anual para la zona rural, la cual es de -0.3%, lo cual representa una tasa de crecimiento poblacional negativa.

Tabla 52: Tasa de crecimiento PBI anual Región Lambayeque



Fuente: INEI

Según el Manual de Carreteras del MTC, para efectos prácticos, se utiliza como base para el diseño un periodo de 20 veinte años. Con los datos recabados, se procede a proyectar la demanda.

Tabla 53: Periodo de diseño y tasas de crecimiento para proyección de demanda.

| PERIODO DE DISEÑO (n) | 20 | AÑOS |
|-------------------------------------|---------------------|---|
| Tasa de Crecimiento por Región en % | r_{vp} = -0.30 | Tasa de Crecimiento Anual de Población Rural (REGIÓN LAMBAYEQUE) - vehículos de pasajeros |
| | r_{vc} = 3.90 | Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional (REGIÓN LAMBAYEQUE) - vehículos de carga |

Fuente: Elaboración: propia

Tabla 54: Demanda proyectada según tipo de vehículo

| DEMANDA PROYECTADA (IMDpi) | | |
|----------------------------|------------|------------------|
| Tipo de Vehículo | IMDpi | Distribución (%) |
| Automóvil | 58 | 20.4 |
| St Wagon | 24 | 8.36 |
| Camioneta Pick Up | 32 | 11.37 |
| C. Panel | 8 | 2.67 |
| Combi Rural | 9 | 3.01 |
| Camión 2E | 50 | 17.58 |
| Camión 3E | 54 | 19.04 |
| Camión 4E | 6 | 2.2 |
| Trayler $\geq 3T3$ | 43 | 15.38 |
| IMD | 282 | 100 |

Fuente: Elaboración: propia

6.1.2. FACTOR DIRECCIONAL Y FACTOR CARRIL (Fd Y Fc)

Al tratarse de una vía de una Calzada con dos sentidos, se toman los valores referenciales dados por el Manual de Carreteras.

Tabla 55: Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el tránsito en el carril de Diseño.

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

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO93.

6.1.3. FACTOR AJUSTE POR PRESIÓN DE NEUMÁTICOS (FPI)

El Ingeniero Responsable tomará en cuenta, para el cálculo de EE, un factor de ajuste por presión de neumáticos, de tal manera de computar el efecto adicional de deterioro que producen las presiones de los neumáticos sobre el pavimento flexible. Para el caso de afirmados y pavimentos rígidos el factor de ajuste por presión de neumáticos será igual 1.0.

Tabla 56: Factor ajuste por presión de Neumático

| FACTOR DE AJUSTE POR PRESIÓN DE NEUMÁTICO (F _p) PARA EJES EQUIVALENTES (EE) | | | | | | | |
|---|---|------|------|------|------|------|------|
| Espesor de Capa de Rodadura [mm] | Presión de Contacto del Neumático [PCN] en psi PCN = 0.90x[Presión de inflado del neumático] [psi] | | | | | | |
| | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| 50 | 1.00 | 1.36 | 1.80 | 2.31 | 2.91 | 3.59 | 4.37 |
| 60 | 1.00 | 1.33 | 1.72 | 2.18 | 2.69 | 3.27 | 3.92 |
| 70 | 1.00 | 1.30 | 1.65 | 2.05 | 2.49 | 2.99 | 3.53 |
| 80 | 1.00 | 1.28 | 1.59 | 1.94 | 2.32 | 2.74 | 3.20 |
| 90 | 1.00 | 1.25 | 1.53 | 1.84 | 2.17 | 2.52 | 2.91 |
| 100 | 1.00 | 1.23 | 1.48 | 1.75 | 2.04 | 2.35 | 2.68 |
| 110 | 1.00 | 1.21 | 1.43 | 1.66 | 1.91 | 2.17 | 2.44 |
| 120 | 1.00 | 1.19 | 1.38 | 1.59 | 1.80 | 2.02 | 2.25 |
| 130 | 1.00 | 1.17 | 1.34 | 1.52 | 1.70 | 1.89 | 2.09 |
| 140 | 1.00 | 1.15 | 1.30 | 1.46 | 1.62 | 1.78 | 1.94 |
| 150 | 1.00 | 1.13 | 1.26 | 1.39 | 1.52 | 1.66 | 1.79 |
| 160 | 1.00 | 1.12 | 1.24 | 1.36 | 1.47 | 1.59 | 1.71 |
| 170 | 1.00 | 1.11 | 1.21 | 1.31 | 1.41 | 1.51 | 1.61 |
| 180 | 1.00 | 1.09 | 1.18 | 1.27 | 1.36 | 1.45 | 1.53 |
| 190 | 1.00 | 1.08 | 1.16 | 1.24 | 1.31 | 1.39 | 1.46 |
| 200 | 1.00 | 1.08 | 1.15 | 1.22 | 1.28 | 1.35 | 1.41 |

Fuente: Manual de Carreteras del MTC

6.1.4. FACTOR VEHÍCULO PESADO (FVP)

Tabla 57: Relación de cargas para Factor Vehículo pesado

Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos

| Tipo de Eje | Eje Equivalente (EE _{8.2 tn}) |
|--|--|
| Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1}) | $EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$ |
| Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2}) | $EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$ |
| Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1}) | $EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$ |
| Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2}) | $EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$ |
| Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1}) | $EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$ |
| Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2}) | $EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$ |
| P = peso real por eje en toneladas | |

Fuente: Elaboración Propia, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93

Tabla 58: Factor vehículo pesado

| Tipo | Eje Delantero | Simple | Tanden | Tridem | Eje Delantero | Simple | Tanden | Tridem | Fvp |
|-----------------------|---------------|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|-------------|
| Camión 2E (C2) | 7 | 11 | | | 1.27 | 3.24 | | | 4.50 |
| Camión 3E (C3) | 7 | | 18 | | 1.27 | | 2.02 | | 3.28 |
| Camión 4E (C4) | 7 | | 23 | | 1.27 | | 1.51 | | 2.77 |
| Trayler ≥3T3 | 7 | 18 | 11 | 18 | 1.27 | 2.02 | 3.24 | 2.02 | 8.54 |

Fuente: Elaboración propia

Una vez hallados cada uno de los coeficientes, procedemos a calcular los Ejes Equivalentes para cada tipo de vehículo pesado, para lo cual tenemos:

$$EE_{\text{día-carril}} = IMD_{PI} * F_D * F_C * F_{VPI} * F_{PI}$$

Tabla 59: Coeficientes para cada tipo de vehículo pesado.

| Tipo | IMDi | Fd | Fc | Fvp | Fpi | Producto | Distribución % |
|-----------------------|-----------|-----|----|------|-------------|------------|----------------|
| Camión 2E (C2) | 50 | 0.5 | 1 | 4.50 | 1 | 112 | 28.36 |
| Camión 3E (C3) | 54 | 0.5 | 1 | 3.28 | 1 | 88 | 22.40 |
| Camión 4E (C4) | 6 | 0.5 | 1 | 2.77 | 1 | 9 | 2.18 |
| Trayler ≥3T3 | 43 | 0.5 | 1 | 8.54 | 1 | 186 | 47.06 |
| | | | | | ∑ EE | 394 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia

6.1. FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO (Fca)

$$Fca = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Reemplazando la fórmula tenemos:

Tabla 60: Factor de crecimiento Acumulado

| | | |
|-----------------------|----------|--------------|
| Fca V. Ligeros | = | 19.44 |
| Fca V. Pesados | = | 29.47 |

Fuente: Elaboración propia

Para hallar el Cálculo de Ejes equivalentes (ESAL) procederemos a reemplazar los datos hallados anteriormente en la siguiente fórmula:

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

Entonces:

$$Nrep\ de\ EE_{8.2tn} = (394 * 29.47 * 365)$$

$$Nrep\ de\ EE_{8.2tn} = 4238080.7\ EE$$

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Ordenando la información recabada en campo y de acuerdo al análisis efectuado en el transcurso del informe, se establecen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El estudio de tráfico es de suma importancia para poder clasificar el tipo de carretera a construir ya que nos brinda de IMDA, el cual se proyectará de acuerdo a los años de diseño y nos brindará los parámetros necesarios para un correcto diseño de carretera.
- El IMDA es igual a 211 vehículos.
- Es importante que el estudio de tráfico no se vea influenciado por actividades anómalas tales como festividades cívicas o religiosas, cosechas en las cuales se evidenciará un aumento poco usual en el tráfico.
- El IMDA proyectado a 20 años es de 282, en cual ha sido calculado en base a las tasas de crecimiento poblacional y PBI de la región Lambayeque.
- El cálculo de los Ejes Equivalentes (ESAL) es de suma importancia al momento del Diseño Estructural del pavimento. De acuerdo al estudio realizado, se puede concluir que $ESAL = 4238080.7 EE$.

8. ANEXOS



Imagen 40: Vía en estudio



Imagen 41: Camión de carga pesada llegando al CP Capote



Imagen 42: Tesista realizando el conteo Vehicular



Imagen 43: Vehículo Ligero transitando por la vía en Estudio.

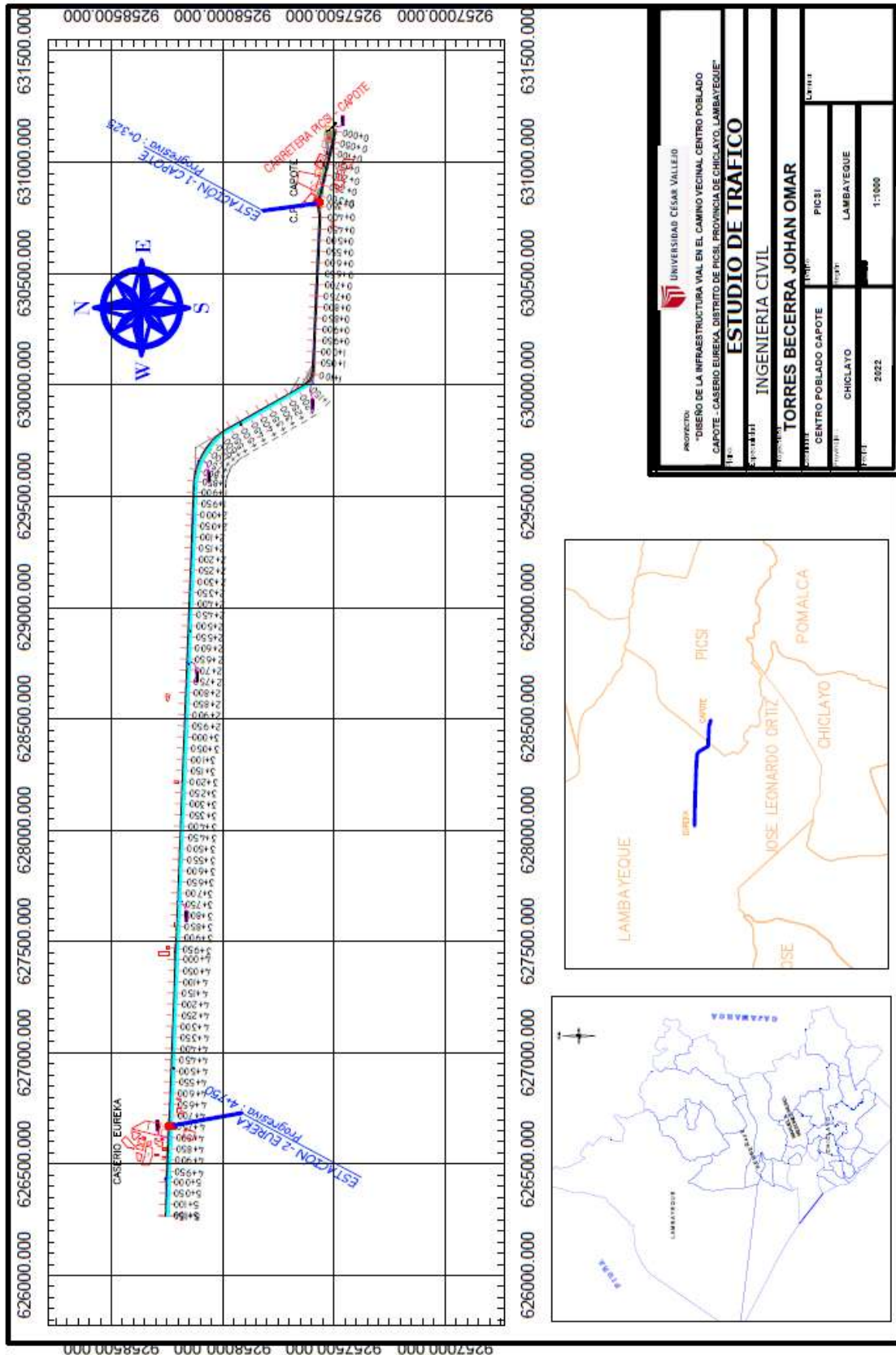


Imagen 44: Ubicación de estaciones para conteo vehicular

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO
POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA
CHICLAYO – LAMBAYEQUE

INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio hidrológico e hidráulico que se efectuó para la tesis de “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE”, es transcendental para reducir los daños ocasionados por el agua de las precipitaciones. Es por ello que en el estudio hidrológico se estableció la intensidad de la precipitación máxima, donde se originan los escurrimientos máximos que sobrepasen o igualen los valores críticos; considerando el volumen de caudales probables que discurren en la vía pavimentada por efecto de extensas lluvias, y la hidráulica es el diseño de obras de arte con el propósito de dispersar velozmente el exceso de agua en la vía para proteger la infraestructura vial.

Para el estudio hidrológico e hidráulico se ha tomado en cuenta el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC, donde se revelan los parámetros que se deben respetar. Por otro lado, la hidrología estadística se verificó con la ayuda del programa Hidroesta 2, el cual es uno de los programas más utilizados para el cálculo hidrológico; también se hizo uso de Arcgis Pro y Global Mapper 20.

1.2. UBICACIÓN

Tabla 61: Datos de Estación Meteorológica Lambayeque

| N° | Coordenadas | | Tipo Estación | Nombre | Periodo de Registro | Altitud |
|----|-------------|-------------|--------------------|------------|---------------------|-------------|
| | Latitud | Longitud | | | | |
| 1 | 6°44'3.75" | 79°54'35.4" | CO - Meteorológica | Lambayeque | 1996 - 2021 | 18 m.s.n.m. |

Fuente: Elaboración propia

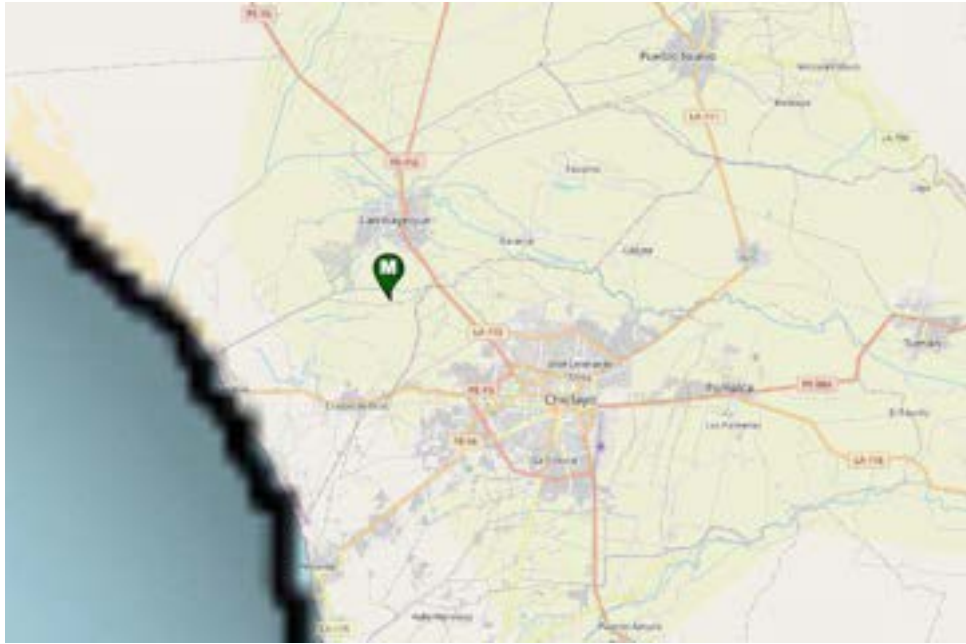


Imagen 45: Ubicación de la Estación Meteorológica Lambayeque

2. OBJETIVOS

- Descargar los datos de precipitaciones de la estación meteorológica que pertenecen a la zona en estudio y establecer las precipitaciones máximas de 24 horas anuales para la estación meteorológica.
- Analizar los datos por medio de la Prueba Outliers o datos dudosos para calcular umbrales superiores e inferiores para cada serie de datos de la estacione analizada.
- Aplicar la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov (K-S) a las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación meteorológica disponible.
- Evaluar las distribuciones teóricas a las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación climática para períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 36, 50, 80, 100, 140, 200 y 500 años.
- Determinar la distribución teórica de mejor ajuste de las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación meteorológica tanto a nivel estadístico como a nivel gráfico.
- Establecer la intensidad máxima y la respectiva curva I-D-F para el período de retorno de diseño.
- Estimar el caudal máximo de diseño para el período de retorno de diseño.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La estación meteorológica disponible en la zona de estudio corresponde a la estación meteorológica Lambayeque, cuyo estado de funcionamiento es muy bueno y los registros son administrados por el SENAMHI del Perú (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología).

La información que se presenta, fue solicitada al SENAMHI y luego procesada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para obtener los valores máximos de las precipitaciones, es decir las precipitaciones máximas de 24 horas y con ello se procedió a usar el software Hidroesta 2 para el posterior análisis de extremos considerando los diferentes períodos de retorno y la estimación del caudal máximo para el período de retorno de diseño.

4. ANÁLISIS DE DATOS METEOROLÓGICOS

4.1. INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA

Tabla 62: Promedio de precipitaciones 24 hrs mensual

| DIRECCIÓN ZONAL 2 SENAMHI LAMBAYEQUE | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---------------|---------------|---------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE | | | | PROVINCIA: LAMBAYEQUE | | | | DISTRITO: LAMBAYEQUE | | | | | |
| LATITUD: 06° 43' 53.5" | | | | LONGITUD: 79° 54' 35.41" | | | | ALTITUD: 18 MSNM | | | | | |
| TIPO: CO - METEOROLOGICA | | | | | | | CODIGO: 106108 | | | | | | |
| INFORMACIÓN METEOROLÓGICA | | | | | | | | | | | | | |
| PERIODO 1996 - 2021 | | | | | | | | | | | | | |
| PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24h ANUAL (mm) | | | | | | | | | | | | | |
| total, mensual | | | | | | | | | | | | | |
| Año | Ener. | Febr. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. | PP MAX |
| 1996 | 0 | 1.7 | 6.2 | 0.7 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 6.2 |
| 1997 | 0.3 | 3.7 | 0 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.8 | 4.4 | 28 | 28 |
| 1998 | 42.1 | 110 | 116.2 | 7.2 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | SD | 0.2 | 1.2 | 116.2 |
| 1999 | 2.3 | 31.9 | 1.2 | 10.9 | 1.6 | 1.5 | 0.4 | 0 | 1.6 | 2.9 | 0 | 2.1 | 31.9 |
| 2000 | 0.6 | 0.4 | 3.6 | 3.8 | 0.5 | 5.8 | 0 | 0 | 3.1 | 0 | SD | 1.8 | 5.8 |
| 2001 | 0.1 | 1.6 | 40.8 | 7.1 | 0.2 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.0 | 40.8 |
| 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 | 15.2 |
| 2003 | 1.1 | 3.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 0.0 | 14.7 |
| 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 | 3.6 |
| 2005 | 0.3 | 2.4 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | SD | SD | SD | SD | SD | SD | 2.4 |
| 2007 | SD | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 |
| 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 | 11.7 |
| 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 | 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 | 19.7 |
| 2011 | SD | 0.0 | 0.0 | 7.1 | 0.0 | SD | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 7.1 |
| 2012 | 0.0 | SD | 9.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.5 | 9.6 |
| 2013 | 0.0 | 1.4 | 8.5 | 1.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 8.5 |
| 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 | 3.7 |
| 2015 | 0.0 | 0.5 | 18.0 | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | SD | 0.0 | 0.8 | 18 |
| 2016 | 3.6 | 1.0 | 0.6 | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 5.8 |
| 2017 | 1.7 | 34.6 | 60.7 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 60.7 |
| 2018 | 2.4 | 0.3 | 1.3 | 0.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 3.4 | 3.4 |
| 2019 | 0.0 | 7.0 | 1.8 | 1.4 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.1 | 7 |
| 2020 | 0.0 | 0.2 | SD | SD | SD | SD | 1.6 | SD | SD | SD | 2.8 | SD | 2.8 |
| 2021 | 2.1 | 0.0 | 10.0 | SD | 2.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | SD | 3.2 | 2.5 | 4.3 | 10 |
| PROM | 2.70 | 9.98 | 13.58 | 2.34 | 0.65 | 0.49 | 0.12 | 0.00 | 0.64 | 0.90 | 1.42 | 2.51 | 17.60 |
| DES. ESTA. | 8.671 | 23.398 | 26.010 | 3.153 | 1.054 | 1.293 | 0.337 | 0.000 | 1.393 | 1.155 | 3.141 | 5.754 | 24.800 |
| MAXIMO | 42.10 | 110.00 | 116.20 | 10.90 | 3.70 | 5.80 | 1.60 | 0.00 | 5.40 | 3.60 | 14.70 | 28.00 | 116.20 |
| MINIMO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 |
| Nº DATOS | 23.00 | 24.00 | 24.00 | 23.00 | 24.00 | 23.00 | 24.00 | 23.00 | 22.00 | 21.00 | 23.00 | 23.00 | 25.00 |

Fuente: SENAMHI

Elaboración: Propia

De acuerdo al primer objetivo específico se obtuvo la data histórica de las precipitaciones máximas de 24 horas anuales para la estación Meteorológica Lambayeque (tabla 02), los cuales fueron solicitados al SENAMHI.

Tabla 63: Promedios de Precipitaciones Máximas

| PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS | | |
|--------------------------------------|------------|-------------------|
| N° | Año | Ppmax (mm) |
| 1 | 1996 | 6.2 |
| 2 | 1997 | 28 |
| 3 | 1998 | 116.2 |
| 4 | 1999 | 31.9 |
| 5 | 2000 | 5.8 |
| 6 | 2001 | 40.8 |
| 7 | 2002 | 15.2 |
| 8 | 2003 | 14.7 |
| 9 | 2004 | 3.6 |
| 10 | 2005 | 2.4 |
| 11 | 2007 | 1.5 |
| 12 | 2008 | 11.7 |
| 13 | 2009 | 5.7 |
| 14 | 2010 | 19.7 |
| 15 | 2011 | 7.1 |
| 16 | 2012 | 9.6 |
| 17 | 2013 | 8.5 |
| 18 | 2014 | 3.7 |
| 19 | 2015 | 18 |
| 20 | 2016 | 5.8 |
| 21 | 2017 | 60.7 |
| 22 | 2018 | 3.4 |
| 23 | 2019 | 7 |
| 24 | 2020 | 2.8 |
| 25 | 2021 | 10 |

Fuente: SENAMHI

Elaboración: Propia

No se analiza el año 2006 debido a que ese año no se presentó ningún registro

4.2. PRUEBA DE OUTLIERS O DATOS DUDOSOS

Se analizó por medio de la Prueba Outliers o datos dudosos en el cual se calculan umbrales superiores e inferiores para cada serie de datos de las estaciones analizadas. Son puntos de la información que se alejan significativamente de la tendencia de la información restante.

Tabla 64: Lambayeque, registro de precipitaciones máximas normales y logarítmicas, 1996 – 2021

| PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS | | | |
|--------------------------------------|------------|--------------|-------------------|
| N° | Año | P24hr | Log(P24hr) |
| 1 | 1996 | 6.2 | 0.792 |
| 2 | 1997 | 28 | 1.447 |
| 3 | 1998 | 116.2 | 2.065 |
| 4 | 1999 | 31.9 | 1.504 |
| 5 | 2000 | 5.8 | 0.763 |
| 6 | 2001 | 40.8 | 1.611 |
| 7 | 2002 | 15.2 | 1.182 |
| 8 | 2003 | 14.7 | 1.167 |
| 9 | 2004 | 3.6 | 0.556 |
| 10 | 2005 | 2.4 | 0.380 |
| 11 | 2007 | 1.5 | 0.176 |
| 12 | 2008 | 11.7 | 1.068 |
| 13 | 2009 | 5.7 | 0.756 |
| 14 | 2010 | 19.7 | 1.294 |
| 15 | 2011 | 7.1 | 0.851 |
| 16 | 2012 | 9.6 | 0.982 |
| 17 | 2013 | 8.5 | 0.929 |
| 18 | 2014 | 3.7 | 0.568 |
| 19 | 2015 | 18 | 1.255 |
| 20 | 2016 | 5.8 | 0.763 |
| 21 | 2017 | 60.7 | 1.783 |
| 22 | 2018 | 3.4 | 0.531 |
| 23 | 2019 | 7 | 0.845 |
| 24 | 2020 | 2.8 | 0.447 |
| 25 | 2021 | 10 | 1.000 |

Fuente: SENAMHI

Elaboración: Propia

HISTOGRAMA DEL REGISTRO HISTÓRICO PP 24H ANUAL - LAMBAYEQUE

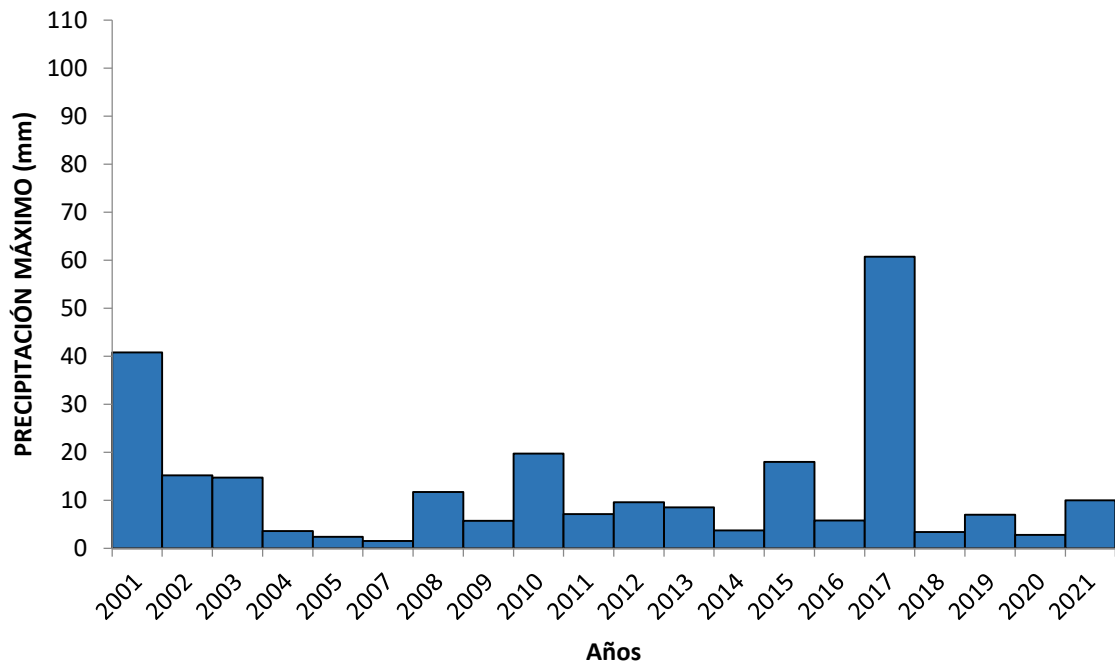


Imagen 46: Histograma de las precipitaciones máximas 24 horas anual.

Tabla 65: Parámetros estadísticos de las precipitaciones 1996 - 2021

| PARÁMETROS ESTADÍSTICOS | P24hr | Log(P24hr) |
|------------------------------|---------|------------|
| Número de datos (N) | 25 | 25 |
| Sumatoria | 440.000 | 24.720 |
| Valor Máximo | 116.200 | 2.065 |
| Valor Mínimo | 1.500 | 0.176 |
| Media: | 17.600 | 0.989 |
| Varianza: | 208.241 | 0.209 |
| Desviación Estándar: | 14.431 | 0.458 |
| Coficiente Variación: | 0.820 | 0.463 |
| Coficiente de Sesgo: | 3.044 | 0.502 |

Fuente: SENAMHI

Elaboración: Propia

Umbrales dudosos altos y bajos

Para hallar los umbrales se trabaja con los siguientes datos

$$n=25$$

$$K_n=2.49$$

Dónde:

K_n : Valor recomendado, varía según el valor de n (significancia: 10%)

Umbral de datos dudosos altos (x_H : unidades Logarítmicas)

$$x_H = \bar{x} + k_n \cdot s$$

$$x_H = 2.13$$

Precipitación máxima aceptaba

$$P_H = 10^{x_H}$$

$$P_H = 134.3799451 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTO DE LA MUESTRA

Umbral de datos dudosos bajos (x_L : unidades Logarítmicas)

$$x_L = \bar{x} - k_n \cdot s$$

$$x_L = -0.15$$

Precipitación mínima aceptaba

$$P_L = 10^{x_L}$$

$$P_L = 0.71 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS MINIMO DE LA MUESTRA

Con respecto al segundo objetivo, se puede comprobar que los datos están dentro del rango de umbrales y, por lo tanto, la información no tiene datos dudosos que corregir.

4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS HIDROLÓGICOS

El análisis Estadísticos tiene la finalidad de estimar precipitaciones, intensidades o caudales máximos, según sea el caso, para diferentes períodos de retorno, mediante la aplicación de modelos probabilísticos, en el Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje recomienda las siguientes funciones:

1. Distribución Normal
2. Distribución Log Normal 2 parámetros
3. Distribución Log Normal 3 parámetros
4. Distribución Gamma 2 parámetros
5. Distribución Gamma 3 parámetros
6. Distribución Log Pearson tipo III
7. Distribución Gumbel
8. Distribución Log Gumbel

Con respecto al tercer objetivo, se aplicó la prueba de bondad de ajuste de Smirnov-Kolmogorov. Se utilizaron los 8 métodos mencionados anteriormente con el apoyo del programa del Hidroesta 2 del ingeniero Máximo Villón Béjar obteniendo los siguientes resultados de cada método:

4.4. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE

Las pruebas de bondad de ajuste son pruebas de hipótesis que se usan para evaluar si un conjunto de datos es una muestra independiente de la distribución elegida. En la teoría estadística, las pruebas de bondad de ajuste más conocidas son la χ^2 y la Kolmogorov – Smirnov, en este proyecto se utilizó este último. Método por el cual se comprueba la bondad de ajuste de las distribuciones, asimismo permite elegir la más representativa, es decir la de mejor ajuste.

Tabla 66: Resumen de las pruebas de Bondad de ajuste.

| Δ TABULAR | Δ TEÓRICO DE LAS DISTRIBUCIONES | | | | | | | |
|---------------------|--|------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------|-----------|
| | NORMAL | LOGNORMAL 2 PARÁMETROS | LOGNORMAL 3 PARÁMETROS | GAMMA 2 PARÁMETROS | GAMMA 3 PARÁMETROS | LOGPEARSON TIPO III | GUMBEL | LOGGUMBEL |
| 0.272 | 0.2365 | 0.0796 | 0.0624 | 0.1399 | 0.16578 | 0.05796 | 0.2365 | 0.0709 |
| MIN Δ | 0.272 | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al quinto objetivo, el análisis permitió comparar los deltas teóricos y se escogió al menos. Es por ello que la distribución que mejor se ajusta a la serie de datos es la Distribución Log Normal 2 Parámetros con un delta teórico de 0.05796 y un delta tabular de 0.272.

5. TORMENTA DE DISEÑO

El análisis de tormentas se debe realizar ya que se encuentra relacionado con los cálculos o estudios previos al diseño de obras de ingeniería hidráulica. Lo que se necesita saber de las tormentas es su magnitud (intensidad por unidad de tiempo), el tiempo de duración y la frecuencia con la que se presenta.

Los elementos fundamentales del análisis de tormentas son: la intensidad, duración y frecuencia.

- Intensidad: Cantidad de precipitación caída en un periodo de tiempo, se mide en mm/h.
- Duración: Es el tiempo transcurrido entre el comienzo y fin de una tormenta.
- Frecuencia: Es la probabilidad de que en un periodo de años se presente la intensidad máxima con un periodo de duración.

Para obtener estas curvas de Intensidad - Duración y Frecuencia se siguen los siguientes pasos:

1. Seleccionar las lluvias mayores para diferentes tiempos de duración

2. Ordenar de mayor a menor.
3. Asignar a cada valor ordenado una probabilidad empírica.
4. Calcular el tiempo de retorno de cada valor.
5. Graficar la curva intensidad – frecuencia y duración

Se utilizó la metodología de Dick Peschke (Guevara, 1991) que relaciona la duración de la tormenta con la precipitación máxima en 24 horas. La expresión es la siguiente:

Ecuación 2: Tormenta de diseño.

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

Dónde:

Pd = Precipitación total (mm)

d = Duración en minutos

P24h = Precipitación máxima en 24 horas (mm)

La intensidad se halla dividiendo la precipitación Pd entre la duración.

Las curvas de intensidad - duración y frecuencia, se han calculado indirectamente, mediante la siguiente relación:

$$I = \frac{KT^m}{t^n}$$

Dónde:

I = Intensidad máxima (mm/h).

K, m, n = factores característicos de la zona de estudio.

T = Período de retorno en años.

t = Duración de precipitación equival. al tiempo de concentración (min)

Posteriormente se realizó el cálculo las precipitaciones máximas de 24h en función de los periodos de retorno.

Tabla 67: Registro de precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno.

| Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno | | |
|---|--------------|-----------------------------|
| T (años) | P | LOG PEARSON TIPO III |
| 2 | 0.500 | 8.93 |
| 5 | 0.200 | 22.84 |
| 10 | 0.100 | 39.28 |
| 20 | 0.067 | 63.2 |
| 36 | 0.050 | 91.43 |
| 50 | 0.020 | 111.23 |
| 80 | 0.013 | 145.71 |
| 100 | 0.010 | 165.02 |
| 140 | 0.007 | 198.21 |
| 200 | 0.005 | 239.38 |
| 500 | 0.002 | 380.71 |
| Δ | 0.272 | 0.05796 |

Fuente: Elaboración Propia

Luego se procede a corregir el cálculo de las precipitaciones máximas de 24h. De acuerdo a la Organización Meteorológica Mundial (OMM), se recomienda un coeficiente de corrección para datos de estaciones que se registran una vez al día de 1.13. Según fuentes del SENAMHI indican que la medición de la precipitación máxima se realiza al finalizar el día, lo cual es considerado como una medición diaria.

Tabla 68: Relación entre Precipitación máxima verdadera y precipitación en intervalos fijos

| Número de Intervalo de Observación | Relación |
|--|-----------------|
| 1 | 1.13 |
| 2 | 1.04 |
| 3-4 | 1.03 |
| 5-8 | 1.02 |
| 9-24 | 1.01 |
| Fuente: Hidrología para ingenieros (Linsley, Kohler y Paulhus) | |

Fuente: Elaboración propia

Una vez corregidos los periodos, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 69: Registro de precipitaciones máximas corregidas para diferentes periodos de retorno.

| Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno | | |
|---|--------------|-----------------------------|
| T (años) | P | LOG PEARSON TIPO III |
| 2 | 0.500 | 10.09 |
| 5 | 0.200 | 25.81 |
| 10 | 0.100 | 44.39 |
| 20 | 0.050 | 71.42 |
| 36 | 0.028 | 103.32 |
| 50 | 0.020 | 125.69 |
| 80 | 0.013 | 164.65 |
| 100 | 0.010 | 186.47 |
| 140 | 0.007 | 223.98 |
| 200 | 0.005 | 270.50 |
| 500 | 0.002 | 430.20 |
| Δ | 0.272 | 0.05796 |

Fuente: Elaboración propia

Después de realizar la corrección se calculó la intensidad máxima a partir de los datos de precipitación máximas corregidas en función de los periodos de retorno, utilizando la fórmula mencionada anteriormente, resultando lo siguiente:

Tabla 70: Intensidad máxima según periodos de retorno con una duración determinada

| T | Duración (Minutos) | | | | | | |
|----------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | PT24h | 20.00 | 30.00 | 60.00 | 120.00 | 180.00 | 240.00 |
| 2 | 10.09 | 3.46 | 3.83 | 4.56 | 5.42 | 6.00 | 6.45 |
| 5 | 25.81 | 8.86 | 9.81 | 11.66 | 13.87 | 15.35 | 16.49 |
| 10 | 44.39 | 15.24 | 16.86 | 20.06 | 23.85 | 26.39 | 28.36 |
| 20 | 71.42 | 24.52 | 27.13 | 32.27 | 38.37 | 42.47 | 45.63 |
| 36 | 103.32 | 35.47 | 39.25 | 46.68 | 55.51 | 61.43 | 66.02 |
| 50 | 125.69 | 43.15 | 47.75 | 56.79 | 67.53 | 74.74 | 80.31 |
| 80 | 164.65 | 56.52 | 62.55 | 74.39 | 88.46 | 97.90 | 105.20 |
| 100 | 186.47 | 64.01 | 70.84 | 84.25 | 100.19 | 110.88 | 119.14 |
| 140 | 223.98 | 76.89 | 85.09 | 101.19 | 120.34 | 133.18 | 143.11 |
| 200 | 270.50 | 92.86 | 102.77 | 122.21 | 145.34 | 160.84 | 172.83 |
| 500 | 430.20 | 147.69 | 163.44 | 194.36 | 231.14 | 255.80 | 274.87 |

Fuente: Elaboración propia

Ahora se procede a calcular la Intensidad máxima con la siguiente fórmula, para diferentes D en minutos y para T = 5, 10,20, y 50 años:

Tabla 71: Cálculo de la Intensidad máxima según tiempo y periodo de duración

| Duración D | T = 5 años | T = 10 años | T = 20 años | T = 50 años |
|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 10 | 31.64 | 44.06 | 61.36 | 95.06 |
| 20 | 18.81 | 26.20 | 36.48 | 56.52 |
| 30 | 13.88 | 19.33 | 26.91 | 41.70 |
| 40 | 11.18 | 15.58 | 21.69 | 33.61 |
| 50 | 9.46 | 13.17 | 18.35 | 28.43 |
| 60 | 8.25 | 11.49 | 16.00 | 24.79 |
| 70 | 7.35 | 10.24 | 14.26 | 22.09 |
| 80 | 6.65 | 9.26 | 12.90 | 19.98 |
| 90 | 6.09 | 8.48 | 11.81 | 18.29 |
| 100 | 5.62 | 7.83 | 10.91 | 16.90 |
| 110 | 5.24 | 7.29 | 10.16 | 15.73 |
| 120 | 4.91 | 6.83 | 9.51 | 14.74 |

Fuente: Elaboración propia

Por lo expuesto, se logró definir la curva intensidad-duración-frecuencia (I-D-F) según el método elegido para la presente tesis, tal como se muestra en la siguiente figura.

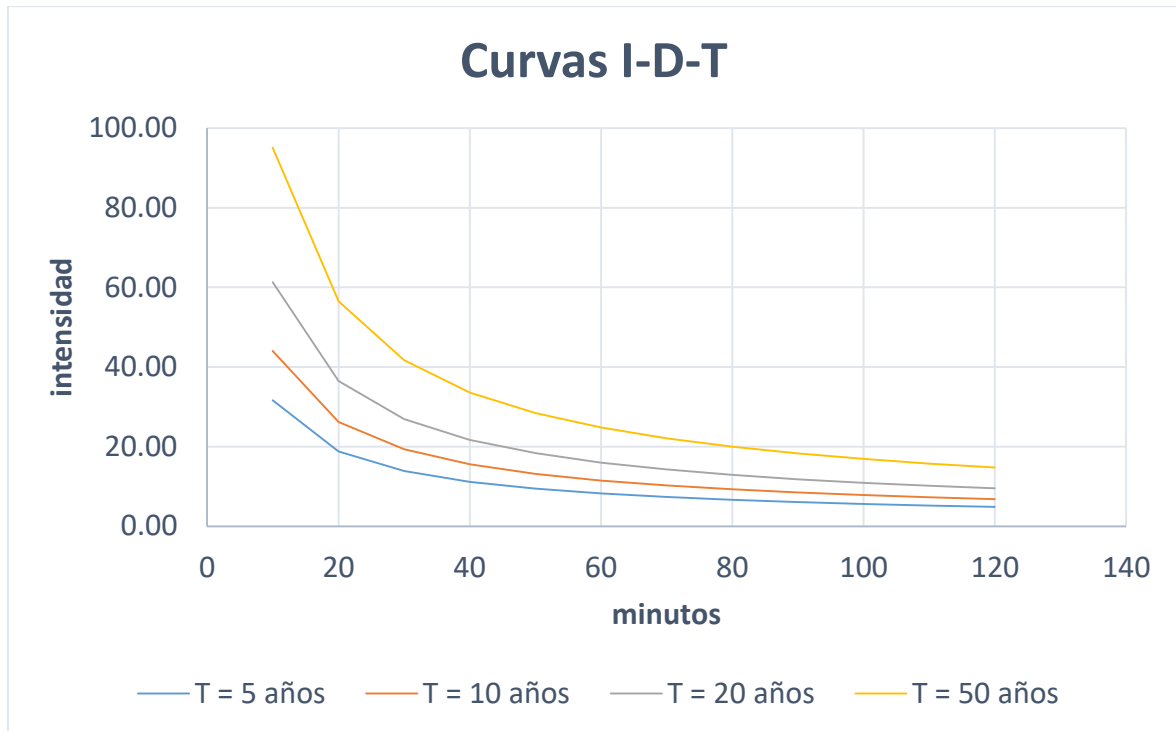


Imagen 47: Gráfico de Curva de Intensidad, Duración y frecuencia
Fuente: Elaboración propia

Asimismo se procedió a realizar el Hietograma de diseño para un periodo de retorno de 20 años.

Tabla 72: Hietograma de diseño para un período de Retorno de 20 años

| HIETOGRAMA DE DISEÑO PARA TR = 20 AÑOS | | | | | | |
|--|----------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| DURACION (hr) | DURACION (min) | INTENSIDAD (mm/hr) | PROFUNDIDAD ACUMULADA (mm) | PROFUNDIDAD INCREMENTAL (mm) | TIEMPO (min) | PRECIPITACION (mm) |
| 1.00 | 60.00 | 16.00 | 16.00 | 16.00 | 0-1 | 0.39 |
| 2.00 | 120.00 | 9.51 | 19.03 | 3.03 | 1-2 | 0.42 |
| 3.00 | 180.00 | 7.02 | 21.06 | 2.03 | 2-3 | 0.45 |
| 4.00 | 240.00 | 5.66 | 22.63 | 1.57 | 3-4 | 0.49 |
| 5.00 | 300.00 | 4.79 | 23.93 | 1.30 | 4-5 | 0.54 |
| 6.00 | 360.00 | 4.17 | 25.04 | 1.12 | 5-6 | 0.60 |
| 7.00 | 420.00 | 3.72 | 26.02 | 0.98 | 6-7 | 0.69 |
| 8.00 | 480.00 | 3.36 | 26.91 | 0.88 | 7-8 | 0.80 |
| 9.00 | 540.00 | 3.08 | 27.71 | 0.80 | 8-9 | 0.98 |
| 10.00 | 600.00 | 2.85 | 28.45 | 0.74 | 9-10 | 1.30 |
| 11.00 | 660.00 | 2.65 | 29.14 | 0.69 | 10-11 | 2.03 |
| 12.00 | 720.00 | 2.48 | 29.78 | 0.64 | 11-12 | 16.00 |

| | | | | | | |
|-------|---------|------|-------|------|-------|------|
| 13.00 | 780.00 | 2.34 | 30.38 | 0.60 | 12-13 | 3.03 |
| 14.00 | 840.00 | 2.21 | 30.95 | 0.57 | 13-14 | 1.57 |
| 15.00 | 900.00 | 2.10 | 31.48 | 0.54 | 14-15 | 1.12 |
| 16.00 | 960.00 | 2.00 | 32.00 | 0.51 | 15-16 | 0.88 |
| 17.00 | 1020.00 | 1.91 | 32.48 | 0.49 | 16-17 | 0.74 |
| 18.00 | 1080.00 | 1.83 | 32.95 | 0.47 | 17-18 | 0.64 |
| 19.00 | 1140.00 | 1.76 | 33.40 | 0.45 | 18-19 | 0.57 |
| 20.00 | 1200.00 | 1.69 | 33.83 | 0.43 | 19-20 | 0.51 |
| 21.00 | 1260.00 | 1.63 | 34.25 | 0.42 | 20-21 | 0.47 |
| 22.00 | 1320.00 | 1.57 | 34.65 | 0.40 | 21-22 | 0.43 |
| 23.00 | 1380.00 | 1.52 | 35.03 | 0.39 | 22-23 | 0.40 |
| 24.00 | 1440.00 | 1.48 | 35.41 | 0.37 | 23-24 | 0.37 |

Fuente: Elaboración propia

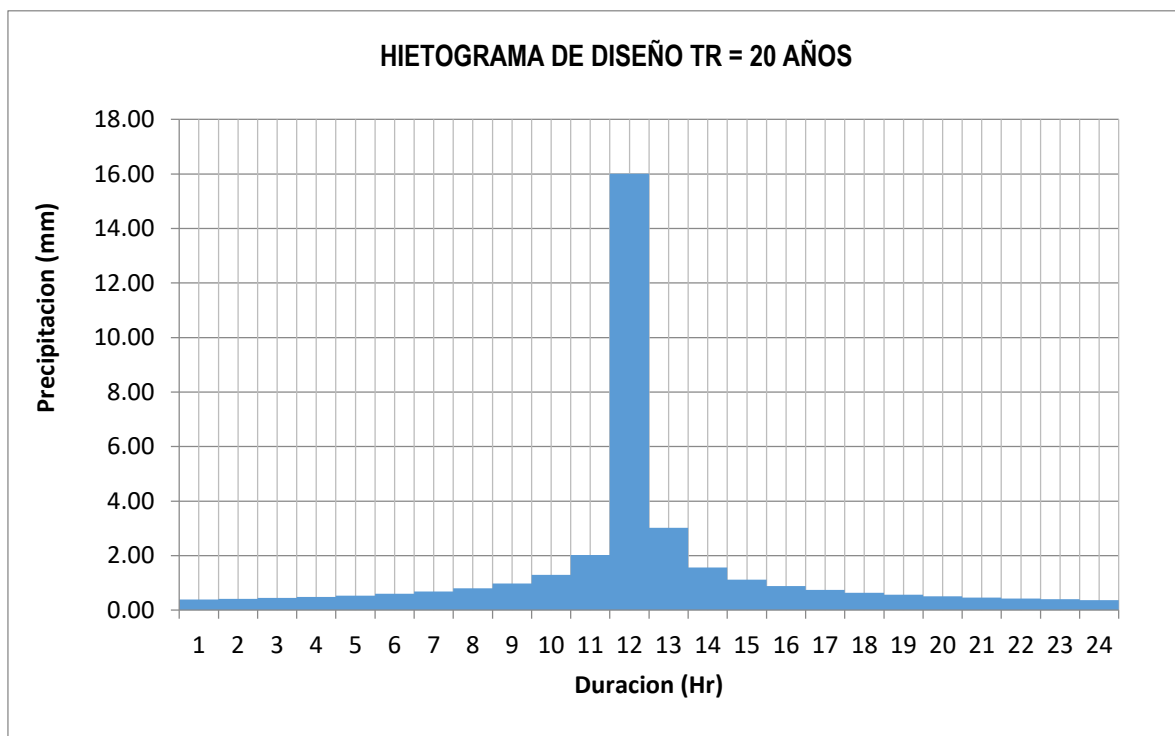


Imagen 48: Ilustración de Intensidad máxima

7. ESTIMACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO DE DISEÑO

Para el dimensionamiento hidráulico de las obras de arte del área de influencia del proyecto se estimaron los Caudales Máximos de Diseño, a base a las Precipitaciones Máximas y su transformación en Intensidades Máximas Horarios (Curvas IDF) de la estación Meteorológica Lambayeque.

De acuerdo a los años útiles de vida y diseño del proyecto, se considerará la Intensidad de Diseño:

| Periodo T (años) | Intensidad Máxima |
|------------------|-------------------|
| 20 años | 16 mm/hr |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73: Caudales de Diseño

| N° de Tramo | Tramo | | Longitud de Tramo (Km) | Ancho Tribut. Ladera (Km) | Área tributaria (Km2) | Pendiente Longitudinal S (m/m) | Coef. Escorrentía | T. C. MET. HATHAWAY | | PREC MÁX. DIST. LOG PEARSON (mm/hr) | Intensidad mm/hr MET. USS | Caudal Máximo (m³/s) | OBSERV. |
|-------------|----------|----------|------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|
| | Inicio | final | | | | | | Hrs | Adop*(Hrs) | | | | |
| 1 | 0+000.00 | 0+311.59 | 0.312 | 0.4 | 0.125 | 0.29% | 0.40 | 0.90 | 0.90 | 16.00 | 7.61 | 0.105 | Alcantarilla 1 |
| 2 | 0+311.59 | 0+747.00 | 0.435 | 0.4 | 0.174 | 0.26% | 0.40 | 1.07 | 1.07 | 16.00 | 6.97 | 0.135 | Alcantarilla 2 |
| 3 | 0+747.00 | 1+674.51 | 0.928 | 0.4 | 0.371 | 0.28% | 0.40 | 1.51 | 1.51 | 16.00 | 5.89 | 0.243 | Alcantarilla 3 |
| 4 | 1+674.51 | 2+348.86 | 0.674 | 0.4 | 0.270 | 0.20% | 0.40 | 1.41 | 1.41 | 16.00 | 6.09 | 0.182 | Alcantarilla 4 |
| 5 | 2+348.86 | 2+914.25 | 0.565 | 0.4 | 0.226 | 0.24% | 0.40 | 1.24 | 1.24 | 16.00 | 6.50 | 0.163 | Alcantarilla 5 |
| 6 | 2+914.25 | 3+128.21 | 0.214 | 0.4 | 0.086 | 0.05% | 0.40 | 1.16 | 1.16 | 16.00 | 6.72 | 0.064 | Alcantarilla 6 |
| 7 | 3+128.21 | 3+451.00 | 0.323 | 0.4 | 0.129 | 0.07% | 0.40 | 1.26 | 1.26 | 16.00 | 6.43 | 0.092 | Alcantarilla 7 |
| 8 | 3+451.00 | 4+174.00 | 0.723 | 0.4 | 0.289 | 0.11% | 0.40 | 1.67 | 1.67 | 16.00 | 5.59 | 0.180 | Alcantarilla 8 |
| 9 | 4+174.00 | 4+898.00 | 0.724 | 0.4 | 0.290 | 0.53% | 0.40 | 1.16 | 1.16 | 16.00 | 6.72 | 0.216 | Alcantarilla 9 |
| 10 | 4+898.00 | 5+149.00 | 0.251 | 0.4 | 0.100 | 0.33% | 0.40 | 0.79 | 0.79 | 16.00 | 8.13 | 0.091 | Alcantarilla 10 |

Fuente: Elaboración propia

CAUDAL DE DISEÑO PARA DRENAJE LONGITUDINAL (MÉTODO RACIONAL)

El Caudal de Diseño (Qd) estará dado por el producto de la Intensidad máxima, el área aportada por la vía y laderas y un coeficiente de escorrentía que depende del suelo, el cual se detalla a continuación.

El método Racional es aplicable a cuencas pequeñas menores de 10 km².

El caudal máximo está dado por la expresión:

$$Q = 0.278 CIA$$

Dónde:

- Q = Caudal de diseño en m³/s
- C = Coeficiente de escorrentía
- I = Intensidad de la lluvia en mm/h
- A = Área de la cuenca en km²

Tabla 74: Coeficiente de Escorrentía - Método Racional

| Características de la superficie | Período de retorno (años) | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 500 |
| Áreas no desarrolladas | | | | | | | |
| Área de cultivos | | | | | | | |
| Plano 0.-2% | 0.31 | 0.34 | 0.36 | 0.40 | 0.43 | 0.47 | 0.57 |
| Promedio 2-7% | 0.35 | 0.38 | 0.41 | 0.44 | 0.48 | 0.51 | 0.60 |
| Pendiente superior a 7% | 0.39 | 0.42 | 0.44 | 0.48 | 0.51 | 0.54 | 0.61 |
| Pastizales | | | | | | | |
| Plano 0.-2% | 0.25 | 0.28 | 0.30 | 0.34 | 0.37 | 0.41 | 0.53 |
| Promedio 2-7% | 0.33 | 0.36 | 0.38 | 0.42 | 0.45 | 0.49 | 0.58 |
| Pendiente superior a 7% | 0.37 | 0.40 | 0.42 | 0.46 | 0.49 | 0.53 | 0.60 |
| Bosques | | | | | | | |
| Plano 0.-2% | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.31 | 0.35 | 0.39 | 0.48 |
| Promedio 2-7% | 0.31 | 0.34 | 0.36 | 0.40 | 0.43 | 0.47 | 0.56 |
| Pendiente superior a 7% | 0.35 | 0.39 | 0.41 | 0.45 | 0.48 | 0.52 | 0.58 |

Fuente: "Hidrología Aplicada" de Ven Te Chow

CAUDAL MAXIMO RACIONAL

Los cálculos de caudal de aporte tanto de laderas como de la vía se encuentran detallados en la memoria de cálculo.

Tabla 75: Resumen de caudales de aporte.

| N° de Estructura | UBICACIÓN | ESTRUCTURA A PROYECTAR | LONGITUD DEL TRAMO (Km) | CAUDALES DE APORTE | | |
|------------------|-----------|------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | | | | Q _{LADERA} (m3/s) | Q _{VÍA} (m3/s) | Q _{APORTE} (m3/s) |
| 1 | 0+311.59 | Alc. TMC 36" | 0.312 | 0.105 | 0.003 | 0.108 |
| 2 | 0+747.00 | Alc. TMC 36" | 0.435 | 0.135 | 0.004 | 0.139 |
| 3 | 1+674.51 | Alc. TMC 36" | 0.928 | 0.243 | 0.007 | 0.250 |
| 4 | 2+348.86 | Alc. TMC 36" | 0.674 | 0.182 | 0.005 | 0.188 |
| 5 | 2+914.25 | Alc. TMC 36" | 0.565 | 0.163 | 0.005 | 0.168 |
| 6 | 3+128.21 | Alc. TMC 36" | 0.214 | 0.064 | 0.002 | 0.066 |
| 7 | 3+451.00 | Alc. TMC 36" | 0.323 | 0.092 | 0.003 | 0.095 |
| 8 | 4+174.00 | Alc. TMC 36" | 0.723 | 0.180 | 0.005 | 0.185 |
| 9 | 4+898.00 | Alc. TMC 36" | 0.724 | 0.216 | 0.006 | 0.223 |
| 10 | 5+149.00 | Alc. TMC 36" | 0.251 | 0.091 | 0.003 | 0.093 |

Fuente: Elaboración propia

CUADRO RESUMEN DE ALCANTARILLAS

Para el caso de las alcantarillas que cruzan la carretera, se consideró directamente con la ecuación de Manning determinar su caudal máximo, puesto que son estructuras que aportan directamente a un dren.

Tabla 76: Resumen de Alcantarillas de Alivio.

| N° OBRA PROYEC. | TIPO DE OBRA | PROGRE. | CAUDALES DE APORTE | | QTOTAL (m3/s) |
|-----------------|--------------------|----------|--------------------|-------------------|---------------|
| | | | QAPORTE (m3/s) | QLATERALES (m3/s) | |
| 1 | Alcantarilla N° 01 | 0+311.59 | 0.105 | 0.003 | 0.108 |
| 2 | Alcantarilla N° 02 | 0+747.00 | 0.135 | 0.004 | 0.139 |
| 3 | Alcantarilla N° 03 | 1+674.51 | 0.243 | 0.007 | 0.250 |
| 4 | Alcantarilla N° 04 | 2+348.86 | 0.182 | 0.005 | 0.188 |
| 5 | Alcantarilla N° 05 | 2+914.25 | 0.163 | 0.005 | 0.168 |
| 6 | Alcantarilla N° 06 | 3+128.21 | 0.064 | 0.002 | 0.066 |
| 7 | Alcantarilla N° 07 | 3+451.00 | 0.092 | 0.003 | 0.095 |
| 8 | Alcantarilla N° 08 | 4+174.00 | 0.180 | 0.005 | 0.185 |
| 9 | Alcantarilla N° 09 | 4+898.00 | 0.216 | 0.006 | 0.223 |
| 10 | Alcantarilla N° 10 | 5+149.00 | 0.091 | 0.003 | 0.093 |

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE ALCANTARILLA CIRCULAR PARA EL PROYECTO:

Según los cálculos previos se obtuvo un caudal promedio, el cual no supera los 0.25 m³/s por lo que se escogió este valor como caudal de diseño para las alcantarillas, las cuales serán de tubería metálica corrugada TMC=36", los detalles se muestran en la imagen 48 del programa Hidroesta2.

alcantilla del tirante normal, sección circular

Lugar: **C.P. CAPOTE** Proyecto: **CAMINO VECINAL**
 Tramo: **CAPOTE - EUREKA** Revestimiento: **TMC 36"**

Datos:

| | | |
|----------------|-----------------------------------|-------------------|
| Caudal (Q): | <input type="text" value="0.25"/> | m ³ /s |
| Diámetro (d): | <input type="text" value=".9"/> | m |
| Rugosidad (n): | <input type="text" value=".019"/> | |
| Pendiente (S): | <input type="text" value=".02"/> | m/m |



Resultados:

| | | | | | |
|-----------------------|---|----------------|-------------------------|-------------------------------------|---------|
| Tirante normal (y): | <input type="text" value="0.2297"/> | m | Perímetro mojado (p): | <input type="text" value="0.9533"/> | m |
| Área hidráulica (A): | <input type="text" value="0.1281"/> | m ² | Radio hidráulico (R): | <input type="text" value="0.1343"/> | m |
| Espejo de agua (T): | <input type="text" value="0.7848"/> | m | Velocidad (v): | <input type="text" value="1.9523"/> | m/s |
| Número de Froude (F): | <input type="text" value="1.5430"/> | | Energía específica (E): | <input type="text" value="0.4240"/> | m·Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | <input type="text" value="Supercrítico"/> | | | | |

Ingresar el nombre del Proyecto 01.01 23/11/2022

Imagen 49: Diseño de Alcantarilla circular

Fuente: Elaboración propia

8. CONCLUSIONES

- Se descargaron los datos históricos del SENAMHI correspondientes a las precipitaciones máximas 24hr anuales de la estación Meteorológica Lambayeque para el periodo de 1996 – 2021 y se establecieron las precipitaciones máximas 24 hrs anuales.
- Se realizó la Prueba de Datos dudosos y se pudo corroborar que los datos están dentro del rango de umbrales y, por lo tanto, la información no tiene datos dudosos que corregir.
- Se concluye que al haber aplicado la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov (K-S) a las precipitaciones máximas de 24 hrs, estas se ajustan para las ocho distribuciones: distribución Normal, distribución

Lognormal 2 parámetros, distribución Lognormal parámetros, distribución Gamma de 2 parámetros, distribución Gamma de 3 parámetros, distribución Log Pearson Tipo III, distribución Gumbel y distribución Loggumbel; todas con una probabilidad del 95% y un nivel de significancia del 5%.

- Se concluye que de la evaluación de las distribuciones teóricas aplicadas a las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación meteorológica Lambayeque para períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 36, 50, 80, 140, 200 y 500 años, la distribución teórica que más se ajusta a nuestra data tanto a nivel estadístico como a nivel gráfico es la de LOG PEARSON TIPO III cuyo coeficiente teórico es de 0.05796 y el tabular 0.2720.
- De la data histórica de 25 años de información, se halló mediante la hidrología estadística que para un periodo de retorno de 20 años, la intensidad máxima $I_{m\acute{a}x} = 16.00$ mm/hr.
- Se concluye que la intensidad máxima de diseño es 16.00 mm/h correspondiente al método HIETOGRAMA DEL BLOQUE ALTERNO, el cual pertenece al período de retorno de diseño de 20 años.

9. ANEXOS

| ESTACION: LAMBAYEQUE | | LAT.: 06° 43' 53,5" | | DPTO: LAMBAYEQUE | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|---------------------|------|-------------------|-------|------|-------|-------|--------|------|------|------|------|
| CATEGORIA: " CP" | | LONG.79° 54' 26" | | PROV: LAMBAYEQUE | | | | | | | | | |
| | | ALT.: 38 msn | | DIST.: LAMBAYEQUE | | | | | | | | | |
| Precipitacion (mm) Maxima 24 horas | año | ene | feb | marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | set. | oct. | nov. | dic. |
| PT202 | 1996 | 0 | 1.7 | 6.2 | 0.7 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| PT202 | 1997 | 0.3 | 3.7 | 0 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.8 | 4.4 | 28 |
| PT202 | 1998 | 42.1 | 110 | 116.2 | 7.2 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | SD | 0.2 | 1.2 |
| PT202 | 1999 | 2.3 | 31.9 | 1.2 | 10.9 | 1.6 | 1.5 | 0.4 | 0 | 1.6 | 2.9 | 0 | 2.1 |
| PT202 | 2000 | 0.6 | 0.4 | 3.6 | 3.8 | 0.5 | 5.8 | 0 | 0 | 3.1 | 0 | SD | 1.8 |
| PT202 | 2001 | 0.1 | 1.6 | 40.8 | 7.1 | 0.2 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.0 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 2003 | 1.1 | 3.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 0.0 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 2005 | 0.3 | 2.4 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | SD | SD | SD | SD | SD | SD |
| PT202 | 2007 | SD | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 2011 | SD | 0.0 | 0.0 | 7.1 | 0.0 | SD | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| PT202 | 2012 | 0.0 | SD | 9.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.5 |
| PT202 | 2013 | 0.0 | 1.4 | 8.5 | 1.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 0.0 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 2015 | 0.0 | 0.5 | 18.0 | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | SD | 0.0 | 0.8 |
| PT202 | 2016 | 3.6 | 1.0 | 0.6 | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 |
| PT202 | 2017 | 1.7 | 34.6 | 60.7 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 0.3 | 0.0 | 0.3 |
| PT202 | 2018 | 2.4 | 0.3 | 1.3 | 0.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 3.4 |
| PT202 | 2019 | 0.0 | 7.0 | 1.8 | 1.4 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.1 |
| PT202 | 2020 | 0.0 | 0.2 | SD | SD | SD | SD | 1.6 | SD | SD | SD | 2.8 | SD |
| PT202 | 2021 | 2.1 | 0.0 | 10.0 | SD | 2.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | SD | 3.2 | 2.5 | 4.3 |
| SD=Sin Dato | | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE | | | | | | | | | | | | |

Imagen 50: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú -Precipitaciones 24 hrs mensual

Excel LAMBAYEQUE RR MX 2001-2021_TORRE... Abrir en Excel Descargar Guardar en OneDrive

Archivo Inicio Insertar Dibujo Diseño de página Buscar

ESTACION: LAMBAYEQUE LAT.: 06° 43' 53,5" DPTO: LAMBAYEQUE
 LONG. 79° 54' 26" PROV: LAMBAYEQUE
 CATEGORIA: * CP* ALT.: 38 msn DIST.: LAMBAYEQUE

| Precipitacion (mm) Maxima 24 horas | año | ene | feb | marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | set. | oct. | nov. | dic. |
|------------------------------------|----------|-----|------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------|------|------|------|
| PT202 | 2001 | 0.1 | 1.6 | 40.8 | 7.3 | 0.2 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.0 |
| PT202 | 2002 | 0.0 | 13.2 | 15.2 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 1.4 | 1.1 |
| PT202 | 2003 | 1.1 | 3.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 0.0 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 2005 | 0.1 | 3.4 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| PT202 | 2007 | 50 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 2011 | 50 | 0.0 | 0.0 | 7.1 | 0.0 | 50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| PT202 | 2012 | 0.0 | 50 | 9.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.3 |
| PT202 | 2013 | 0.0 | 1.4 | 8.5 | 1.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 0.0 |
| PT202 | 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 |
| PT202 | 2015 | 0.0 | 0.5 | 18.0 | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50 | 0.0 | 0.8 |
| PT202 | 2016 | 3.4 | 1.0 | 0.6 | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 |
| PT202 | 2017 | 1.7 | 34.6 | 60.7 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 0.3 | 0.0 | 0.3 |
| PT202 | 2018 | 2.4 | 0.3 | 1.3 | 0.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 3.4 |
| PT202 | 2019 | 0.0 | 7.0 | 1.8 | 1.4 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.1 |
| PT202 | 2020 | 0.0 | 0.2 | 50 | 50 | 50 | 50 | 1.8 | 50 | 50 | 50 | 2.8 | 50 |
| PT202 | 2021 | 2.1 | 0.0 | 30.0 | 50 | 2.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 50 | 3.2 | 2.5 | 4.3 |
| SD | See Data | | | | | | | | | | | | |

Ocultar correo electrónico

Precipitación MX24HRS 2001-2021, CP LAMBAYEQUE para TORRES BECERRA JOHAN_Universidad Cesar Vallejo, remite

Rosa Lorena Chavesta Uuen (DZZ)
 Para: Listed Mié 1/11/2022 15:13

LAMBAYEQUE RR MX 2001-2...
 31 KB

Buenas tardes estimado adjunto la información solicitada, por favor confirmar recepción de este email, gracias.



Senamhi
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

Rosa Lorena Chavesta Uuen
 ASISTENTE EN PROCESAMIENTO DE DATOS
 DIRECCION ZONAL 2
 SENAMHI - PERU

D. R. Manuel Atayaga M1025. Distinguido
 - Lambayeque
 T034 220000 Atayaga
 C -
 E: roslor@senamhi.gob.pe
 W: www.senamhi.gob.pe

©2022. Todos los derechos reservados. No se permite la explotación económica ni el uso de esta información sin consentimiento escrito de Senamhi. - Privado - Seguro

Responder Reenviar

Imagen 51: Correo de confirmación 24 hrs anual Estación Meteorológica Lambayeque

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

DIRECCION ZONAL 2 SENAMHI LAMBAYEQUE

ESTACION: LAMBAYEQUE LAT.: 06° 43' 53,5" DPTO: LAMBAYEQUE
LONG.79° 54' 26" PROV: LAMBAYEQUE
CATEGORIA: " CP" ALT.: 38 msn DIST.: LAMBAYEQUE

INFORMACION PLUVIOMETRICA

PRECIPITACION (mm) Total mensual

| Año | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. |
|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1996 | 0 | 1.7 | 6.2 | 0.7 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 1997 | 0.3 | 3.7 | 0 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.8 | 4.4 | 28 |
| 1998 | 42.1 | 110 | 116.2 | 7.2 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | SD | 0.2 | 1.2 |
| 1999 | 2.3 | 31.9 | 1.2 | 10.9 | 1.6 | 1.5 | 0.4 | 0 | 1.6 | 2.9 | 0 | 2.1 |
| 2000 | 0.6 | 0.4 | 3.6 | 3.8 | 0.5 | 5.8 | 0 | 0 | 3.1 | 0 | SD | 1.8 |

Información preparada a solicitud de: Johan Torres Becerra
Chiclayo 16 de noviembre del 2022



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA
E HIDROLOGÍA DEL PERÚ



Procedimiento de Registro en el Registro Nacional de Datos Estadísticos
Ley N° 27107
Fecha: 11/11/2022 09:56:45 AM

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

Imagen 52: Información pluviométrica 1996 - 2000

ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO
POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA
CHICLAYO – LAMBAYEQUE**

INFORME DE SEGURIDAD VIAL



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. GENERALIDADES

El presente documento constituye, el informe correspondiente al estudio de seguridad vial para el proyecto denominado: “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE”

El Estudio de Señalización y Seguridad Vial se realiza con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico en el tramo de carretera en estudio, en concordancia con lo señalado en las normas técnicas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Bajo este concepto y con la finalidad de proveer a la carretera de todos los elementos y dispositivos necesarios que posibiliten una mayor seguridad en el tránsito vehicular, se ha considerado conveniente compatibilizar las necesidades reales del Proyecto, el carácter de tránsito de la vía y la idiosincrasia de los usuarios y pobladores.

2. OBJETIVOS

En una vía siempre existe el riesgo que se pueda producir un siniestro ya sea de forma accidental; que es algo fortuito, involuntario e impredecible como las fallas mecánicas, deficiencias en las vías, pistas en mal estado de conservación o por una inadecuada señalización; así como también por imprudencia del conductor y/o peatón.

En ese sentido, se han creado una serie de reglas, leyes y normativas que permiten regular el orden vial, y en alguna medida, reducir y/o prevenir los daños que se pueda ocasionar al conductor, peatón, propiedad pública y privada. Mejorar la seguridad vial y disminuir el riesgo de accidentes, requiere una política que considere la vía, el vehículo y el conductor en su enfoque integral que deben estar coordinados y orientados con el fin de obtener un nivel adecuado de seguridad vial.

Por tanto, el objetivo del Estudio de Señalización y Seguridad Vial consiste en proveer a la vía de todos los elementos de señalización y dispositivos de seguridad

vial necesarios, de conformidad con la normativa legal, considerando las condiciones reales de la vía.

3. UBICACIÓN

El proyecto se desarrollará en el tramo de vía que conecta al Centro Poblado Capote con el Caserío Eureka, que pertenece al Distrito de Picsi, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque.

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para el desarrollo del informe, se han efectuado las siguientes actividades:

- Análisis de la siniestralidad de la vía.
- Reconocimiento de campo.
- Diseño de la señalización vertical.
- Diseño de la señalización horizontal.

5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Decreto Supremo N° 016-2009-MTC por el que se aprueba el Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito (BOP del 22.04.2009).
- Resolución Ministerial N° 210-2000-MTCj1S.02 que aprueba el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (BOP del 03.05.2000), y sus correspondientes modificaciones por las Resoluciones Ministeriales N° 40S-2000-MTC1S.02, N° 733-2004- MTCj02 y N° 870-2008-MTCj02, y la Resolución Directoral N° 018-2012- MTCj14 (en adelante Manual de DCTA).
- Resolución Directoral N° 23-2011-MTCj14 por la que se aprueba la Directiva N° 001-2011-MTCj14 Reductores de velocidad tipo Resalto para el Sistema Nacional de Carreteras.
- Resolución Directoral N° 02-2013-MTCj14 aprueban Especificaciones técnicas de Pinturas para Obras Viales (BOP 22-02.2013).

6. SEGURIDAD VIAL

Los estudios de Seguridad vial tienen en cuenta los siguientes factores: mejoras de infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que deben ser prestados y coordinados por los diferentes Institutos del Estado.

6.1. COLORES

El color de fondo a utilizarse en las señales de seguridad vial serán las siguientes:

Tabla 77: Color de fondo a utilizarse en las señales de tránsito

| COLOR USO | USO |
|------------------|--|
| AMARILLO | Se utilizará como fondo para las señales de prevención. |
| NARANJA | Se utilizará como fondo para las señales en zonas de construcción y mantenimiento de carreteras. |
| BLANCO | Se utilizará como fondo para las señales de servicios auxiliares al conductor. |
| ROJO | Se utilizará como fondo en las señales de "PARE", "NO ENTRE", en el borde de la señal "CEDA EL PASO" y para las orillas y diagonales en las señales de reglamentación. |
| VERDE | Se utilizará como fondo en las señales de información en carreteras principales y autopistas. |

Fuente: Elaboración propia

6.2. ANALISIS DE SINIESTRALIDAD DE LA VÍA

Los estudios en Seguridad Vial tienen en cuenta los siguientes factores: mejoras de infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la

recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que deben ser prestados y coordinados por los diferentes Institutos del Estado.

Para realizar el respectivo análisis de siniestralidad de la vía, se procedió a hacer las consultas respectivas en la Comisaría Rural de Picsi, donde la encargada de Estadística, la SO3 Celeste López Bautista informó que no existía data en los sistemas de denuncias policiales de la Policía Nacional del Perú, que se refiera o mencione de la existencia de algún tipo de accidente en el tramo de la vía Capote – Eureka.

De la respuesta e indagación con las entidades correspondientes, podemos concluir que la vía no presenta Puntos negros, los accidentes ocurridos fueron en su mayoría de origen humano, y fortuitos.

6.3. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Entre las características de la carretera se tiene que no cuenta con un diseño adecuado, presenta ancho promedio de 4.50 m a lo largo de su trayectoria, lo cual dificulta el paso de vehículos en ambos sentidos, no cuenta con bermas ni plazoletas de cruce, un radio de curvatura menor al permitido. La visibilidad es buena y la gran cantidad de baches no permiten que los conductores desarrollen una excesiva velocidad, lo cual se ve reflejado en la baja incidencia de accidentes de tránsito.

Alineamiento Horizontal de la vía.

Presenta un sector con radio de curvatura por debajo del mínimo permitido. La presencia de curvas valores de radios menores a los permitidos hace que los conductores de vehículos, sobre todo los de grandes dimensiones hagan maniobras exigidas para poder salvar dicha deficiencia en la carretera existente, lo que ocasiona que los vehículos que circulan en sentido contrario tengan que recostarse en un lado de la vía para poder permitirles el pase adecuado.

La visión que el conductor tiene de la plataforma de una carretera, así como su enmarcamiento en el paisaje, le produce una serie de impresiones. Si

estas son difusas o desvían su atención, la conducción se hace tensa, errática o distraída, con lo que las posibilidades de accidentes aumentan. Las condiciones ideales para el conductor son aquellas en las que la visión de la carretera es dinámicamente estable y su transcurso posterior predecible.

Accesos irregulares e inadecuados a lo largo de la vía.

A lo largo del tramo, existen accesos irregulares sin señalizar, los cuales son un riesgo para los conductores. Las características actuales no proporcionan condiciones óptimas de seguridad, puesto que los conductores tienen que realizar maniobras difíciles y/o peligrosas para poder circular.

Estrechamiento de la vía o deformaciones de la superficie

La mayoría de los problemas que se observan en la carretera actual es debido a la inexistencia de un adecuado ancho en la vía ya que a lo largo de la misma, se presentan anchos de vía entre los 4.5 y 5 metros, lo cual representa un grave problema al momento de encontrarse en sentido contrario, 2 vehículos de largas dimensiones, teniendo que retroceder uno de los 2, lo cual podría materializarse en un accidente.

Insuficiente o inadecuada señalización

La señalización a lo largo de la carretera es inexistente. Sobresale la falta de información sobre la velocidad permisible a la que se puede circular por la carretera existente.

Inexistencia o ineficiencia de alumbrado público

En el tramo de la vía no existe alumbrado público.

6.4. DISEÑO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL

El Estudio de Señalización ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico en la carretera en estudio y brindar orientación y seguridad a los usuarios, de acuerdo a lo normado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Ministerial N° 05 - 2017-MTC/14 de fecha 01 de agosto del 2017.

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en este Manual.

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señales a utilizarse en el proyecto, se encuentran indicadas en los planos incluidos en su respectivo volumen. Asimismo, se tienen planos de Ubicación General de estas señales con su distribución de las señales reglamentarias, preventivas e informativas.

6.4.1. SEÑALIZACION VERTICAL

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre la infraestructura vial y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en este Manual.

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señales a utilizarse en el proyecto, se encuentran indicadas en los planos incluidos en su respectivo volumen.

SEÑALES REGLAMENTARIAS

Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.

En el presente estudio se ha considerado la utilización de señales de carácter reglamentario, dentro de la clasificación de señales relativas al derecho de paso, prohibitivas o restrictivas y de sentido de circulación.

La inclusión de señales reglamentarias generará un ordenamiento en el tránsito vehicular, además de dar a conocer al usuario de la vía sobre la existencia de las limitaciones y prohibiciones que regulan su uso.

Los paneles de las señales se fabricarán con planchas de fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior del panel se pintará con doble mano de pintura esmalte de color negro y en el borde superior derecho de esta cara posterior, se colocará una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de las señales serán de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50cm.

Las señales reglamentarias serán ubicadas de acuerdo al tipo de mensaje y la prohibición a la que se refiere. Serán colocadas para recordar al usuario la velocidad reglamentaria y cuando por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbanas, colegios, etc.), debe restringirse la velocidad.

Tabla 78: Relación de Señales Reglamentarias que serán utilizadas en el proyecto.

| CÓDIGO | INFORMACIÓN DE SEÑAL |
|---------------|--|
| R-1 | Señal de Pare |
| R-30 | Señal de velocidad máxima permitida 50 Kph |

Fuente: Elaboración propia

a) Señales relativas al derecho de paso

Señal "Pare" (R-1) de forma octogonal de 0.75m entre lados paralelos, de fondo color rojo, letras y marco con tinta xerográfica de color blanco. Esta señal dispone que el Conductor debe detener completamente el vehículo. Se colocará al borde de la vía como mínimo a una distancia de 2 m del inicio de la vía interceptada. Generalmente se complementa con

marcas en el pavimento correspondiente a la línea de parada o cruce de peatones. Adicionalmente puede instalarse en el borde izquierdo o ser de mayor tamaño, cuando existan vías unidireccionales de dos o más carriles o cuando la visibilidad de la señal del lado derecho sea insuficiente.



Imagen 53: Señal de Pare

b) Señales restrictivas o prohibitivas

Serán de forma circular inscritas en una placa rectangular de 0.80 x 1.20m con el mensaje que encierra la simbología utilizada, de color blanco con símbolo y marco negros, círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho, que representa prohibición.

Señal de Velocidad máxima permitida (R-30)

Esta señal establece la velocidad máxima de operación en kilómetros por hora (km/h) a la que puede circular un vehículo en determinado carril, tramo o sector de una vía. Los límites máximos de velocidad deben ser expresados en múltiplos de 10 km/h, para este caso la velocidad máxima será de 60 km/h. En el caso de señales dinámicas de mensaje variable, serán de fondo de color negro, con orla roja y la numeración de la velocidad de color blanco, tal como se indica en el ejemplo de la Figura.



Imagen 54: Señal de velocidad máxima permitida

SEÑALES PREVENTIVAS

Serán ubicadas y diseñadas de acuerdo al alineamiento de la vía, en las zonas que representan un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones del caso.

Las señales preventivas tienen una dimensión de 0.75m x 0.75m con fondo de material retro reflectante de color amarillo; los símbolos, letras y borde del marco se pintarán con tinta xerográfica de color negro.

Los paneles de las señales serán fabricados en fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior de los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte de color negro y en el borde superior derecho de la misma, se colocará una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de las señales serán de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50cm. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos.

La ubicación de las señales ha sido definida principalmente en función de la geometría de la vía, considerando a aquellos conductores que no se encuentran familiarizados con la carretera y darles el tiempo necesario para percibir, identificar y decidir cualquier maniobra sin peligro. Para obtener mayor información sobre las señales de carácter preventivo puede recurrirse a las Especificaciones Técnicas del proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, así como las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para Uso en Señalización de Obras Viales del MTC.

Tabla 79: Relación de Señales Preventivas que serán utilizadas en el proyecto:

| INFORMACIÓN DE SEÑAL | CÓDIGO |
|-------------------------------|--------|
| Señal de curva a la derecha | P-2A |
| Señal de curva a la izquierda | P-2B |
| Zona Escolar | P-49 |
| Señal de Zona Urbana | P-56 |

| | |
|---|-------|
| Cuidado Animales en la Vía | P-53 |
| Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto | P-33A |
| Señal fuerte pendiente en ascenso | P-35C |
| Señal final de vía pavimentada | P-31 |
| Señal Prohibido Adelantar | P-60 |
| Señal Delineador de curva horizontal | P-61 |
| Señal Curva y Contra curva a la derecha | P-4A |
| Señal Curva y Contra curva a la izquierda | P-4B |

Fuente: Elaboración propia

Relación de Señales Preventivas que serán utilizadas en el proyecto

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señales de carácter preventivo y utilizarse en el proyecto, se encuentran indicadas en los planos.

b) (P-2A) Señal de curva a la derecha, (P-2B) Señal de curva a la izquierda.

Se usarán para prevenir la presencia de curvas de radio de 40m a 300m con ángulo de deflexiones menor de 45° y para aquellos de radio entre 80 y 300m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.



Imagen 55: Señal de curva a la derecha e izquierda.

c) (P-49) Señal Zona Escolar.

Se utilizará para indicar la proximidad de una zona escolar. Se empleará para advertir la proximidad de un cruce escolar.

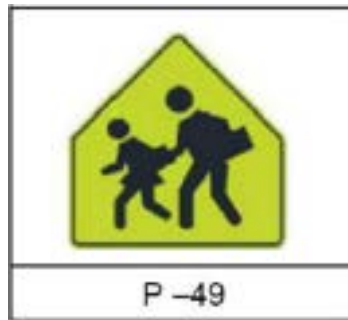


Imagen 56: Señal de zona escolar

d) (p-56) Señal Zona Urbana

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de un centro poblado (zona urbana). Se colocará a una distancia mínima de 200 m. antes del inicio del centro poblado.



Imagen 57: Señal de zona urbana

e) (P-53) Señal Cuidado Animales en la Vía

Se utilizará para advertir la proximidad de zonas donde el conductor pueda encontrar animales en la vía. Esta señal podrá adaptarse a la imagen del animal cuya presencia predomina en la zona que atraviesa la vía.



Imagen 58: Señal de animales en la vía

g) (P-33A) Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto

Esta señal se empleará para advertir la proximidad de un resalto normal a la vía que puede causar daños o desplazamientos peligrosos o incontrolables del vehículo.

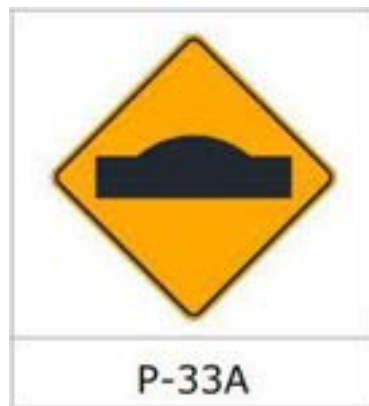


Imagen 59: Señal de proximidad de reductor de velocidad

h) (P-60) Señal prohibido adelantar.

Siempre va acompañando a la señal de prohibido adelantar (R-16).



Imagen 60: Señal de prohibido adelantar

I) (P-31) Señal final de vía pavimentada

Esta señal advierte al Conductor la proximidad del paso de una vía pavimentada a una vía no pavimentada.



Imagen 61: Señal de final de vía pavimentada

I) (P-35) Señal fuerte pendiente en ascenso

Esta señal advertir al Conductor de la proximidad de un tramo con fuerte pendiente en ascenso.



Imagen 62: Señal de fuerte pendiente en ascenso

J) (P-61) Señal Delineador de curva horizontal

Esta señal guía al Conductor sobre el sentido de una curva pronunciada o que requiere atención por razones de seguridad vial. Debe usarse en grupos y al costado externo de la vía.



Imagen 63: Señal delineador de curva horizontal

k) (P-4A) Señal Curva y Contra curva a la derecha

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de una curva y contra curva horizontal hacia la derecha.



Imagen 64: Señal de curva y contra curva a la derecha

l) (P-4B) Señal Curva y Contra curva a la izquierda

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de una curva y contra curva horizontal hacia la izquierda.



Imagen 65: Señal de curva y contra curva a la izquierda

SEÑALES INFORMATIVAS

Tienen como finalidad guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. También tienen por objeto identificar puntos notables o de interés, tales como ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y dar información precisa y oportuna que ayude al usuario que utilice la vía. Las señales de información que se utilizarán en el proyecto serán las de dirección, localización, indicadoras de ruta y de información general, para dar a conocer los lugares o poblaciones más importantes en el trayecto de su destino. Asimismo, se emplearán señales con indicación de distancias, las cuales se utilizarán con la finalidad de informar al conductor del vehículo, sobre las distancias a las que se encuentran las poblaciones de importancia. Se utilizarán también postes de kilometraje. Las señales informativas serán de forma rectangular con su mayor dimensión en posición horizontal y de dimensiones variables, según el mensaje a transmitir. Dichas señales deberán ubicarse al lado derecho de la carretera, de manera que los conductores puedan distinguirlas de manera clara y oportuna.

Las estructuras de soporte para estas señales serán metálicas, constituidas principalmente por tubos negros standard de 3" de diámetro, los cuales serán recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte de color gris. Los carteles de las señales serán fabricados con fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio. La cara posterior de los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro y en el borde superior derecho de la misma, se colocará una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

El mensaje a transmitir, así como los bordes, se confeccionarán con láminas retro reflectantes de color blanco, mientras que para el fondo de la señal se utilizarán láminas retro reflectantes de color verde, marrón o azul; de acuerdo a lo indicado en los planos y las Especificaciones Técnicas del proyecto.

La altura mínima adoptada para los carteles informativos es de 0.50m, a fin de uniformizar las señales proyectadas y conseguir un adecuado equilibrio óptico en los mensajes a transmitir.

Relación de señales informativas que serán utilizadas en el proyecto

a) (I-5) Señal de destino

Se utilizarán antes de las intersecciones o accesos, a fin de guiar al usuario en su itinerario a seguir para llegar a su destino. Llevarán al lado del nombre del lugar, una flecha que indique la dirección a seguir para llegar al destino indicado.

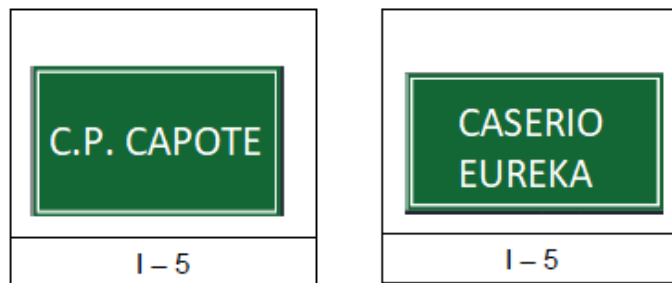


Imagen 66: Señales de destino

b) Señales de confirmación

Tienen como función confirmar a los conductores el destino elegido, indicando la distancia a éste y a otros destinos a que la vía conduce. Deben contener el o los destinos indicados con anterioridad en la vía de origen por las señales de pre señalización y de dirección. La señal debe indicar 3 destinos como máximo, uno de los cuales, el más lejano a la señal, debe corresponder a una ciudad importante que sirve de referencia. El destino más cercano se debe ubicar siempre en su parte superior. A la derecha de cada destino debe figurar la distancia en kilómetros (km).



Imagen 67: Señales de confirmación

c) (I-2A) Señal Postes de Kilometraje

Se utilizarán para indicar la distancia al origen de la vía. Dichos postes se colocarán a intervalos de 1 km, considerando su instalación en el lado derecho para los números pares y al lado izquierdo los números impares.

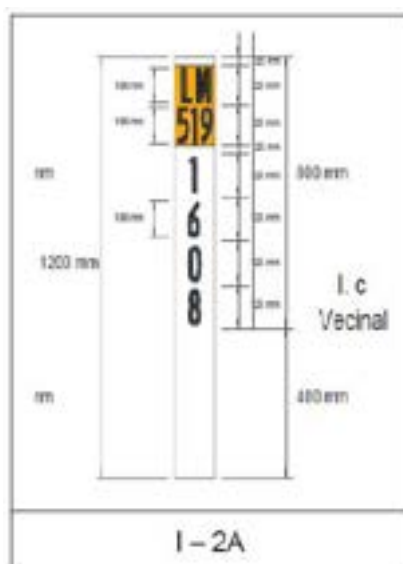


Imagen 68: Postes de kilometraje

6.5. DISEÑO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL

6.5.1. LINEA DE BORDE EN LA CARPETA DE RODADURA

Se utilizarán para demarcar el borde del pavimento con la finalidad de facilitar la transitabilidad vehicular, especialmente durante la noche y en zonas de condiciones climáticas severas. Las líneas de borde deberán ser continuas con un espesor de 0.10 m y de color blanco.

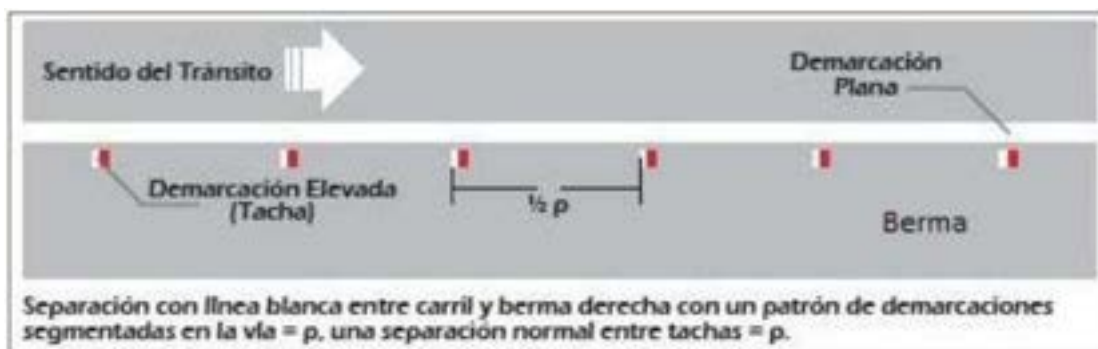


Imagen 69: Línea de borde en la carpeta de rodadura

6.5.2. LÍNEA CENTRAL

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales. La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación. Podrán complementarse con demarcaciones elevadas, las cuales serán de color amarillo.

a) LINEA CENTRAL COMBINADA O MIXTA COLOR AMARILLO

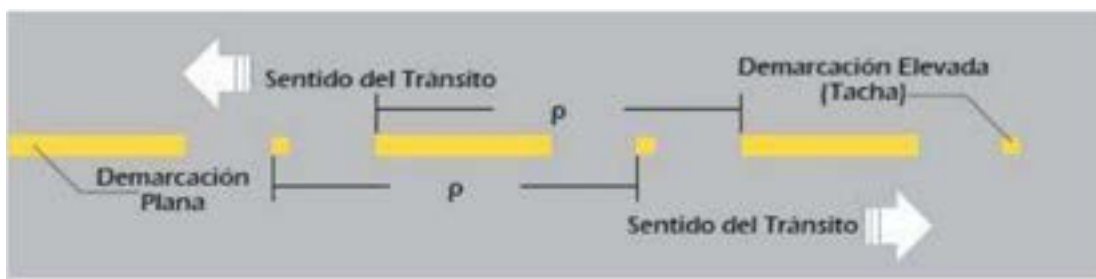


Imagen 70: Línea central combinada color amarillo

b) LINEA CENTRAL DISCONTINUA O SEGMENTADA DE COLOR AMARILLO

Asimismo, podrán utilizarse líneas combinadas o mixtas, en cuyo caso el lado donde se encuentra la línea discontinua o segmentada permite cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular.

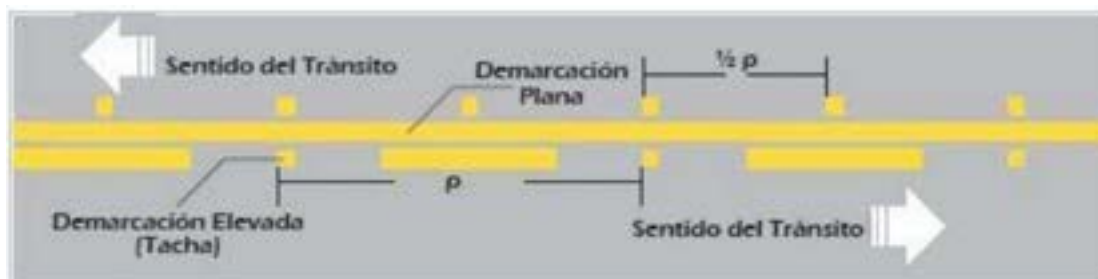


Imagen 71: Línea central discontinua de color amarillo

c) LINEA CONTINUA DOBLE

También se emplearán líneas continuas dobles paralelas claramente separadas, en tramos donde haya escasa visibilidad, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación. En curvas con sobre ancho, las indicadas líneas continuas dobles tendrán que adaptarse a la geometría del camino, siempre que se mantengan claramente separadas. Los demarcadores elevados podrán ser instalados fuera o dentro de las 2 líneas continuas.



Imagen 72: Línea continua doble

7. CONCLUSIONES

- Se establecieron 16 señales de regulación para las cuales permitirán notificar a los usuarios de las vías la restricción de circular a una velocidad máxima de 60 km/h.
- Se consideraron 39 señales de prevención con la finalidad de indicar curvas, resaltos, etc.
- Se lograron establecer 9 señalizaciones informativas con la finalidad de guiar a los transportistas y peatones sobre los destinos que forman parte del tramo en estudio.

8. ANEXOS

8.1. SEÑALES A UTILIZARSE EN EL PROYECTO

Tabla 80: Lista de señales regulatorias

| SEÑALES REGULATORIAS | SENTIDO | KILOMETRAJE | CODIGO |
|--|----------------|--------------------|---------------|
| Señal de Pare | IZQ | 0+010.00 | R-1 |
| Señal de Pare | DER | 4+710.00 | R-1 |
| Señal de Prohibido Adelantar | DER | 4+095.00 | R-16 |
| Señal de Prohibido Adelantar | IZQ | 4+245.00 | R-16 |
| Señal de Prohibido Adelantar | DER | 4+914.00 | R-16 |
| Señal de Prohibido Adelantar | IZQ | 5+064.00 | R-16 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | DER | 0+150.00 | R-30 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | IZQ | 0+600.00 | R-30 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | DER | 0+850.00 | R-30 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | IZQ | 1+330.00 | R-30 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | DER | 0+500.00 | R-30 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | IZQ | 2+010.00 | R-30 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | DER | 2+250.00 | R-30 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | IZQ | 3+150.00 | R-30 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | DER | 3+990.00 | R-30 |
| Señal de velocidad máxima permitida 60 Kph | IZQ | 4+900.00 | R-30 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81: Lista de señales preventivas

| SEÑALES PREVENTIVAS | SENTIDO | KILOMETRAJE | CODIGO |
|---|----------------|--------------------|---------------|
| Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto | DER | 0+010.00 | P-33A |
| Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto | IZQ | 0+160.00 | P-33A |
| Señal Curva y Contra curva a la derecha | DER | 0+285.00 | P-4A |
| Señal Prohibido Adelantar | DER | 0+305.00 | P-60 |
| Cuidado Animales en la Vía | DER | 0+460.00 | P-53 |
| Señal Prohibido Adelantar | IZQ | 0+507.00 | P-60 |
| Señal Curva y Contra curva a la izquierda | IZQ | 0+527.00 | P-4B |
| Señal de curva a la derecha | DER | 0+935.00 | P-2A |
| Señal Prohibido Adelantar | IZQ | 1+281.00 | P-60 |
| Señal Prohibido Adelantar | DER | 0+955.00 | P-60 |
| Cuidado Animales en la Vía | IZQ | 0+960.00 | P-53 |

| | | | |
|---|-----|----------|-------|
| Señal de curva a la izquierda | IZQ | 1+301.00 | P-2B |
| Señal de curva a la izquierda | DER | 1+457.00 | P-2B |
| Señal Prohibido Adelantar | DER | 1+477.00 | P-60 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+560.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+587.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+614.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+641.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+668.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+695.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+722.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+749.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+776.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+803.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+830.00 | P-61 |
| Señal Delineador de curva horizontal | DER | 1+857.00 | P-61 |
| Señal Prohibido Adelantar | IZQ | 1+957.00 | P-60 |
| Señal de curva a la derecha | IZQ | 1+977.00 | P-2A |
| Cuidado Animales en la Vía | DER | 2+020.00 | P-53 |
| Cuidado Animales en la Vía | IZQ | 4+600.00 | P-53 |
| Señal de Zona Urbana | DER | 4+655.00 | P-56 |
| Zona Escolar | DER | 4+685.00 | P-49 |
| Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto | DER | 4+735.00 | P-33A |
| Zona Escolar | IZQ | 4+855.00 | P-49 |
| Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto | IZQ | 4+885.00 | P-33A |
| Señal fuerte pendiente en ascenso | DER | 4+892.00 | P-35C |
| Señal de Zona Urbana | IZQ | 4+950.00 | P-56 |
| Señal final de vía pavimentada | DER | 5+074.00 | P-31 |
| Señal fuerte pendiente en ascenso | IZQ | 5+070.00 | P-35C |

Fuente; Elaboración propia

Tabla 82: Lista de señales informativas

| SEÑALES INFORMATIVAS | SENTIDO | KILOMETRAJE | CÓDIGO |
|-----------------------------|----------------|--------------------|---------------|
| C.P. CAPOTE | IZQ | 0+250.00 | S. CONFIRM |
| CASERIO EUREKA | DER | 4+600.00 | S. CONFIRM |
| Eureka 4 | DER | 0+800.00 | S. CONFIRM |
| Capote 4 | IZQ | 4+000.00 | S. CONFIRM |
| Señal Postes de Kilometraje | DER | 1+000.00 | I-2A |
| Señal Postes de Kilometraje | DER | 2+000.00 | I-2A |
| Señal Postes de Kilometraje | DER | 3+000.00 | I-2A |
| Señal Postes de Kilometraje | DER | 4+000.00 | I-2A |
| Señal Postes de Kilometraje | DER | 5+000.00 | I-2A |

Fuente; Elaboración propia

Tabla 83: Cuadro resumen de Señales a utilizar

| TIPO DE SEÑAL | INFORMACIÓN DE SEÑAL | SENTIDO | TOTAL |
|--------------------------------|---|----------------|--------------|
| SEÑALES REGULATORIAS | Señal de Pare | AMBOS | 2 |
| | Señal de velocidad máxima permitida 50 Kph | AMBOS | 10 |
| | Señal de Prohibido Adelantar | AMBOS | 4 |
| SEÑALES PREVENTIVAS | Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto | AMBOS | 2 |
| | Señal Curva y Contra curva a la derecha | AMBOS | 2 |
| | Señal Prohibido Adelantar | AMBOS | 6 |
| | Cuidado Animales en la Vía | AMBOS | 4 |
| | Señal de curva a la derecha | AMBOS | 2 |
| | Señal de curva a la izquierda | AMBOS | 2 |
| | Señal Delineador de curva horizontal | DER | 12 |
| | Señal de Zona Urbana | AMBOS | 2 |
| | Zona Escolar | AMBOS | 2 |
| | Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto | AMBOS | 2 |
| | Señal fuerte pendiente en ascenso | AMBOS | 2 |
| Señal final de vía pavimentada | DER | 1 | |
| SEÑALES INFORMATIVAS | C.P. CAPOTE | IZQ | 1 |
| | CASERIO EUREKA | DER | 1 |
| | Eureka 4 | DER | 1 |
| | Capote 4 | IZQ | 1 |
| | Señal Postes de Kilometraje | AMBOS | 5 |
| TOTAL | | | 64 |

Fuente: Elaboración propia

8.2. PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 73: Vía en estudio



Imagen 74: Tesista en la CPNP PICSI, recabando información sobre nivel de Siniestralidad en la vía de estudio.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO
POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA
CHICLAYO – LAMBAYEQUE

INFORME DEL ESTUDIO DE VILNERABILIDAD Y RIESGOS



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Vulnerabilidad y riesgos está enmarcado dentro de lo que corresponde al proyecto denominado "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE", teniendo como fin analizar e identificar posibles riesgos para el proyecto.

Los fenómenos naturales o inducidos por el hombre, representan una amenaza. Cuando las amenazas o riesgos se incrementan, pueden alcanzar la escala de desastre. Un desastre no es un proceso puramente natural, sino que es un evento natural o inducido que ocurre donde hay actividades humanas, la probabilidad de ocurrencia de un desastre (riesgo) se debe conocer, además del grado de respuesta ante el mismo (análisis de vulnerabilidad), y para cada una de ellas deben existir dispositivos que aumenten esta capacidad de respuesta (medidas de mitigación). Estas medidas de mitigación pueden ser estructurales, las cuales dan protección ante un peligro.

Los desastres en carreteras pueden ser de origen natural, antrópicos o inducidas por alteraciones al estado natural, cada uno de éstos tiene efectos sobre la infraestructura, los cuales deben ser clasificados según su origen y evaluados los daños, para diseñar medidas de mitigación que sean económicamente factibles.

En el contexto de carreteras, los desastres causan daños a los taludes de corte o de relleno, drenaje menor, drenaje mayor, carpeta asfáltica, base y subbase.

1.2. OBJETIVOS

- Coordinar, impulsar y fortalecer capacidades para el conocimiento del riesgo, reducción del mismo y manejo de desastres y su articulación con los procesos de desarrollo en el ámbito nacional.
- Identificar y evaluar todas amenazas potenciales posibles para establecer medidas de prevención, a fin de seleccionar las mejores alternativas de solución,

1.3. UBICACIÓN

1.3.1. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA

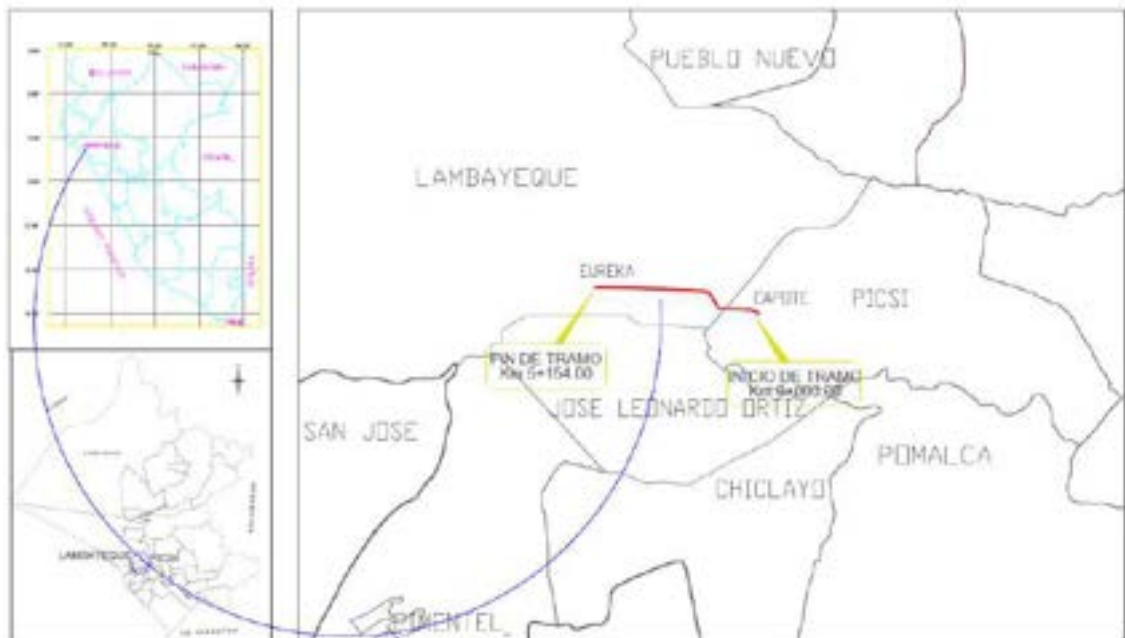


Imagen 75: Ubicación Geopolítica del tramo en Estudio
Fuente: Elaboración propia

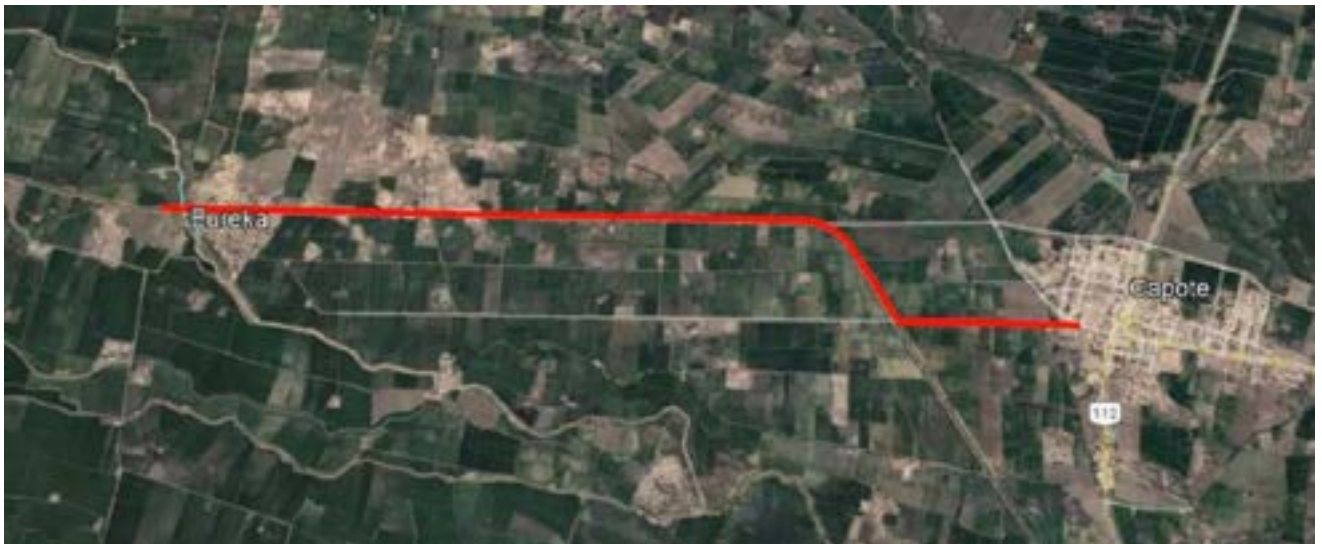


Imagen 76: Ubicación del tramo Capote - Eureka km 00+000 - 5+154.00
Fuente: Elaboración propia

1.3.2. UBICACIÓN CARTOGRÁFICA.

Tabla 84: Coordenadas UTM de la zona en estudio

| | |
|-------------------------|--|
| Datum: | WGS 84 |
| Proyección: | UTM |
| Sistema de Coordenadas: | UTM-WGS 84 Datum, Zone 17, South, Meter; Cent. Meridian 81d W. |
| Zona UTM: | 17 |
| Cuadrícula: | M |
| Carta Nacional: | Chiclayo (14-d) |

Fuente: Elaboración propia

2. MARCO LEGAL

Del Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el “Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres”, se ha tomado la definición de peligro, “Probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción antrópica del hombre, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos”.

Además, en el Decreto supremo N° 003-2019-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30556, en el CAPITULO II, artículo 5.3, detalla lo siguiente: Es necesario realizar una descripción orientada a incrementar la resiliencia de la infraestructura ante la ocurrencia de desastres ocasionados por fenómenos naturales o eventos climatológicos extremos naturales como lo fue el FEN 2017.

3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

El presente proyecto está constituido por el pavimento asfáltico que parte desde el Centro Poblado Capote, hasta el caserío Eureka haciendo una longitud total de 5.149 km; será una vía importante ya que ambas localidades se verán beneficiadas. El conocimiento de las necesidades primarias de la población es de vital

importancia, para la realización de una planificación ordenada y coherente de actividades dirigidas al desarrollo de los pueblos y especialmente de los centros poblados y caseríos de nuestra región, a fin de proveer el desarrollo de estos, con las diferentes actividades productivas que se requieren para tal fin, y los medios que permitan la realización de lo mencionado sobre todo en el aspecto de transporte y servicios. El camino vecinal actualmente se encuentra en mal estado de conservación, ya que no cuenta con un mantenimiento adecuado. Esto genera malestar entre los pobladores de la zona, ya que sus ingresos se ven disminuidos debido al alto costo de transporte de sus productos, contaminación generada por el polvo, a ello se suma la inexistencia de obras de arte, inadecuado trazo geométrico y la inexistencia de carpeta asfáltica que les permita circular en épocas lluviosas.

4. VULNERABILIDAD Y RIESGOS

El propósito de este estudio es analizar la calidad de la inversión. Se contempla de manera integral el ciclo de vida de los proyectos de carreteras, pues ésta implica la elaboración de estudios de perfil, pre-factibilidad y factibilidad hasta que los proyectos son ejecutados y entran en operación, es la razón principal por la que se hace necesaria la incorporación del análisis de riesgo y vulnerabilidad en los proyectos de carreteras, pues se requiere realizar asignaciones eficientes de los recursos públicos.

En este sentido, hablar de planificación y gestión de riesgo, es además de evaluar y proponer varios mecanismos de articulación incrementar costo – beneficio, es decir, es identificar inversiones seguras, como: programas, proyectos y acciones que contribuyan a reducir los efectos de las amenazas naturales y antrópicas.

4.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS AMENAZAS

La evaluación del peligro en la localidad en estudio es esencial para estimar la vulnerabilidad y los daños posibles de los componentes en riesgo. Un desastre es un evento de suficiente magnitud, que altera la estructura básica y el funcionamiento normal de una sociedad o comunidad, implica la pérdida de vidas humanas y de recursos económicos, en una relación directamente proporcional a la magnitud del desastre, esto determina que algunos desastres afecten de manera significativa el crecimiento y desarrollo del país.

Para el desarrollo de esta actividad se contó con la información necesaria, para saber sobre la ocurrencia de los fenómenos naturales más frecuentes en la población (temporalidad) y de mayor relevancia (magnitud), que podrían tener un efecto negativo potencial durante la etapa de ejecución y operación del proyecto. Para identificar y caracterizar los peligros en el ámbito de influencia del proyecto, se realizaron las siguientes actividades:

- Establecimiento de la ubicación geográfica de la población en ámbito de intervención.
- Revisión documental de antecedentes y pronósticos de amenazas.
- Recopilación de información durante la visita de campo, sobre las condiciones de peligro que existen en la zona.
- Revisión de documentos técnicos y teóricos que permitan precisar la información Revisión de inventarios históricos de desastres (sísmicos, inundación, etc.).
- Análisis de antecedentes y pronósticos de amenazas.
- Análisis del nivel de frecuencia y severidad de la amenaza de la zona.
- Síntesis interpretativa de las amenazas en la zona.

4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS EN LA ZONA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Tabla 85: Identificación de peligros en la zona de ejecución de proyecto.

| PARTE A: Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona | | | |
|--|----|----|--|
| 1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto? | | | |
| | SI | NO | COMENTARIOS |
| Inundaciones | | X | |
| Lluvias intensas | X | | Existe la ocurrencia de fenómenos naturales como son: precipitaciones pluviales, el fenómeno de El Niño y los vientos fuertes típicos en el distrito. Sobre la ocurrencia de las lluvias existen registros de INDECI, SENAMHI. |
| Heladas | | X | |
| Friaje / nevada | | X | |
| Sismos | | X | Existe un historial de eventos sísmicos producidos en el territorio Nacional que datan del año 1513. |
| Sequías | | X | |
| Huaycos | | X | |
| Deslizamientos / erosión | | X | |
| Tsunami | | X | |
| Incendios | | X | |
| Derrames tóxicos | | X | |
| Otros (contaminación ambiental) | X | | A causa de las actividades antropogénicas que realiza el hombre, teniendo como causa la contaminación por residuos sólidos y aguas residuales. |
| 2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros? | | | |
| Inundaciones | | X | |
| Lluvias intensas | | X | |
| Heladas | | X | |
| Friaje / nevada | | X | |
| Sismos | | X | Los estudios que existen sobre sismos son a nivel general, principalmente a nivel nacional. |
| Sequías | | X | |
| Huaycos | | X | |
| Deslizamientos / erosión | | X | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|--|--|---|--|--|--|
| Lluvias intensas. | X | | 1 | | | | | 2 | | | |
| Deslizamientos/erosión | | X | | | | | | | | | |
| ¿Existe mal drenaje de suelos? | | X | | | | | | | | | |
| ¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas? | | X | | | | | | | | | |
| ¿Existen antecedentes de deslizamientos? | | X | | | | | | | | | |
| ¿Existen antecedentes de derrumbes? | | X | | | | | | | | | |
| Heladas | | X | | | | | | | | | |
| Friajes/nevadas | | X | | | | | | | | | |
| Sismos | | X | | | | | | | | | |
| Sequías | | X | | | | | | | | | |
| Huaycos | | X | | | | | | | | | |
| ¿Existen antecedentes de huaycos? | | X | | | | | | | | | |
| Incendios | | X | | | | | | | | | |
| Derrames tóxicos | | X | | | | | | | | | |
| Otros (contaminación ambiental) | | X | | | | | | | | | |
| Fuente: Elaboración propia (pautas metodológicas para la incorporación del análisis de riesgo de desastre en los proyectos de inversión pública) | | | | | | | | | | | |

En la parte a, se ha identificado el peligro de lluvias intensas en la zona, que se denomina un PELIGRO ALTO. En la parte b, la zona en la cual se desarrollará el proyecto es de PELIGRO BAJO. Esta información se analizará posteriormente de manera conjunta con el análisis de vulnerabilidades, para determinar el nivel de riesgo al que se expondrá el proyecto; en conclusión, el proyecto presenta un grado de PELIGRO MEDIO. Esta información se analizará de manera conjunta con el análisis de vulnerabilidades, para determinar el nivel del riesgo.

Tabla 86: Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro.

| ESTRATO NIVEL | DESCRIPCIÓN O CARACTERISTICAS | VALOR |
|-----------------------|--|--------------------|
| PB (Peligro Bajo) | Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. | 1 < de 25% |
| | Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales. No amenazados por peligros, como actividad volcánica y maremotos. | |
| | Distancia mayor a 500 metros desde el lugar de peligro tecnológico. | |
| PM (Peligro Medio) | Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. | 2 De 26% a 50% |
| | Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. | |
| | De 300 a 500 m desde el lugar el peligro tecnológico. | |
| PA (Peligro Alto) | Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. | 3 De 51% a 75% |
| | Sectores que son muy inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. | |
| | Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. | |
| | De 150 a 300 m desde el lugar del peligro tecnológico. | |
| MA (Peligro Muy Alto) | Sectores amenazados por deslizamiento o inundaciones a gran velocidad, con fuerza hidrodinámica y poder erosivo. | 4 De 75% a 100% |
| | Sectores amenazados por otros peligros, maremotos, heladas, etc. | |
| | Suelos con alta capacidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. | |
| | Menor a 150 m desde el lugar del peligro tecnológico. | |

Fuente: INDECI

4.1.2. PELIGROS DE ORIGEN NATURAL

A) SISMOS

Por otra parte, se tiene identificada la probabilidad de ocurrencia de sismos, pero esta conclusión es según la Norma Técnica E.030 de diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, el Mapa de Zonificación Sísmica para el territorio peruano, el departamento de Lambayeque está ubicado dentro de una zona de sismicidad intermedia a alta, encontrándose dentro de la Zona IV. Pero en el área de influencia no se ha registrado aun sismos, por tanto, solo se tiene especulaciones de posibles ocurrencias de sismos en el área de influencia. Estos peligros identificados y con baja probabilidad de ocurrencia son corroborados por los mapas de riesgo físico del Sistema de Información Geográfica de la Región de Lambayeque. Con respecto a los peligros concluimos que existen algunos pero que su probabilidad de ocurrencia es muy baja, por tanto, no se considerará presupuestado para estos rubros.

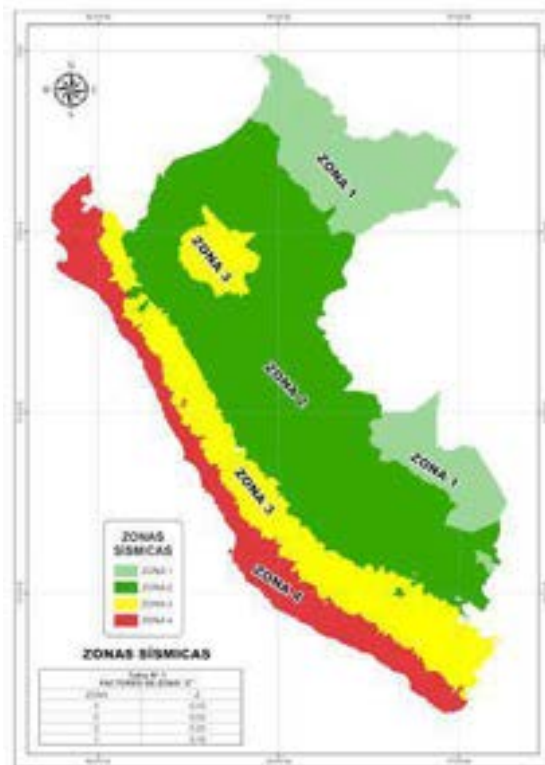


Imagen 77: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú.

Fuente: Norma E-030, Norma sismo resistente del RNE

Tabla 87: Estratificación del Peligro de Sismo.

| NIVEL DE PELIGRO | BAJO | MEDIO | ALTO | MUY ALTO |
|------------------|-------|--------|--------|----------|
| VALORACIÓN | < 25% | 25-50% | 51-75% | 76-100% |

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS:

Se ha determinado un estrato o nivel (alto) con aceleraciones sísmicas moderadas debido que se encuentra dentro de la zona IV de mapa de regionalización sísmica del Perú, En la zona de estudio, en la jurisdicción del distrito de Picsi, la mayoría de los sismos ocurridos entre enero del 1900 a junio del 2001, son de profundidad intermedia superficial (33 – 70 m) y de profundidad intermedia (71 – 150 m).

B) PRECIPITACIONES

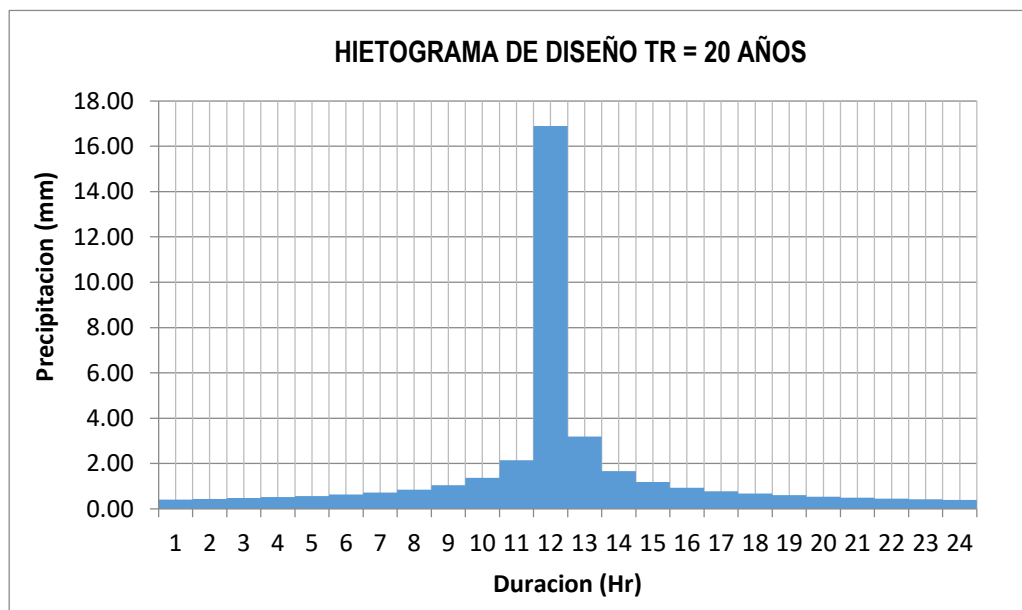


Imagen 78: Intensidad máxima de precipitaciones por hora según análisis de precipitaciones.

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS

Se ha determinado un estrato o nivel PM (peligro medio) esto en función a que la intensidad de la precipitación es media (Intensidad máxima 16.00 mm/hr), pero teniendo la frecuencia baja de avenidas, se obtiene PELIGRO MEDIO.

C) DESLIZAMIENTOS – EROSIÓN

Los deslizamientos son desprendimientos de tierra y piedras debido a precipitaciones pluviales, se presenta como arrastamientos de tierra y agua a velocidades medias por canales formados por si mismos arrastrando arena, barro y todo lo que su fuerza pueda arrastrar. La zona es estudio no presenta antecedentes de erosión de laderas ni erosión de cauce de ríos.

Tabla 88: Estratificación del peligro de deslizamiento y/o erosión.

| NIVEL DE PELIGRO | BAJO | MEDIO | ALTO | MUY ALTO |
|------------------|-------|--------|--------|----------|
| VALORACIÓN | < 25% | 26-50% | 51-75% | 76-100% |

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS

Se ha determinado un estrato o nivel (peligro bajo). Las pendientes en la zona no son pronunciadas y los suelos no son susceptibles a deslizamientos. Por lo tanto, que los daños que pueda afectar a los componentes del proyecto son pocas.

4.1.3. PELIGROS DE ORIGEN ANTRÓPICO

A) CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Son peligros generados por los procesos de modernización en los centros poblados. La introducción de tecnología nueva o temporal puede tener un papel en el aumento o la disminución de la vulnerabilidad de algún grupo social frente a la ocurrencia de un peligro natural.

En la zona evaluada las actividades desarrolladas por la población han generado impactos ambientales negativos leves. Otra de las actividades que generan impactos negativos al suelo y posteriormente al agua subterránea es

el uso de plaguicidas en los cultivos como arroz, caña de azúcar, entre otros, con la finalidad de mejorar el rendimiento agrícola. Estos compuestos químicos peligrosos llegan al agua subterránea a través del proceso de percolación y contamina el agua con metales pesados como el hierro, y otros elementos tóxicos para la salud humana y el ambiente.

Durante la etapa constructiva se prevén impactos leves, para los cuales se establecerán medidas de reducción, mitigación y/o restauración.

El análisis de impacto a los medios físicos, biológicos y socioeconómicos como resultado de la ejecución y puesta en servicio del proyecto, por las características particulares de la obra y la pequeña envergadura física de la infraestructura, no generará efectos negativos relevantes.

Tabla 89: Estratificación del peligro por contaminación ambiental.

| NIVEL DE PELIGRO | BAJO | MEDIO | ALTO | MUY ALTO |
|------------------|-------|--------|--------|----------|
| VALORACIÓN | < 25% | 26-50% | 51-75% | 76-100% |

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS

Se ha determinado un estrato o nivel (peligro bajo) en relación al área y la población y el nivel de vida, en el escenario del proyecto.

5. ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CUALITATIVA Y/O CUANTITATIVA DE LOS SISTEMAS EXISTENTES

La vulnerabilidad social es el resultado de los impactos provocados por el patrón de desarrollo vigente pero también expresa la incapacidad de los grupos más débiles de la sociedad para enfrentarlos, neutralizarlos u obtener beneficios de ellos. La vulnerabilidad se entiende como la susceptibilidad de las estructuras físicas o actividad económica de sufrir daños; estos daños pueden ser por acción de un peligro natural o amenaza de una unidad social (personas, familias, localidad, sociedad). Para caracterizar a la vulnerabilidad se necesitan analizar tres factores que la componen: Exposición, fragilidad y resiliencia.

La exposición tiene que ver con decisiones y prácticas que ubican a una unidad social cerca de zonas de influencia de un peligro. La vulnerabilidad surge por las

condiciones inseguras que representa la exposición, respecto a un peligro que actúa como elemento activador del desastre.

La fragilidad se refiere al nivel de resistencia y protección frente al impacto de un peligro o amenaza, es decir, las condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social por las condiciones socioeconómicas.

La resiliencia se refiere al nivel de asimilación o la capacidad de recuperación que pueda tener la unidad social frente al impacto de un peligro. Se expresa en limitaciones de acceso o adaptabilidad de la unidad social y su incapacidad o deficiencia en absorber el impacto de un fenómeno peligroso.

Para determinar la estimación de la vulnerabilidad se hizo uso el formato nº 1a, 1b, 2 y 3 que se encuentran en las “pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública”.

Tabla 90: Lista de Verificación sobre la generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto.

| Formato N° 2: Lista de verificación sobre la generación de vulnerabilidades por exposición, fragilidad o resiliencia en el proyecto | | | |
|---|----|----|--|
| A. Análisis de vulnerabilidades por exposición (localización) | SI | NO | Comentarios |
| 1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros? | | X | |
| 2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta? | | X | No es posible realizar dicha acción. |
| B. Análisis de vulnerabilidades por fragilidad (tamaño, tecnología) | SI | NO | Comentarios |
| 1. ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate? | X | | Se han aplicado correctamente las normas para la elaboración del proyecto. |

| | | | |
|---|----|----|--|
| 2. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: si se va a utilizar madera en el proyecto, ¿se ha considerado el uso de preservantes y selladores para evitar el daño por humedad o lluvias intensas? | X | | Sabido que la zona del proyecto es del tipo rural, se consideran inicialmente todos los elementos e insumos necesarios para la conservación y utilidad de infraestructura. |
| 3. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? | X | | Se ha respetado la topografía del terreno, de tal forma que se evite riesgos de deslizamientos por presencia de aguas pluviales. |
| 4. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? | X | | |
| 5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿la tecnología de construcción propuesta considera que la zona es propensa a movimientos telúricos? | X | | Se ha considerado los materiales propuesta de acuerdo a la normas e-030 – norma sismoresistentes del reglamento nacional de construcciones. |
| 6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿se ha tomado en cuenta que en la época de lluvias es mucho más difícil construir la carretera, porque se dificulta la operación de la maquinaria? | X | | Conviene la construcción del proyecto durante los meses de abril a noviembre, tiempo en el que es poco probable la ocurrencia de fenómenos o precipitaciones pluviales ligeras o intensas. |
| C. Análisis de vulnerabilidades por resiliencia | SI | NO | Comentarios |

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de peligros?</p> | | X | <p>No existen específicamente estos mecanismos alternativos; sin embargo, se espera que el diseño de la infraestructura del nuevo proyecto se encuentre apta y preparada para la eventualidad de dichos peligros.</p> |
| <p>2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos financieros (por ejemplo, fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?</p> | | X | |
| <p>3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?</p> | | | <p>El instituto nacional de defensa civil (INDECI) es la institución llamada a responder directamente, y con la participación de la población, por los convenientes mecanismos organizativos, para hacer frente a la ocurrencia de peligros.</p> |
| <p>Las 3 preguntas anteriores sobre resiliencia se refirieron a la zona de ejecución del proyecto, ahora la idea es saber si el PIP, de manera específica, está incluyendo mecanismos para hacer frente a una situación de riesgo.</p> | | | |

| | | |
|---|---|--|
| 4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros? | X | Existen los mecanismos organizativos representados en INDECI y la participación activa de los beneficiarios y la población. Sin embargo, no existen específicamente los mecanismos técnicos y financieros descritos líneas arriba. |
| 5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro? | X | La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños si éste se ve afectado por una situación de peligro. Ejemplo: simulacros de sismos. |

Fuente: Elaboración Propia (pautas metodológicas para la incorporación del análisis de riesgo de desastre en los proyectos de inversión pública).

Tabla 91: Identificación del grado de vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

| Formato N! 03: Grado de vulnerabilidad | | | | |
|--|--|------|-------|------|
| Factor de vulnerabilidad | Variable | Bajo | Medio | Alto |
| Exposición | (a) Localización del proyecto respecto de la condición de peligro | X | | |
| | (B) Características del terreno | X | | |
| Fragilidad | (c) Tipo de construcción | X | | |
| | (D) Aplicación de normas de construcción | X | | |
| Resiliencia | (e) Actividad económica de la zona | | | X |
| | (F) Situación de pobreza de la zona | | X | |
| | (G) Integración institucional de la zona | X | | |
| | (H) Nivel de organización de la población | | X | |
| | (I) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la población | | X | |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | (J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres | | X | |
| | (K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres | | | X |

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS

En el formato N°3, se obtiene las siguientes conclusiones: el proyecto enfrenta una Vulnerabilidad de exposición y fragilidad baja, y las variables de resiliencia presentan Vulnerabilidad Media a Alta, entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA. Esta información se analizará y se establecerá el nivel de vulnerabilidad al que está expuesto el proyecto. De esta manera, se puede determinar el nivel de riesgo al que estaría expuesto el proyecto, siendo el grado de los peligros bajos y el grado de vulnerabilidad media, se concluye que el nivel de riesgo en el proyecto es bajo,

6. PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE OCURRENCIA DE DESASTRES

El plan de contingencias permitirá contrarrestar y/o evitar los efectos generados por la ocurrencia de emergencias, ya sean eventos asociados a fenómenos naturales o causados por el hombre, los mismos que podrían ocurrir durante la construcción y/o operación del proyecto.

A. Consideraciones generales del plan de contingencias:

El plan de contingencias es elaborado para facilitar el control de los riesgos que puedan surgir durante la vida útil del proyecto, dar a conocer el presente plan al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) quien realizará el mantenimiento y operación del proyecto, a fin de conciliar criterios y manejar las operaciones dentro los rangos de seguridad estándar, cuidando esencialmente la vida humana y el ambiente. El plan de contingencias deberá estar disponible en un lugar visible para que todo el personal pueda acceder a él, asimismo al finalizar cada jornada se deberá evaluar los tipos de riesgos que se hubiesen generado durante las actividades, con la finalidad de adaptar y/o complementar las acciones del plan.

B. Objetivos

- Definir las responsabilidades del operador del sistema en cuanto a respuesta a contingencias.
- Guiar las acciones a seguir en caso de una emergencia, accidente o incidente que pueda producirse durante el mantenimiento y operación del sistema.

C. Implementación del plan de contingencias

Durante la operación, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), a través de su unidad de contingencias, será el responsable de ejecutar las acciones para hacer frente a los distintos eventos no deseados que pudieran presentarse.

Dada las características del proyecto se establecerán unidades de contingencia independientes para la etapa de operación. Cada unidad de contingencia contará con un jefe, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate e informará al MTC y el centro poblado acerca de la magnitud del desastre.

Mientras que en la etapa de construcción la unidad de contingencia estará conformada por el personal de obra, en la etapa de operación estará conformada por el personal encargado de la operación y mantenimiento del MTC.

D. Respuesta a emergencias

El operador del Ministerio de Transportes y Comunicaciones deberá contar con la capacitación necesaria para enfrentar una posible ocurrencia de peligro natural o antrópico en el área de operaciones.

En caso se registre algún tipo de accidente laboral durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento u operación del sistema, se notificará al ministerio de transportes y comunicaciones (MTC), asimismo se brindarán los primeros auxilios al afectado y si es necesario deberá ser transportado al centro de atención medica más cercano.

De ser necesario y de acuerdo con la magnitud de la emergencia, el MTC deberá comunicar a los organismos de control y de socorro.

Para que el plan de contingencia se lleve a cabo de manera eficaz se deberá de contar con un listado de números de emergencia tanto de entidades de socorro como de autoridades

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El diagnóstico realizado evidencia que los centros poblados involucrados, no cuentan con documentos de gestión, preparación y respuesta frente a la posible ocurrencia de riesgos ambientales.
- En el estudio de campo se ha podido evidenciar que la zona en estudio no cuenta con una infraestructura vial adecuada. Por esto, el proyecto, tiene como objetivo brindar las “Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el camino vecinal del Centro Poblado Capote al Caserío Eureka”.
- De acuerdo con el análisis de peligros realizado en el sector se ha identificado algunos fenómenos naturales: sismo y lluvias con alta intensidad pero baja frecuencia, los mismos que han sido ponderados como peligro medio.
- De acuerdo con el análisis de peligros realizado en el centro poblado se ha identificado un peligro provocado por el hombre: contaminación ambiental, el mismo que ha sido ponderado como peligro bajo.
- Ante cualquier emergencia viales, las autoridades competentes deben efectuar el conjunto de actividades destinadas a evitar o mitigar: las

emergencias en las vías a causa de los fenómenos naturales y antrópicos, mediante la aplicación de las actividades destinadas a la prevención como: planificación, programación de actividades u obras de ingeniería, a fin ofrecer protección y seguridad al usuario de la vía.

- Es muy importante que las autoridades locales y población en general se comprometan ayudar y dar respuestas a estos eventos.
- Las infraestructuras viales deben contar un plan operativo para dar respuesta y mitigar estos eventos que se pueden producir en cualquier momento.

Anexo 4: Diseños

INFORME DEL DISEÑO GEOMÉTRICO

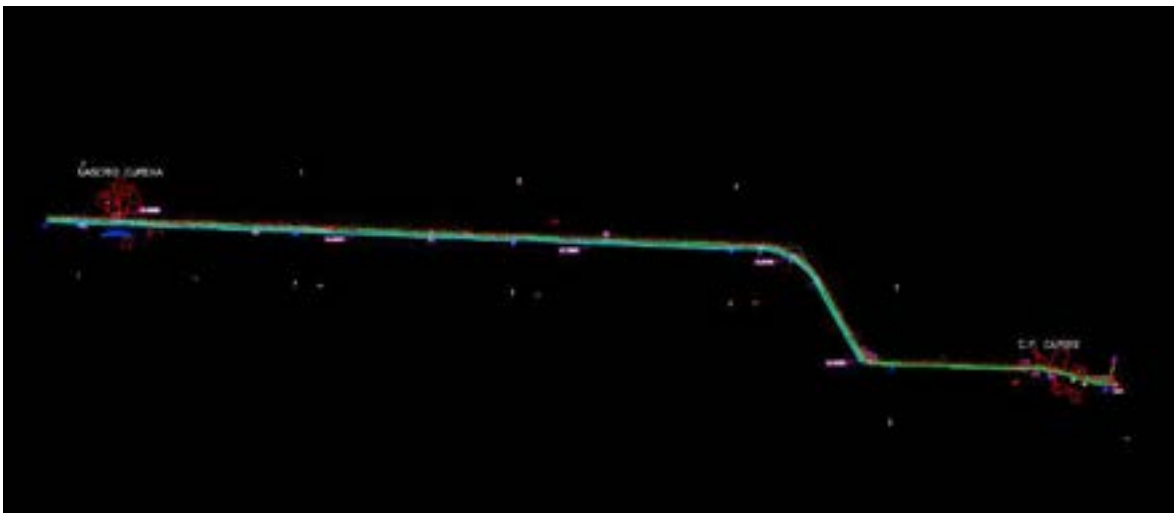


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO
POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA
CHICLAYO – LAMBAYEQUE

INFORME DEL DISEÑO GEOMÉTRICO



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

1.1. INTRODUCCIÓN

En el diseño geométrico se ha procurado en lo posible adecuarse a las condiciones naturales del terreno y la vía existente, evitando los movimientos de tierras excesivos o la construcción de obras de arte o estructuras costosas. Las características geométricas de una vía dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen del tránsito proyectado, a fin de satisfacer las condiciones mínimas que permitan circular, los determinados tipos de vehículos en el camino. Los criterios para el diseño geométrico del Camino en estudio han sido adoptados tomando en consideración los Términos de Referencia y las siguientes normas:

- Normas DG-2018 para diseño vial de carreteras-Manual del Diseño geométrico de carreteras DG-2018 del MTC.
- Guía ambiental para la rehabilitación y mantenimiento de caminos rurales y las especificaciones técnicas y ambientales para la rehabilitación de caminos rurales del MTC.

1.2. CLASIFICACIÓN SEGÚN JURISDICCIÓN.

El TRAMO: C.P CAPOTE – CASERIO EUREKA, DISTRITO DE PICSI, constituye un tramo que conecta ambas poblaciones, considerándose su clasificación por su jurisdicción como TROCHA CARROZABLE.

1.3. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA.

El TRAMO: C.P CAPOTE – CASERIO EUREKA, según su demanda, este tramo de carretera pertenece a CARRETERAS DE TERCERA CLASE, por tener un IMD menor a 400 vehículos/día. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de SEGUNDA CLASE.

1.4. CLASIFICACIÓN POR OROGRAFIA.

El TRAMO: C.P CAPOTE – CASERIO EUREKA, según su servicio, este tramo de carretera pertenece a TIPO DE TERRENO PLANO (Tipo 1), por tener pendientes transversales menores al 10% y pendientes longitudinales menores al 3%.

1.5. ANCHO DE DERECHO DE VÍA O FAJA DE DOMINIO

El derecho de vía o faja de dominio es la franja de terreno dentro de la cual se encuentra la carretera y sus obras complementarias, y cuya propiedad corresponde al Estado.

El ancho de derecho de vía o faja de dominio quedó determinado conforme a lo prescrito en las Normas para el Manual de Diseño Geométrico (DG-2018-304.07.04), del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

En todo el tramo se presenta zonas de cultivo, donde el ancho por derecho de vía no será menor a 20.00m., es decir 10.00m a cada lado del eje del camino para diseño de carreteras de 2da clase.

1.6. ZONA DE PROPIEDAD RESTRINGIDA

En ancho de la faja a cada lado de la vía es considerada zona de propiedad restringida y corresponde al Ministerio de Transportes MTC y autoridades locales, hacer prevalecer que esta zona sea de 5 m de ancho a cada lado de la vía, la que podrá ser utilizada por sus propietarios, bajo condiciones de que no ejecuten construcciones de carácter permanente en ellas.

1.7. VEHÍCULO DE DISEÑO

El Diseño Geométrico de Carreteras se efectuará en concordancia con los tipos de vehículos, dimensiones, pesos y demás características, contenidas en el Reglamento Nacional de Vehículos, vigente.

1.7.1. VEHÍCULOS PESADOS

El vehículo pesado tiene las características de sección y altura para determinar la sección de los carriles y su capacidad portante, radios y sobreamchos en curvas horizontales, alturas libres mínimas permisibles, necesidad de carriles adicionales, longitudes de incorporación, longitudes y proporción de aparcamientos para vehículos pesados en zonas de estacionamiento, miraderos o áreas de descanso.

Para el presente Diseño Geométrico, el vehículo de diseño será de tipo C3R3 de 48Tn de capacidad y cuyas medidas desde el eje posterior hasta la parte frontal son 22.2 metros. (Imagen referencial)

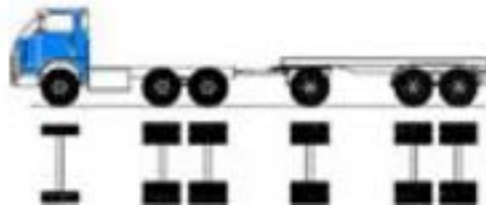


Imagen 79: Vehículo de Diseño - C3R3

Fuente: Manual de Carreteras MTC

1.8. VELOCIDAD DIRECTRIZ

La velocidad directriz, según las Normas, para una topografía accidentada, varía entre 60 – 100 Km/h, adoptándose para nuestro caso, por las características topográficas de la carretera, la Velocidad Directriz de diseño será $V_d = 60$ Km/h.

1.9. DISTANCIA DE VISIBILIDAD

La longitud continúa hacia delante del camino, que es visible al conductor del vehículo, se llama distancia de visibilidad.

En una curva horizontal, sobre todo para un conductor que ocupa el carril interno, puede haber obstáculos que le impidan tener una distancia de visión suficientemente de su carril. Los obstáculos pueden ser taludes de corte, vegetación, cercos, etc.

Tabla 92: Distancia de Visibilidad de Parada según Pendiente

| VELOCIDAD | -10 | -9 | -8 | -7 | -6 | -5 | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30 km/h | 33 | 33 | 33 | 32 | 32 | 32 | 31 | 31 | 31 | 30 | 30 | 30 | 30 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 28 | 28 |
| 40 km/h | 46 | 45 | 44 | 44 | 43 | 42 | 42 | 41 | 41 | 40 | 40 | 39 | 39 | 39 | 38 | 38 | 38 | 37 | 37 | 37 | 36 |
| 50 km/h | 65 | 64 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 56 | 55 | 54 | 53 | 53 | 52 | 51 | 51 | 50 | 50 | 49 | 49 |
| 60 km/h | 90 | 88 | 86 | 84 | 82 | 81 | 80 | 78 | 78 | 75 | 74 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 66 | 65 |
| 70 km/h | 119 | 116 | 113 | 110 | 108 | 105 | 103 | 101 | 99 | 97 | 96 | 94 | 92 | 91 | 90 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 |
| 80 km/h | 152 | 147 | 143 | 140 | 136 | 133 | 130 | 127 | 124 | 122 | 120 | 117 | 115 | 113 | 112 | 110 | 108 | 107 | 105 | 104 | 102 |
| 90 km/h | 189 | 183 | 178 | 173 | 168 | 164 | 161 | 156 | 153 | 150 | 147 | 144 | 141 | 139 | 136 | 134 | 132 | 130 | 128 | 126 | 124 |
| 100 km/h | 229 | 221 | 204 | 207 | 201 | 196 | 191 | 186 | 181 | 177 | 173 | 169 | 166 | 162 | 159 | 156 | 154 | 151 | 148 | 146 | 144 |
| 110 km/h | 282 | 272 | 262 | 253 | 246 | 236 | 231 | 225 | 219 | 214 | 209 | 204 | 199 | 195 | 191 | 187 | 184 | 180 | 177 | 174 | 171 |
| 120 km/h | 343 | 330 | 318 | 308 | 298 | 287 | 278 | 270 | 262 | 255 | 249 | 243 | 237 | 232 | 227 | 222 | 217 | 213 | 209 | 205 | 202 |
| 130 km/h | 413 | 396 | 380 | 366 | 353 | 341 | 330 | 320 | 311 | 302 | 294 | 286 | 279 | 272 | 266 | 260 | 255 | 249 | 244 | 240 | 235 |
| 140 km/h | 495 | 473 | 453 | 435 | 419 | 403 | 390 | 377 | 365 | 354 | 344 | 335 | 328 | 318 | 310 | 303 | 296 | 290 | 284 | 278 | 272 |
| 150 km/h | 584 | 557 | 532 | 509 | 489 | 471 | 454 | 438 | 424 | 411 | 398 | 387 | 376 | 366 | 357 | 348 | 340 | 333 | 325 | 318 | 312 |

PENDIENTE (%)

Fuente: Manual de Carreteras del MTC

1.10. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA

Las características geométricas de una vía están en función de la velocidad directriz adoptada y por el volumen de tránsito.

1.10.1. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

1.10.1.1. GENERALIDADES

El alineamiento horizontal debe permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud posible.

1.10.1.2. ELECCIÓN DEL ALINEAMIENTO

Para la vía en estudio el alineamiento horizontal se tomará de la verificación de campo, tomándose en lo posible el eje del proyecto de la carretera y controlando la gradiente existente.

1.10.1.3. HOMOGENEIDAD DEL TRAZO

El tramo en estudio cuenta con un alineamiento horizontal homogéneo, se ha podido verificar en campo que existe una armonía entre tangentes y curvas, lo cual mejora su transitabilidad.

1.10.1.4. LONGITUD DE TRAMOS EN TANGENTE

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en Tangente, en función a la velocidad de diseño (60 Km/h) están dada por el Manual DG-2018 y es como sigue:

Tabla 93: Longitud de Tramos en Tangente

| V (m/h) | L min.s (m) | L min.o (m) | L máx (m) |
|---------|-------------|-------------|-----------|
| 60 | 83.4 | 166.8 | 1002 |

Fuente: Elaboración propia

1.10.1.5. CURVAS HORIZONTALES

Cuando se requiera que el enlace de los alineamientos rectos se haga por medio de curvas, se utilizará curvas circulares simples.

En el tramo en estudio se ha encontrado curvas con radios establecidos por las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras y en las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales. Tomando en cuenta que el tramo en estudio presenta una topografía plana, con una velocidad directriz de 60 Km/h.

RADIO MINIMO

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad. Para una carretera en el Área rural y terreno plano, los radios mínimos y peraltes máximos para el diseño serán como sigue:

$$R_{\text{mín}} = \frac{V^2}{127 (P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

| Velocidad de Diseño (Km/h) | p máx (%) | f máx. | Radio calculado (m) | Radio redondeado (m) |
|----------------------------|-----------|--------|---------------------|----------------------|
| 60 | 8 | 0.15 | 123.2 | 125 |

Dónde:

p : Peralte
f : Fricción

1.10.1.6. CURVAS DE TRANSICIÓN

Las curvas de transición, son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazo.

PARÁMETROS DE UNA CURVA DE TRANSICIÓN

Para determinar el parámetro mínimo (A_{\min}), que corresponde a una clotoide calculada para distribuir la aceleración transversal no compensada, a una tasa J compatible con la seguridad y comodidad, se emplea la siguiente fórmula.

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{VR}{46.656J} \left(\frac{V^2}{R} - 1.27p \right)}$$

Tabla 94: Variación de la aceleración transversal por unidad de tiempo

| | |
|--------------------------------------|--------|
| V (km/h) | V < 80 |
| J (m/s ³) | 0.5 |
| J _{máx} (m/s ³) | 0.7 |

Tabla 95: Longitud mínima en curvas de Transición

| Velocidad Km/h | Radio min. M | J m/s ³ | Peralte máx. % | A _{min} m ² | Longitud de transición (m) | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| | | | | | Calculada m | Redondeada m |
| 60 | 82 | 0.5 | 8 | 78 | 49 | 50 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 96: Radio que permiten prescindir de la curva de transición en carreteras de

| Velocidad de diseño Km/h | Radio M |
|--------------------------|---------|
| 60 | 325 |

Fuente; Elaboración propia

1.10.2. ALINEAMIENTO VERTICAL

1.10.2.1 GENERALIDADES

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas.

La rasante del camino se ha diseñado, tratando de pegarse al perfil longitudinal existente.

1.10.2.2. PENDIENTES

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. La pendiente máxima para una carretera de tercera clase con orografía plana, será del 6%.

En casos especiales, si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.

1.10.2.3. CURVAS VERTICALES

Son las que permiten alcanzar rasantes en contrapendientes. El tramo en estudio presenta curvas verticales, tanto cóncavas como convexas. Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%.

1.10.2.4. LONGITUD DE CURVAS CONVEXAS

La longitud de las curvas verticales convexas, se determina con las siguientes fórmulas:

a) Para contar la visibilidad de parada

Cuando $D_p < L$

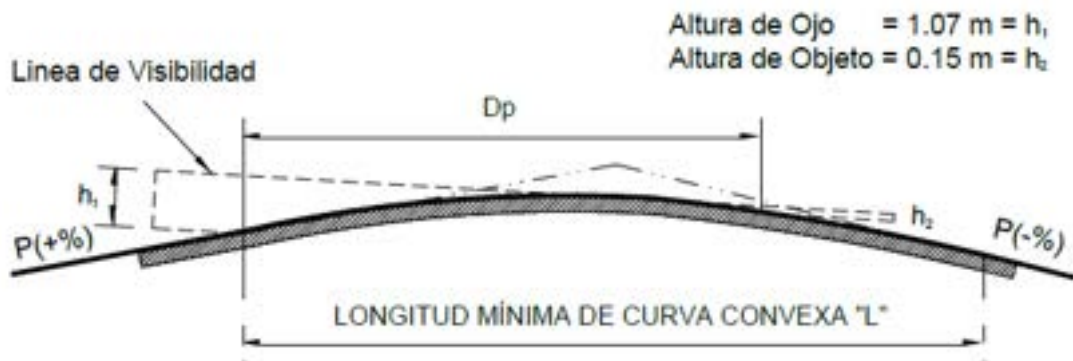
$$L = \frac{A D_p^2}{100(\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2}$$

Cuando $D_p > L$

$$L = 2D_p - \frac{200(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A}$$

Dónde, para todos los casos:

- L : Longitud de la curva vertical (m)
- D_p : Distancia de visibilidad de parada (m)
- A : Diferencia algebraica de pendientes (%)
- h_1 : Altura del ojo sobre la rasante (m)
- h_2 : Altura del objeto sobre la rasante (m)



- L = Longitud de la curva vertical (m)
 - D_p = Distancia de Visibilidad de Frenado (m)
 - V = Velocidad de Diseño (Km/h)
 - A = Diferencia Algebraica de Pendientes (%)
- | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|
| | Para $D_p > L$ | Para $D_p < L$ |
| | $L = 2D_p - \frac{404}{A}$ | $L = \frac{AD_p^2}{404}$ |

Imagen 80: Longitud mínima de curva vertical convexa.
Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

b) Para contar la visibilidad de adelantamiento

Cuando $D_p < L$

$$L = \frac{A D_a^2}{946}$$

Cuando $D_p > L$

$$L = 2D_a - \frac{946}{A}$$

Dónde:

D_a : Distancia de visibilidad de adelantamiento o Paso (m)

L y A : Idem (a)

Se utilizará los valores de longitud de Curva Vertical de la Figura siguiente para esta condición, asimismo se aplicarán las mismas fórmulas que en (a); utilizándose como $h_2 = 1.30$ m, considerando $h_1 = 1.07$ m.

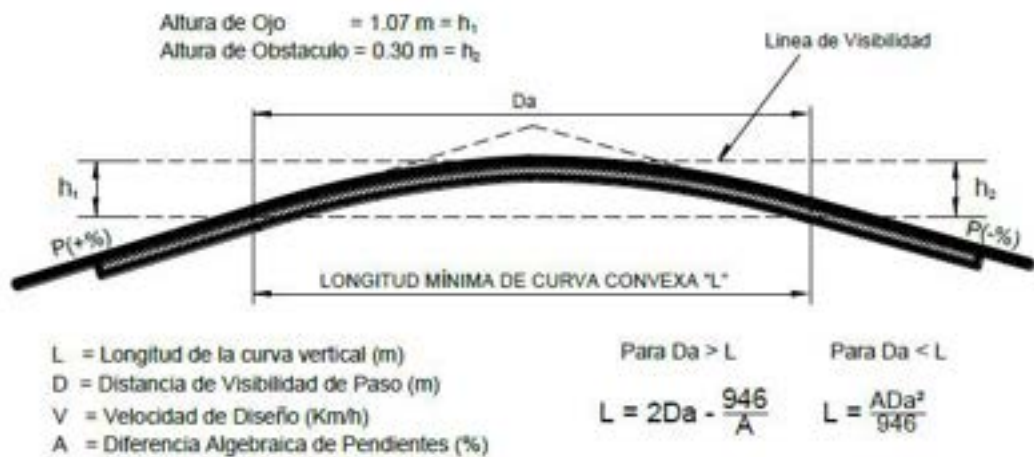


Imagen 81: Distancias de visibilidad de Paso
Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

1.10.3. SECCIÓN TRANSVERSAL

1.10.3.1 CALZADA

Para el diseño geométrico se ha considerado diseñar una Carretera de 2da clase por ser una Carretera de 3ra clase con un IMD entre 200 y 400 vehículos/día, pero con la característica de que será pavimentada.

En el tramo en estudio, la calzada quedará conformada en general por el ancho de la superficie de rodadura de 7.20 m (3.60 m para cada carril). Para anchos de tramo en curva se adicionarán sobrecanchos.

1.10.3.2. BERMA

Se adicionará 2.00 m de berma a ambos lados, donde la topografía lo permita, más excedentes de la plataforma existente que constituyen los anchos en curvas. En casos excepcionales y con la debida justificación técnica (tramos al costado del DREN), se diseñará una berma de 1.20 m de ancho.

1.10.3.3. BOMBEO

Para superficies de Pavimento, cuyo nivel de precipitaciones no exceden los 500mm/año, el bombeo será del 2%.

1.10.3.4. PERALTE

Es la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

$$P = \frac{V^2}{127R} - f$$

P: Peralte máximo asociado a $V = 0.077 = 8\%$

V: Velocidad de diseño = 60km/h

R: Radio mínimo absoluto = 125m

F: Coeficiente de fricción lateral máximo asociado a $V = 0.15$

1.10.3.5. SOBRECANCHO

Sólo se considerarán Sobrecanchos en las curvas donde no existen restricciones de estrechez del camino. En las zonas que el terreno lo permita se colocará en las curvas de volteo un Sobrecancho de 4.6 m influido por un factor de corrección, el

cual dependerá del radio de curvatura. El valor mínimo del sobreancho será de 0.40m.

$$Sa = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Sa: Sobreancho

n: Número de Carriles = 2

Rc: Radio de Curvatura circular = 125

L: Distancia entre eje posterior y parte frontal (m) = 22.2m

V: Velocidad de diseño = 60 km/h

Tabla 97: Factores de reducción para anchos de calzada en tangente de 7.20m

| V (km/h) | N° PI | RADIO | P.C. | P.T. | SOBREANCHO | FACTOR REDUCCION | NUEVO Sa |
|----------|-------|----------|----------|----------|------------|------------------|----------|
| 60 | 1 | 566.00 | 0+242.52 | 0+270.77 | 1.12 | 0.05 | 0.40 |
| 60 | 2 | 200.00 | 0+320.00 | 0+353.63 | 2.90 | 0.38 | 1.10 |
| 60 | 3 | 330.00 | 0+371.12 | 0+408.92 | 1.83 | 0.18 | 0.40 |
| 60 | 4 | 125.00 | 1+075.77 | 1+132.25 | 4.51 | 0.53 | 2.40 |
| 60 | 5 | 316.00 | 1+132.25 | 1+173.30 | 1.90 | 0.18 | 0.40 |
| 60 | 6 | 4400.28 | 1+551.39 | 1+871.73 | 0.20 | 0.05 | 0.40 |
| 60 | 7 | 24588.00 | 2+569.86 | 2+590.93 | 0.06 | 0.05 | 0.40 |
| 60 | 8 | 8964.00 | 3+374.18 | 3+396.99 | 0.12 | 0.05 | 0.40 |
| 60 | 9 | 1694.00 | 4+179.57 | 4+202.13 | 0.44 | 0.05 | 0.40 |
| 60 | 10 | 873.00 | 4+824.93 | 4+850.76 | 0.77 | 0.05 | 0.40 |

Fuente: Elaboración propia en base a DG-2018

1.11. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se consideró las siguientes características de la carretera, la jurisdicción de ésta, las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, las Normas para el Diseño de carreteras DG-2018, han adoptado las siguientes características de diseño.

Tabla 98: Características técnicas de Diseño

| CARACTERISTICAS | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Índice Medio Diario | < 400 veh/día |
| Clasificación | Carretera de 3ra Clase |
| Orografía | Terreno plano Tipo 1 |
| RESUMEN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO | |
| Tramo | Km 0+000 – 5+149 |
| Velocidad de Diseño | 60 Km/h |
| Radio Mínimo | 125 m |
| Longitud máx en tangente | 1002 m |
| Pendiente Mínima | 0.35% |
| Pendiente Máxima | 6% |
| Derecho de vía | 10m a cada lado del eje |
| Ancho de Calzada | 7.20 m |
| Ancho de Carril | 3.60 m |
| Ancho de Berma | 1.2m, 2.00 m |
| Inclinación der Berma | 4% |
| Bombeo | 2% |
| Peralte máximo | 8% |
| Sobreechancho | 2.4 m |
| Talud | 1:1.5 |

Fuente: Elaboración propia

1.12. CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL

Tabla 99: Cuadro de Elementos de curva horizontal

| Curva : | Deflex. | Tang. | Radio | L. C. | Ext. | PC | PI | PT |
|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| PI:1 | 2°51'32.1" | 14.12 | 566 | 28.24 | 0.18 | 0+242.52 | 0+256.65 | 0+270.76 |
| PI:2 | 6°24'55.5" | 11.21 | 200 | 22.39 | 0.31 | 0+325.59 | 0+336.80 | 0+347.98 |
| PI:3 | 5°42'17.2" | 16.44 | 330 | 32.86 | 0.41 | 0+399.38 | 0+415.82 | 0+432.23 |
| PI:4 | 35°05'32.7" | 39.52 | 125 | 76.56 | 6.10 | 1+080.21 | 1+119.73 | 1+156.77 |
| PI:5 | 52°41'04.1" | 156.47 | 316 | 290.6 | 36.62 | 1+562.09 | 1+718.55 | 1+852.65 |
| PI:6 | 0°16'27.7" | 10.54 | 4400.3 | 21.07 | 0.01 | 2+565.59 | 2+576.13 | 2+586.66 |
| PI:7 | 0°03'11.3" | 11.40 | 24588 | 22.81 | 0.00 | 3+369.91 | 3+381.31 | 3+392.72 |
| PI:8 | 0°08'39.3" | 11.28 | 8964 | 22.57 | 0.01 | 4+175.30 | 4+186.58 | 4+197.87 |
| PI:9 | 0°52'26.4" | 12.92 | 1694 | 25.84 | 0.05 | 4+820.65 | 4+833.57 | 4+846.49 |
| PI:10 | 1°39'52.4" | 12.68 | 873 | 25.36 | 0.09 | 4+967.82 | 4+980.50 | 4+993.18 |

Fuente: Elaboración propia

1.13. CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA VERTICAL

Tabla 100: Cuadro de Elementos de Curva Vertical

| Datos Civil 3D | | | | | | Dp Analisis DE IDA | | | Dp Analisis de RET | | | Dp E | Da E | Longitud mínima de curva vertical | | | |
|----------------|----------|--------|--------|-------|-----|--------------------|-------|------|--------------------|-------|------|------|------|-----------------------------------|-------|-------|-------------|
| PIV | V (km/h) | S1 | S2 | Curva | A | Dp S1 | Dp S2 | Dp E | Dp S1 | Dp S2 | Dp E | Dp | Da | K | Convx | Conca | Civil 3D |
| 1 | 60 | -0.34% | -0.60% | Crest | 0.3 | 74 | 75 | 75 | 74 | 73 | 74 | 75 | 290 | 230.77 | 60 | ... | Crest - 60 |
| 2 | 60 | -0.60% | 0.35% | Sag | 1 | 75 | 74 | 75 | 73 | 74 | 74 | 75 | 290 | 63.16 | ... | 60 | Sag - 60 |
| 3 | 60 | 0.35% | -0.35% | Crest | 0.7 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 290 | 90 | 63 | ... | Crest - 63 |
| 4 | 60 | -0.35% | -0.20% | Sag | 0.2 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 290 | 400 | ... | 60 | Sag - 60 |
| 5 | 60 | -0.20% | -0.15% | Sag | 0.1 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 290 | 1,200.00 | ... | 60 | Sag - 60 |
| 6 | 60 | -0.15% | 0.21% | Sag | 0.4 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 290 | 162.16 | ... | 60 | Sag - 60 |
| 7 | 60 | 0.21% | -0.48% | Crest | 0.7 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 290 | 89.86 | 62 | ... | Crest - 62 |
| 8 | 60 | -0.48% | -0.39% | Sag | 0.1 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 290 | 666.67 | ... | 60 | Sag - 60 |
| 9 | 60 | -0.39% | 0.35% | Sag | 0.7 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 290 | 81.08 | ... | 60 | Sag - 60 |
| 10 | 60 | 0.35% | -0.35% | Crest | 0.7 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 290 | 90 | 63 | ... | Crest - 63 |
| 11 | 60 | -0.35% | -0.10% | Sag | 0.3 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 290 | 240 | ... | 60 | Sag - 60 |
| 12 | 60 | -0.10% | 0.85% | Sag | 1 | 74 | 73 | 74 | 74 | 75 | 75 | 75 | 290 | 63.16 | ... | 60 | Sag - 60 |
| 13 | 60 | 0.85% | -0.16% | Crest | 1 | 73 | 74 | 74 | 75 | 74 | 75 | 75 | 290 | 89.11 | 90 | ... | Crest - 90 |
| 14 | 60 | -0.16% | 1.67% | Sag | 1.8 | 74 | 72 | 74 | 74 | 76 | 76 | 76 | 290 | 32.79 | ... | 60 | Sag - 60 |
| 15 | 60 | 1.67% | -2.07% | Crest | 3.7 | 72 | 76 | 76 | 76 | 72 | 76 | 76 | 290 | 89.04 | 333 | ... | Crest - 333 |
| 16 | 60 | -2.07% | -1.36% | Sag | 0.7 | 76 | 75 | 76 | 72 | 73 | 73 | 76 | 290 | 84.51 | ... | 60 | Sag - 60 |

Fuente: Elaboración propia

2. CONCLUSIONES

- El proyecto: “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE comprende una longitud total de 5+149 Km, discurre sobre terrenos de topografía plana. La geometría del eje ha sido diseñada adaptándose a las sinuosidades del terreno.
- Para verificar el eje se aprovechó la plataforma existente, evitando realizar movimientos de tierra excesivos y tratando de invadir lo menos posible los terrenos de cultivo o de propiedad privada. El eje ha sido estacado cada 20 metros en las zonas en tangente, en las curvas horizontales cada 10 metros y a distancias menores cuando las inflexiones del terreno o la ubicación de obras de arte así aconsejaba, los BMs fueron marcados en lugares fijos.
- Los planos de planta han sido dibujados a escala de 1:2,000 siguiendo las instrucciones contenidas en las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, en el referido plano se muestra, igualmente, el Cuadro de Elementos de Curva, con los datos del radio, tangente, longitud de curva, externa, kilometrajes de los P.I, P.C. y P.T., etc.

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO
POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA
CHICLAYO – LAMBAYEQUE

INFORME DEL DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe ha sido desarrollado de acuerdo a datos obtenidos en campo y registrados para su posterior evaluación y análisis de información, con la finalidad de diseñar el pavimento flexible adecuado para la transitabilidad e interconexión vial entre el Centro poblado Capote y el Caserío Eureka, Distrito de Picsi a lo largo de la extensión comprendida entre las progresivas 0+000 y 5+140 Km.

2. OBJETIVO

- Dimensionar la estructura con características de resistencia, durabilidad y confort a nivel de carpeta asfáltica.
- Determinar la capacidad de soporte del suelo de fundación.

3. METODO DE DISEÑO

El diseño de pavimento considerado para el presente proyecto, ha sido el de la AASHTO 93 (American Association of State Highway and Transportation Officials).

4. FORMULACIÓN DEL DISEÑO

La ecuación básica de diseño a la que llegó AASHTO para el diseño de pavimentos rígidos, desde un desarrollo analítico, se encuentra plasmada también en monogramas de cálculo, éstos esencialmente basados en los resultados obtenidos de la prueba experimental de la carretera AASHTO. La ecuación de diseño para pavimentos rígidos modificada para la versión actual es la que a continuación se presenta:

Ecuación 3: Ecuación AASHTO para Pavimento Flexible

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \cdot S_o + 9,36 \cdot \log_{10} (SN + 1) - 0,2 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right)}{0,4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \cdot \log_{10} (M_R) - 8,07$$

Donde:

- SN = Número Estructural
- W18 = Tráfico (Número de ESAL's)
- Zr = Desviación Estándar Normal
- So = Error Estándar Combinado de la predicción del Tráfico

| | | |
|--------------|---|-------------------------------------|
| Δ PSI | = | Diferencia de Serviabilidad (Po-Pt) |
| Po | = | Serviabilidad Inicial |
| Pt | = | Serviabilidad Final |
| Mr | = | Módulo de Resiliencia |

5. VARIABLES DE DISEÑO

5.1. TRÁFICO (NÚMERO DE ESALS)

El cálculo de los Ejes Equivalentes ha sido calculado en el Estudio de tráfico, donde se obtuvo el siguiente dato:

$$\text{ESALS (W18)} = 4238080.7 \text{ EE} \quad \text{Tráfico TP7}$$

5.2. CONFIABILIDAD

Se denomina confiabilidad (R%) a la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación. También se puede entender como un factor de seguridad, de ahí que su uso se debe al mejor de los criterios.

Tabla 101: Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad para una sola etapa de Diseño (10 o 20 años) según rango de Tráfico.

| TIPO DE CAMINOS | TRAFICO | EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS | | NIVEL DE CONFIABILIDAD (R) |
|-------------------------------------|---------|------------------------------|-------------|----------------------------|
| Caminos de Bajo Volumen de Tránsito | TP0 | 75,000 | 150,000 | 65% |
| | TP1 | 150,001 | 300,000 | 70% |
| | TP2 | 300,001 | 500,000 | 75% |
| | TP3 | 500,001 | 750,000 | 80% |
| | TP4 | 750,001 | 1,000,000 | 80% |
| Resto de Caminos | TP5 | 1,000,001 | 1,500,000 | 85% |
| | TP6 | 1,500,001 | 3,000,000 | 85% |
| | TP7 | 3,000,001 | 5,000,000 | 85% |
| | TP8 | 5,000,001 | 7,500,000 | 90% |
| | TP9 | 7,500,001 | 10'000,000 | 90% |
| | TP10 | 10'000,001 | 12'500,000 | 90% |
| | TP11 | 12'500,001 | 15'000,000 | 90% |
| | TP12 | 15'000,001 | 20'000,000 | 95% |
| | TP13 | 20'000,001 | 25'000,000 | 95% |
| | TP14 | 25'000,001 | 30'000,000 | 95% |
| | TP15 | | >30'000,000 | 95% |

Fuente: Manual Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos p.137

$$R(\%) = 85.00$$

5.3. DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Z_r)

La Desviación estándar está dada en función a los niveles seleccionados de confiabilidad. Para un valor de confiabilidad del 85% y para un valor de Ejes Acumulados entre 3,000,001 y 5,000,000, el valor de la Desviación Estándar será de:

$$Z_r = -1.036$$

5.4. ERROR ESTÁNDAR COMBINADO (S_o)

AASHTO propuso los siguientes valores para seleccionar la Variabilidad o Error Estándar Combinado S_o , cuyo valor recomendado es:

| | |
|---------------------------|-------------|
| Para pavimentos flexibles | 0.40 – 0.50 |
| En construcción nueva | 0.45 |

Se adopta el valor recomendado por el Manual:

$$S_o = 0.45$$

5.5. SERVICIABILIDAD (ΔPSI)

El Índice de Serviabilidad Presente, es la comodidad de circulación ofrecida al usuario. Su valor varía de 0 a 5. Un valor de 5 refleja la mejor comodidad teórica (la cual es difícil de alcanzar) y por el contrario un valor de 0 refleja el peor. Cuando la condición de la vía decrece por deterioro, el PSI también decrece.

Tabla 102: Calificación según índice de servicio

| ÍNDICE DE SERVICIO | CALIFICACIÓN |
|--------------------|---------------|
| 5 | Excelente |
| 4 | Muy bueno |
| 3 | Bueno |
| 2 | Regular |
| 1 | Malo |
| 0 | Intransitable |

Entonces:

| | |
|---------------------------------|-----|
| P _o = | 4 |
| P _t = | 2.5 |
| $\Delta \text{PSI} = P_o - P_t$ | |

$$\Delta \text{PSI} = 1.50$$

5.6. MÓDULO RESILIENTE

El módulo resiliente es una medida de rigidez del suelo de sub rasante, el cual para su cálculo, deberá determinarse mediante el ensayo de resiliencia determinado de acuerdo a las recomendaciones AASHTO. Se obtiene mediante correlaciones empíricas y está definida como la capacidad de recuperación de la degradación a la que es sometido el suelo. Con los valores del CBR se pueden obtener los módulos resilientes utilizando las siguientes relaciones:

Condición: CBR mínimo debe ser > 6%, en nuestro caso CBR = 7.30

$$Mr = 2555 * C.B.R.^{0.64}$$

$$\text{MR} = 9118.38$$

6. CÁLCULO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

6.1. NÚMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO (SN)

En base a este número estructural, se identifican y determinan un conjunto de espesores de cada capa de la estructura del pavimento, que deben ser construidas sobre la subrasante para soportar las cargas vehiculares con aceptable serviciabilidad durante el periodo establecido en el proyecto.

Habiendo calculado la mayoría de variables de la fórmula mencionada anteriormente, procedemos a calcular el SN por el método del tanteo.

6.1.1. Se despeja la Ecuación:

$$\begin{aligned} & \text{Log}_{10}(W_{18}) - Z_r * S_o + 0.20 + 8.07 \\ & = 9.36 * \text{Log}_{10}(SN + 1) + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \left(\frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}\right)} + 2.32 \text{Log}_{10}(Mr) \end{aligned}$$

6.1.2. Reemplaza datos conocidos

$$\begin{aligned} & \text{Log}_{10}(4238080.7) - (-1.036 * 0.45) + 0.20 + 8.07 \\ & = 9.36 * \text{Log}_{10}(SN + 1) + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \left(\frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}\right)} + 2.32 \text{Log}_{10}(Mr) \\ 15.363 & = 9.36 * \text{Log}_{10}(SN + 1) + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \left(\frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}\right)} + 2.32 \text{Log}_{10}(Mr) \end{aligned}$$

Por método de tanteo se procede a calcular el valor de SNR para poder igualar la ecuación.

$$\text{SNR} = 4.034$$

6.2. NÚMERO ESTRUCTURAL ADOPTADO (SNA)

Para el cálculo del Número Estructural Adoptado, asumimos la siguiente fórmula:

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

Tabla 103: Coeficientes para calcular el número estructural adoptado

| | | |
|--------------------|---|---|
| SN | = | Número Estructural. |
| a _{1,2,3} | = | Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase. |
| d _{1,2,3} | = | Espesores (en cm) de las capas: superficial, base y subbase. |
| m _{2,3} | = | Coeficiente de drenaje para las capas: superficial, base y subbase. |

6.2.1. Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase

Se han adoptado datos según la sección Suelos y Pavimentos del Manual de Carreteras.

Tabla 104: Coeficientes Estructurales de las capas de Pavimento:

| Coeficiente | a1 | a2 | a3 |
|-------------------------------|--|---|--|
| Capa Superficial | Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 Mpa (4300,000 PSI) a 20° C (32° F) | Base Granular CBR 80% compactada al 100% de la MDS | Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS |
| Observación | Capa Superficial Recomendada para todos los tipos de tráfico. | Capa de base recomendada para Tráfico ≤ 10'000,000 EE | Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de tráfico. |
| Valor Coeficiente Estructural | 0.170 / cm | 0.052 / cm | 0.047 / cm |

Elaboración propia en base a datos del Manual de Carreteras

6.2.2. Coeficiente de drenaje para las capas: superficial, base y subbase.

Tabla 105: Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje para Bases y Subbases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles

| Calidad de Drenaje | % de tiempo del año en que el pavimento está expuesto a niveles de saturación | | | |
|--------------------|---|-------------|-------------|---------------|
| | Menor que 1% | 1% - 5% | 5% - 25% | Mayor que 25% |
| Excelente | 1.40 – 1.35 | 1.35 – 1.30 | 1.30 – 1.20 | 1.20 |
| Buena | 1.35 – 1.25 | 1.25 – 1.15 | 1.15 – 1.00 | 1.00 |
| Regular | 1.25 – 1.15 | 1.15 – 1.05 | 1.00 – 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: Sección Suelos y Pavimentos del Manual de Carreteras

Para la definición de las secciones de estructuras de pavimento, el coeficiente de drenaje para las capas de base y subbase asumidos será de 1.00 según Manual de Carreteras.

| | |
|------|---|
| m2 = | 1 |
| m3 = | 1 |

6.2.3. Espesores (en cm) de las capas: superficial, base y subbase

Se adoptan valores para el paquete estructural con la finalidad de comprobar si el SN adoptado es mayor que el SN requerido, de ser así, los espesores del paquete estructural, cumplen con las especificaciones requeridas para el diseño.

Tabla 106 Espesor de paquete estructural para un cbr de 7.3%

| | | |
|-----------------------------|------|----------|
| Espesor de capa Superficial | D1 = | 8.00 Cm |
| Espesor de Base | D2 = | 25.00 Cm |
| Espesor de Subbase | D3 = | 30.00 Cm |

Fuente: Elaboración propia

Entonces:

$$SNa = 0.170(8) + 0.052(25)(1) + (0.047(30)(1)$$

$$SNa = 4.07 > SNr (4.034) \quad \text{CUMPLE}$$

7. ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

El paquete estructural quedará conformado de la siguiente manera.

Tabla 107: Estructura del paquete estructural

| ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO | | Pulg. | Cm. |
|--------------------------|----|-------|-----|
| Losa de Cº Asfáltico | e= | 3.140 | 8 |
| Base Granular | e= | 9.840 | 25 |
| Subbase granular | e= | 11.81 | 30 |

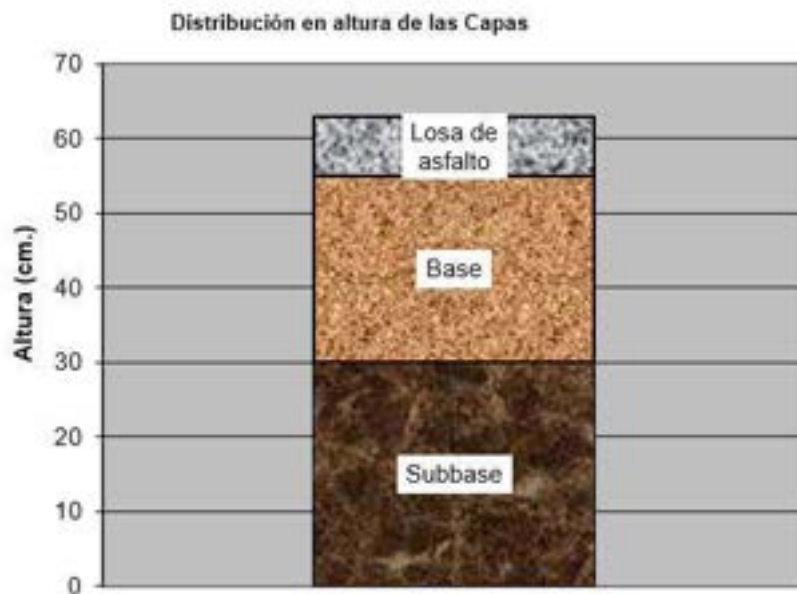


Imagen 82: Gráfica de la distribución del Paquete Estructural

Fuente: Elaboración propia

7.1. ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PARA DIFERENTES CBR

Tabla 108: Paquete Estructural para diferentes CBR

| | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| ESAL (W18) | 4238080.70 | | |
| Log10(W18) | 6.627169222 | | |
| R(%) | 85 | | |
| Zr | -1.036 | | |
| So | 0.45 | | |
| PSI | 1.5 | | |
| DIFERENTES CBR | | | |
| Sección | 0-1+250 | 1+250 - 2+250 | 2+250 - 5+149 |
| CBR | 7.3 | 11 | 17 |
| M.R. | 9118.3768 | 11854.4722 | 15663.1178 |
| EC. 1 | 15.36336922 | 15.36336922 | 15.36336922 |
| SN CAL | 4.034 | 3.645 | 3.257 |
| EC. 2 | 15.3635 | 15.3662 | 15.3638 |
| EC2>EC1 | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| N° Estructural | | | |
| a1 | 0.17 | | |
| a2 | 0.052 | | |
| a3 | 0.047 | | |
| M2 | 1 | | |
| M3 | 1 | | |
| d1 = cm | 8 | 6 | 5 |
| d2 = cm | 25 | 25 | 25 |
| d3 = cm | 30 | 30 | 30 |
| SN ADOP | 4.07 | 3.73 | 3.56 |
| SNA>SNC | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |

Fuente: Elaboración propia

1. DRENAJE TRANSVERSAL

1.1. INTRODUCCIÓN

El diseño drenaje transversal es esencial para el proyecto: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE, es un proceso creativo mediante el cual se definen las características de un sistema de manera tal que cumpla, en forma óptima, con sus objetivos.

Los criterios para el diseño hidráulico de una obra de drenaje transversal han sido adoptados tomando en consideración los Términos de Referencia y las siguientes normas:

- NORMAS DG-2018 PARA DISEÑO VIAL DE CARRETERAS-MANUAL DEL DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DG - 2018 DEL MTC.
- MANUAL DE HIDROLOGÍA, HDRÁULICA Y DRENAJE DEL MTC.

1. 2. OBJETIVO

El objetivo principal en el diseño hidráulico de una obra de drenaje transversal es determinar la sección hidráulica más adecuada que permita el paso libre del flujo líquido y flujo sólido que eventualmente transportan los cursos naturales y conducirlos adecuadamente, sin causar daño a la carretera y a la propiedad adyacente.

1. 3. GENERALIDADES

Se ha considerado en el diseño Estructural las siguientes estructuras:

Tabla 109: Resumen de Obras de Arte

| N° | DESCRIPCIÓN DE OBRA DE ARTE | PROGRESIVA |
|----|-----------------------------|------------|
| 1 | Alcantarilla TMC 36" N° 01 | 0+311.59 |
| 2 | Alcantarilla TMC 36" N° 02 | 0+747.00 |
| 3 | Alcantarilla TMC 36" N° 03 | 1+674.51 |
| 4 | Alcantarilla TMC 36" N° 04 | 2+348.86 |
| 5 | Alcantarilla TMC 36" N° 05 | 2+914.25 |
| 6 | Alcantarilla TMC 36" N° 06 | 3+128.21 |
| 7 | Alcantarilla TMC 36" N° 07 | 3+451.00 |
| 8 | Alcantarilla TMC 36" N° 08 | 4+174.00 |
| 9 | Alcantarilla TMC 36" N° 09 | 4+898.00 |
| 10 | Alcantarilla TMC 36" N° 10 | 5+149.00 |

Fuente: Elaboración propia

1.4. ALCANTARILLAS

Un conducto cerrado usado para la conducción agua de drenaje superficial bajo un camino, vía férrea, canal u otro impedimento, posee de una a cuatro celdas o tramos que pueden ser de forma circular, rectangular u ovalada. La alcantarilla cuenta con el piso revestido y además requiere de aletones, cabezales y delantales para garantizar su funcionamiento.

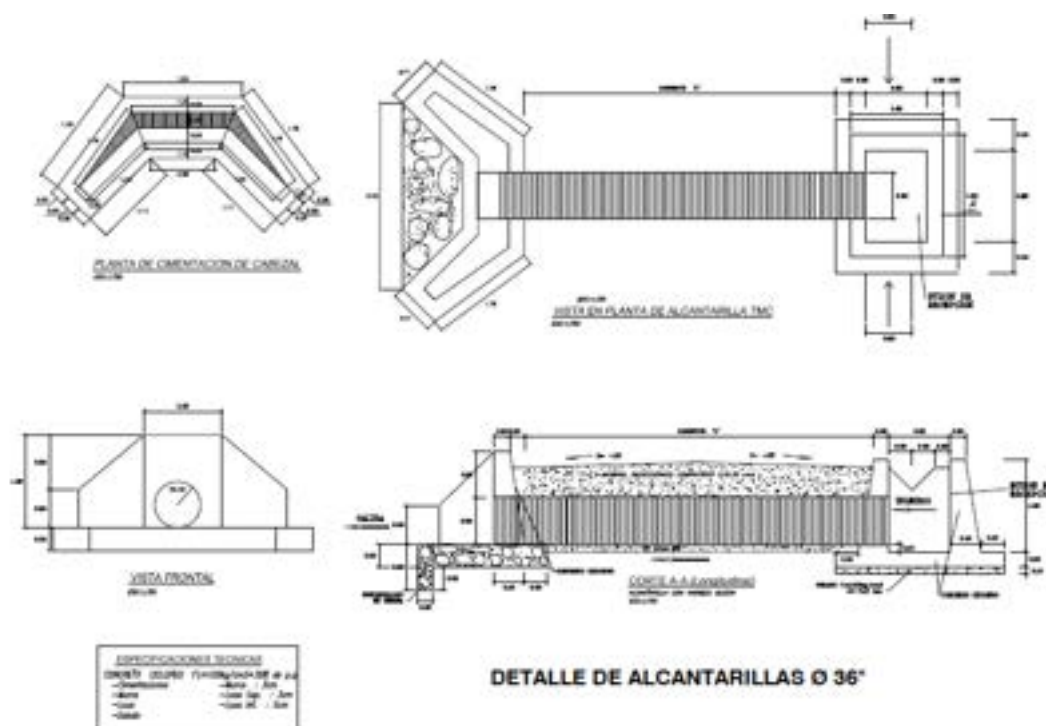


Imagen 83: Representación gráfica de Alcantarilla 36"

1.4.1. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA DE PRECIPITACIÓN PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 20 AÑOS

La siguiente tabla muestra la precipitación máxima para un periodo de retorno de 0 años y ha sido elaborada en el Estudio Hidrológico del presente proyecto.

Tabla 110: Hietograma de diseño según Estudio Hidrológico

| HIETOGRAMA DE DISEÑO PARA TR = 20 AÑOS | | | | | | |
|--|-------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| DURACION (hr) | DURACION (min) | INTENSIDAD (mm/hr) | PROFUNDIDAD ACUMULADA (mm) | PROFUNDIDAD INCREMENTAL (mm) | TIEMPO (min) | PRECIPITACION (mm) |
| 1.00 | 60.00 | 16.00 | 16.00 | 16.00 | 0-1 | 0.39 |

| | | | | | | |
|-------|---------|------|-------|------|-------|-------|
| 2.00 | 120.00 | 9.51 | 19.03 | 3.03 | 1-2 | 0.42 |
| 3.00 | 180.00 | 7.02 | 21.06 | 2.03 | 2-3 | 0.45 |
| 4.00 | 240.00 | 5.66 | 22.63 | 1.57 | 3-4 | 0.49 |
| 5.00 | 300.00 | 4.79 | 23.93 | 1.30 | 4-5 | 0.54 |
| 6.00 | 360.00 | 4.17 | 25.04 | 1.12 | 5-6 | 0.60 |
| 7.00 | 420.00 | 3.72 | 26.02 | 0.98 | 6-7 | 0.69 |
| 8.00 | 480.00 | 3.36 | 26.91 | 0.88 | 7-8 | 0.80 |
| 9.00 | 540.00 | 3.08 | 27.71 | 0.80 | 8-9 | 0.98 |
| 10.00 | 600.00 | 2.85 | 28.45 | 0.74 | 9-10 | 1.30 |
| 11.00 | 660.00 | 2.65 | 29.14 | 0.69 | 10-11 | 2.03 |
| 12.00 | 720.00 | 2.48 | 29.78 | 0.64 | 11-12 | 16.00 |
| 13.00 | 780.00 | 2.34 | 30.38 | 0.60 | 12-13 | 3.03 |
| 14.00 | 840.00 | 2.21 | 30.95 | 0.57 | 13-14 | 1.57 |
| 15.00 | 900.00 | 2.10 | 31.48 | 0.54 | 14-15 | 1.12 |
| 16.00 | 960.00 | 2.00 | 32.00 | 0.51 | 15-16 | 0.88 |
| 17.00 | 1020.00 | 1.91 | 32.48 | 0.49 | 16-17 | 0.74 |
| 18.00 | 1080.00 | 1.83 | 32.95 | 0.47 | 17-18 | 0.64 |
| 19.00 | 1140.00 | 1.76 | 33.40 | 0.45 | 18-19 | 0.57 |
| 20.00 | 1200.00 | 1.69 | 33.83 | 0.43 | 19-20 | 0.51 |
| 21.00 | 1260.00 | 1.63 | 34.25 | 0.42 | 20-21 | 0.47 |
| 22.00 | 1320.00 | 1.57 | 34.65 | 0.40 | 21-22 | 0.43 |
| 23.00 | 1380.00 | 1.52 | 35.03 | 0.39 | 22-23 | 0.40 |
| 24.00 | 1440.00 | 1.48 | 35.41 | 0.37 | 23-24 | 0.37 |

Fuente: Elaboración propia

1.4.2. CÁLCULO POR EL MÉTODO RACIONAL

El Método Racional es aplicable a cuencas pequeñas menores de 10 km².

El caudal máximo está dado por la expresión:

$$Q = 0.278 CIA$$

Dónde:

- Q = Caudal de diseño en m³/s
- C = Coeficiente de escorrentía
- I = Intensidad de la lluvia en mm/h
- A = Área de la cuenca en km²

El coeficiente de escorrentía es la variable menos precisa en el método racional. Véase cuadro adjunto.

Tabla 111: Coeficiente de Escorrentía para método Racional

| Características de la superficie | Período de retorno (años) | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 500 |
| Áreas no desarrolladas | | | | | | | |
| Área de cultivos | | | | | | | |
| Plano 0.-2% | 0.31 | 0.34 | 0.36 | 0.40 | 0.43 | 0.47 | 0.57 |
| Promedio 2-7% | 0.35 | 0.38 | 0.41 | 0.44 | 0.48 | 0.51 | 0.60 |
| Pendiente superior a 7% | 0.39 | 0.42 | 0.44 | 0.48 | 0.51 | 0.54 | 0.61 |
| Pastizales | | | | | | | |
| Plano 0.-2% | 0.25 | 0.28 | 0.30 | 0.34 | 0.37 | 0.41 | 0.53 |
| Promedio 2-7% | 0.33 | 0.36 | 0.38 | 0.42 | 0.45 | 0.49 | 0.58 |
| Pendiente superior a 7% | 0.37 | 0.40 | 0.42 | 0.46 | 0.49 | 0.53 | 0.60 |
| Bosques | | | | | | | |
| Plano 0.-2% | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.31 | 0.35 | 0.39 | 0.48 |
| Promedio 2-7% | 0.31 | 0.34 | 0.36 | 0.40 | 0.43 | 0.47 | 0.56 |
| Pendiente superior a 7% | 0.35 | 0.39 | 0.41 | 0.45 | 0.48 | 0.52 | 0.58 |

Fuente: "Hidrología Aplicada" de Ven Te Chow

1.5. DETERMINACIÓN DE CAUDALES MÁXIMOS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Se refiere a los caudales máximos que se originan en las cuencas y micro cuencas que desfogan a través de la carretera. Los caudales obtenidos permitirán dimensionar las alcantarillas a ubicar sean estas nuevas y/o de reemplazo.

1.5.1. DISEÑO DE ALCANTARILLAS

1.5.1.1. Longitud de Alcantarillas

La longitud depende del ancho total de la calzada, de la altura del terraplén, del talud del mismo, de la pendiente y oblicuidad de la alcantarilla y del tipo de protección final que se utilice. Para el presente estudio, la Longitud de la Alcantarilla será de 10.4m.

La sección de la alcantarilla tendrá una sección suficiente, para evitar que se obstruya como consecuencia del material que arrastra por las lluvias. La Normativa

nacional recomienda que por temas de mantenimiento, la sección mínima para estas estructuras debería ser de 36”.

1.5.1.2. Espesor mínimo de relleno sobre las alcantarillas

Las estructuras de drenaje son diseñadas para soportar las cargas vivas impuestas por el tráfico y la carga muerta de relleno de la carretera, cuando el relleno sobre la parte superior de la alcantarilla excede a 1.50 mts, se podrá desestimar el efecto de la carga viva debiendo considerarse espesores menores.

El método práctico a usar el equivalente al medio diámetro de la tubería entre la parte superior de la alcantarilla y la capa base, teniendo un relleno mínimo de 12” (30 cms). En cuanto a la profundidad máxima del relleno sobre alcantarillas, varía enormemente dependiendo del peso unitario y de las características del suelo, material con el que se hace el relleno, el grado de compactación, el material del que está construida la alcantarilla.

1.5.1.3. Protección de los extremos de las Alcantarillas

a) Muros de Cabezal

Su construcción es importante porque impiden la erosión alrededor del cañón, guiando la corriente y evitando que el material del terraplén invada y lo colmate, su altura debe ser mayor que su intersección con los taludes de la carretera. La longitud del muro de cabeza depende de la longitud de la alcantarilla, de la altura de la misma y del talud del terraplén, debiendo ser tal que el pie del terraplén que se derrama alrededor del extremo del muro no invada el canal de la corriente,

b) Cajas de entrada y desarenadores

Cuando el tirante en las cunetas sobrepasa su valor mínimo, es necesario colocar alcantarillas de alivio, para tal efecto se construirá los cajones de entrada cuya forma será cuadrada de dimensiones en función al diámetro de la alcantarilla a colocarse.

c) Cajón de entrada

Es una caja de mampostería de piedra o de concreto utilizado para recibir el agua proveniente de la ladera y guiarlo hacia la alcantarilla.

d) Tipo de salida

La mayor dificultad en el extremo de la salida de una alcantarilla es, impedir la obstrucción causada por la sedimentación, el daño ocasionado por la socavación de la alcantarilla y el terraplén, la erosión del cauce aguas abajo de la alcantarilla. En caso de que el terreno sea erosionable se construirá un solado de piedras emboquillado con cemento. La mayor rugosidad del interior de la alcantarilla resulta ventajosa para reducir las velocidades de salida especialmente cuando el flujo en la alcantarilla tiene regulación en la entrada, donde la rugosidad no es un factor que ofrece la capacidad.

d) Desarenador

Es una estructura de entrada que tiene la función de depositar el agua que debe ingresar a la alcantarilla, sedimentándola previamente los materiales que arrastra el agua.

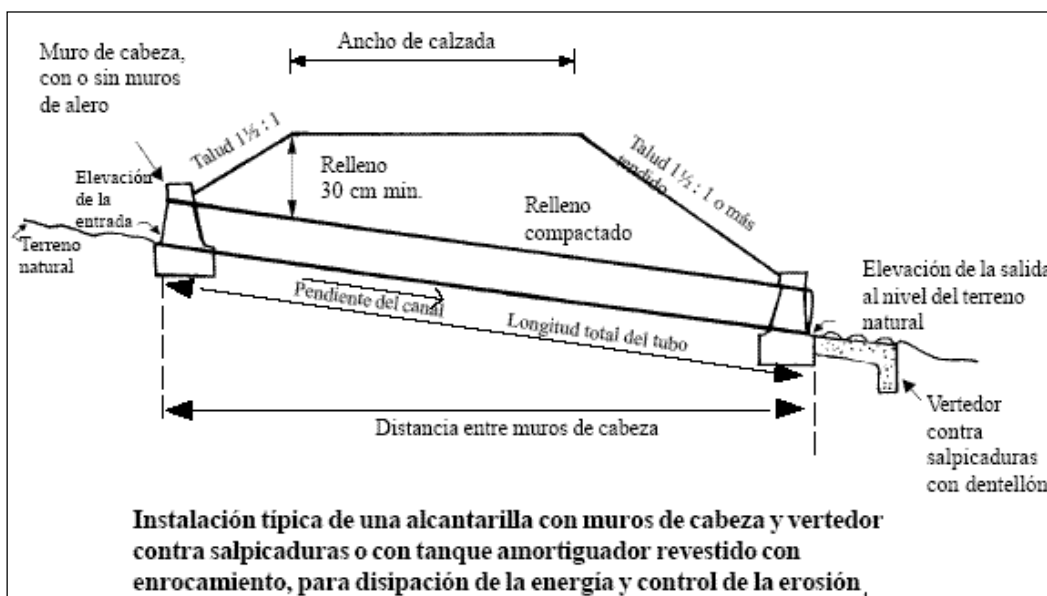


Imagen 84: Protección contra la Socavación

e) Alineamiento

La localización de una alcantarilla está dada por su progresiva, y su alineamiento depende de la dirección de la corriente del agua, siendo recomendable construirlos perpendicular al eje de la carretera.

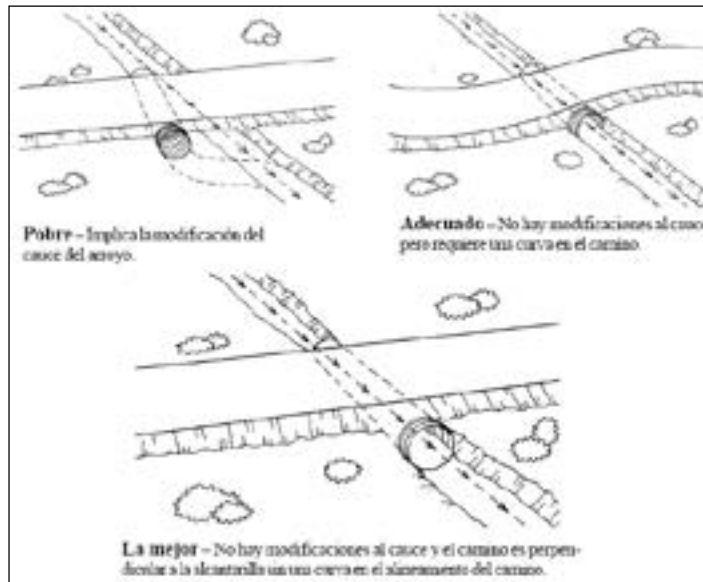


Imagen 85: Alineamiento de las Alcantarillas

f) Pendiente de la Alcantarilla

La pendiente ideal para una alcantarilla será aquella que no ocasione sedimento ni velocidad excesiva. La pendiente mínima de la alcantarilla que permite la descarga máxima se denomina pendiente crítica. Es recomendable que las alcantarillas se instalen con la misma pendiente, si la pendiente de la alcantarilla es mayor, el extremo de la misma tiende a socavarse y en caso contrario si la pendiente es menor que la del cauce extremo esta tenderá a colmatarse.

La pendiente mínima de la alcantarilla debe ser normalmente de 2%, sin embargo en zonas planas se puede admitir pendientes de 0.5% y en caso que se tenga pendientes fuertes del terreno se podrá admitir hasta 4%.

Para cada tipo de alcantarilla se han diseñado estructuras colindantes a los cabezales como bases de bajada (mampostería), que permite el encauzamiento de las aguas, evitando la erosión del suelo en las salidas.

g) Capacidad de Drenaje

Se pueden considerar dos métodos principales para determinar la capacidad hidráulica de una estructura de drenaje, con el apoyo de la hidrología. Estos son:

Por Comparación

Tomamos como ejemplo estructuras similares que actualmente vienen funcionando, y que tengan periodos entre 10 a 50 años de vida útil.

El caudal máximo previsible se puede determinar a partir del análisis de grandes avenidas ocurridas en tiempos pasados que nos da la altura máxima alcanzada por el agua. A partir de la altura se puede determinar el caudal por diferentes fórmulas. Así por ejemplo se calcula con la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n}$$

donde:

- Q = Caudal (m^3/s)
- A = Área de la sección (m^2)
- R = Radio hidráulico (m)
- S = Pendiente de la línea de energía (m/m)
- n = Coeficiente de rugosidad de Manning

Por Registro Pluviométricos.

En este método utiliza el principio conocido como “tiempo de concentración”, siendo este el tiempo necesario para que una gota de lluvia llegue a la estructura de drenaje desde el punto más alejado de la cuenca (área donde todas las aguas se juntan para formar un solo curso), pudiendo determinarse sencillamente soltando cuerpos flotantes. El tiempo de concentración depende de la longitud y forma de la superficie a drenar, así como la pendiente y la textura de la superficie del suelo.

Tiempo de Concentración Método de Hathaway

$$T_c = \frac{0.606 * (L * n)^{0.467}}{S^{0.234}}$$

Donde:

| | | |
|----------------|---|-------------------------------------|
| T _c | = | Tiempo de Concentración en hr |
| L | = | Longitud del tramo por drenar en Km |
| n | = | Factor de Cobertura (adimensional) |
| S | = | Pendiente del tramo (m/m) |

h) Cálculo de la Máxima Intensidad de Lluvia

Para tal efecto, se aplicó la ecuación de intensidad de lluvia en base al método propuesto por el US Soil Conservation Service:

$$I = \frac{0.451733}{T_c^{0.4998}} * P_{tr}$$

Donde:

| | | |
|-----------------|---|---|
| I | = | Intensidad de lluvia (mm/hr) |
| P _{tr} | = | Precipitación a un periodo de retorno (Tr=años) |
| T _c | = | Tiempo de concentración (hr). |

i) Cálculo del Escurrimiento

Podemos usar una serie de fórmulas antes presentadas, las cuales aplican los fundamentos del método Racional, con pequeñas variaciones para casos particulares las cuales pueden ser aplicadas para la estimación de los caudales de diseño que servirá para diseñar nuestras Obras de Drenaje.

$$Q = 0.278 CIA$$

Dónde:

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| Q | = | Caudal de diseño en m ³ /s |
| C | = | Coefficiente de escorrentía |
| I | = | Intensidad de la lluvia en mm/h |
| A | = | Área de la cuenca en km ² |

j) Diseño Geométrico

La finalidad de una alcantarilla en una vía, es conducir el agua de un canal o dren por debajo de un camino. Consta de dos (02) partes importantes que son: El canal y los muros cabezales que son los que impiden que se produzca la erosión a su entrada o salida.

El cálculo de la capacidad hidráulica se ha determinado aplicando la fórmula de Manning.

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

1.6. DATOS DE CAMPO

ÁREA DE LADERA

Tabla 112: Cuadro de Longitud y Áreas de la ladera para calcular el aporte del caudal.

| N° de Tramo | Tramo | | Longitud de Tramo (Km) | Ancho Tribut. Ladera (Km) | Área tributaria (Km ²) | Pendiente Longitudinal S (m/m) | Coef. Escorrentía | T. C. MET. HATHAWAY | | PREC MÁX. DIST. LOG PEARSON (mm/hr) | Intensidad mm/hr MET. USS | Caudal Máximo (m ³ /s) | OBSERV. |
|-------------|----------|----------|------------------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| | Inicio | final | | | | | | Hrs | Adop*(Hrs) | | | | |
| 1 | 0+000.00 | 0+311.59 | 0.312 | 0.4 | 0.125 | 0.29% | 0.40 | 0.90 | 0.90 | 16.00 | 7.61 | 0.105 | Alcantarilla 1 |
| 2 | 0+311.59 | 0+747.00 | 0.435 | 0.4 | 0.174 | 0.26% | 0.40 | 1.07 | 1.07 | 16.00 | 6.97 | 0.135 | Alcantarilla 2 |
| 3 | 0+747.00 | 1+674.51 | 0.928 | 0.4 | 0.371 | 0.28% | 0.40 | 1.51 | 1.51 | 16.00 | 5.89 | 0.243 | Alcantarilla 3 |
| 4 | 1+674.51 | 2+348.86 | 0.674 | 0.4 | 0.270 | 0.20% | 0.40 | 1.41 | 1.41 | 16.00 | 6.09 | 0.182 | Alcantarilla 4 |
| 5 | 2+348.86 | 2+914.25 | 0.565 | 0.4 | 0.226 | 0.24% | 0.40 | 1.24 | 1.24 | 16.00 | 6.50 | 0.163 | Alcantarilla 5 |
| 6 | 2+914.25 | 3+128.21 | 0.214 | 0.4 | 0.086 | 0.05% | 0.40 | 1.16 | 1.16 | 16.00 | 6.72 | 0.064 | Alcantarilla 6 |
| 7 | 3+128.21 | 3+451.00 | 0.323 | 0.4 | 0.129 | 0.07% | 0.40 | 1.26 | 1.26 | 16.00 | 6.43 | 0.092 | Alcantarilla 7 |
| 8 | 3+451.00 | 4+174.00 | 0.723 | 0.4 | 0.289 | 0.11% | 0.40 | 1.67 | 1.67 | 16.00 | 5.59 | 0.180 | Alcantarilla 8 |
| 9 | 4+174.00 | 4+898.00 | 0.724 | 0.4 | 0.290 | 0.53% | 0.40 | 1.16 | 1.16 | 16.00 | 6.72 | 0.216 | Alcantarilla 9 |
| 10 | 4+898.00 | 5+149.00 | 0.251 | 0.4 | 0.100 | 0.33% | 0.40 | 0.79 | 0.79 | 16.00 | 8.13 | 0.091 | Alcantarilla 10 |

Fuente: Elaboración propia

ÁREA LATERAL DE LA VÍA

Tabla 113: Cuadro de Longitud y Área lateral de la vía para calcular el aporte del caudal.

| N° de Tramo | Tramo | | Longitud de Tramo (Km) | Ancho Tribut. Vía (Km) | Área tributaria (Km ²) | Pendiente Longitudinal S (m/m) | Coef. Escorrentía | T. C. MET. HATHAWAY | | PREC MÁX. DIST. LOG PEARSON (mm/hr) | Intensidad mm/hr MET. USS | Caudal Máximo (m ³ /s) | OBSERV. |
|-------------|----------|----------|------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| | Inicio | final | | | | | | Hrs | Adop*(Hrs) | | | | |
| 1 | 0+000.00 | 0+311.59 | 0.31 | 0.0056 | 0.0017 | 0.29% | 0.825 | 1.27 | 1.27 | 16.00 | 7.61 | 0.003 | Alcantarilla 1 |
| 2 | 0+311.59 | 0+747.00 | 0.44 | 0.0056 | 0.0024 | 0.26% | 0.825 | 1.51 | 1.51 | 16.00 | 6.97 | 0.004 | Alcantarilla 2 |
| 3 | 0+747.00 | 1+674.51 | 0.93 | 0.0056 | 0.0052 | 0.28% | 0.825 | 2.11 | 2.11 | 16.00 | 5.89 | 0.007 | Alcantarilla 3 |
| 4 | 1+674.51 | 2+348.86 | 0.67 | 0.0056 | 0.0038 | 0.20% | 0.825 | 1.98 | 1.98 | 16.00 | 6.09 | 0.005 | Alcantarilla 4 |
| 5 | 2+348.86 | 2+914.25 | 0.57 | 0.0056 | 0.0032 | 0.24% | 0.825 | 1.74 | 1.74 | 16.00 | 6.50 | 0.005 | Alcantarilla 5 |
| 6 | 2+914.25 | 3+128.21 | 0.21 | 0.0056 | 0.0012 | 0.05% | 0.825 | 1.62 | 1.62 | 16.00 | 6.72 | 0.002 | Alcantarilla 6 |
| 7 | 3+128.21 | 3+451.00 | 0.32 | 0.0056 | 0.0018 | 0.07% | 0.825 | 1.77 | 1.77 | 16.00 | 6.43 | 0.003 | Alcantarilla 7 |
| 8 | 3+451.00 | 4+174.00 | 0.72 | 0.0056 | 0.0040 | 0.11% | 0.825 | 2.35 | 2.35 | 16.00 | 5.59 | 0.005 | Alcantarilla 8 |
| 9 | 4+174.00 | 4+898.00 | 0.72 | 0.0056 | 0.0041 | 0.53% | 0.825 | 1.62 | 1.62 | 16.00 | 6.72 | 0.006 | Alcantarilla 9 |
| 10 | 4+898.00 | 5+149.00 | 0.25 | 0.0056 | 0.0014 | 0.33% | 0.825 | 1.11 | 1.11 | 16.00 | 8.13 | 0.003 | Alcantarilla 10 |

Fuente: Elaboración propia

1.6. CAUDAL DE DISEÑO

Tabla 114: Caudales máximos para laderas Método Racional

| N° de Tramo | TRAMO | | LONGITUD DEL TRAMO (Km) | CAUDALES DE APORTE | | | CAUDAL MÁXIMO ALCANTARILLA |
|-------------|----------|----------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Inicio | final | | Q _{LADERA} (m3/s) | Q _{VÍA} (m3/s) | Q _{APORTE} (m3/s) | |
| 1 | 0+000.00 | 0+311.59 | 0.31 | 0.105 | 0.003 | 0.108 | 0.25 |
| 2 | 0+311.59 | 0+747.00 | 0.44 | 0.135 | 0.004 | 0.139 | |
| 3 | 0+747.00 | 1+674.51 | 0.93 | 0.243 | 0.007 | 0.250 | |
| 4 | 1+674.51 | 2+348.86 | 0.67 | 0.182 | 0.005 | 0.188 | |
| 5 | 2+348.86 | 2+914.25 | 0.57 | 0.163 | 0.005 | 0.168 | |
| 6 | 2+914.25 | 3+128.21 | 0.21 | 0.064 | 0.002 | 0.066 | |
| 7 | 3+128.21 | 3+451.00 | 0.32 | 0.092 | 0.003 | 0.095 | |
| 8 | 3+451.00 | 4+174.00 | 0.72 | 0.180 | 0.005 | 0.185 | |
| 9 | 4+174.00 | 4+898.00 | 0.72 | 0.216 | 0.006 | 0.223 | |
| 10 | 4+898.00 | 5+149.00 | 0.25 | 0.091 | 0.003 | 0.093 | |

Fuente: Elaboración propia

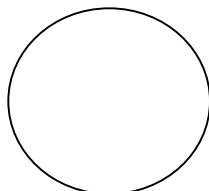
1.7. CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE DRENAJE - ALCANTARILLA

DISEÑO DE ALCANTARILLA

A CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLA

| | | |
|------------------|------|------|
| Q _c = | 0.25 | m3/s |
|------------------|------|------|

B. CÁLCULO DE DIMENSIONES



Datos:

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| Q _c : | 0.25 m3/s |
| S: | 0.02 |
| Diámetro (d) | 0.90 m |
| Rugosidad (n): | 0.019 |
| Área Hidráulica (A): | 0.1281 m ² |
| Perímetro mojado (p): | 0.9533 m |
| Radio Hidráulico (R) | 0.1343 m |
| Velocidad (V): | 1.9523 m/s |

Según Manual de Hidrología, hidráulica y drenaje del MTC, en carreteras de alto volumen de tránsito y por necesidad de limpieza y mantenimiento de las

alcantarillas, se adoptará una sección mínima circular de 0.90 m (36") de diámetro o su equivalente de otra sección, salvo en cruces de canales de riego donde se adoptarán secciones de acuerdo a cada diseño particular. Asimismo, para metal corrugado, según Manning, $n= 0.019$.

1.8. CÁLCULO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLAS

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS ALCANTARILLAS

PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE

SUBPRESUPUESTO: CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL

UBICACIÓN: PICSÍ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: 23/11/2022

MODELAMIENTO HIDRAULICO PARA TMC D=36"

1. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS: DATOS:

| | |
|-------------|-------------------------|
| Diametro: | 0.90 m |
| Caudal: | 0.250 m ³ /s |
| Material : | TMC |
| Rugosidad : | 0.019 |

2. CALCULO DE LOS CAUDALES ADMISIBLES SEGÚN S%.

CAUDALES ADMISIBLES PARA DIFERENTES PENDIENTES

| Pendiente | Tirante (m) | Velocidad (m) | Flujo |
|-----------|-------------|---------------|--------------|
| 0.002 | 0.899 | 0.848 | Subcrítico |
| 0.020 | 0.785 | 1.952 | Supercrítico |

3. RESUMEN DEL DISEÑO

Se concluye el diseño con las siguientes características técnicas mínimas para las alcantarillas TMC D=36".

- _ Pendiente Máxima a utilizar para estas alcantarillas debiera de ser 2.00%
- _ Pendiente Mínima a utilizar para estas alcantarillas debiera de ser 0.20%



Imagen 86: Cálculo tirante normal sección Circular con pendiente 0.2%:

Fuente: Hidroesta 2

Elaboración-. Propia

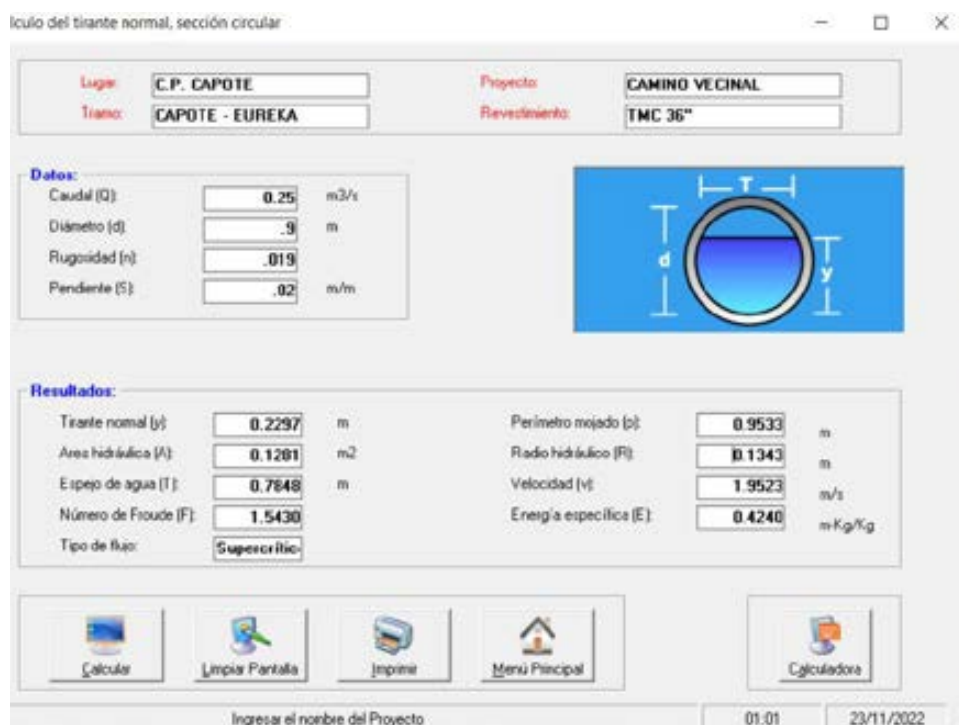


Imagen 87: Cálculo tirante normal sección Circular con pendiente 2%:

Fuente: Hidroesta 2

Elaboración-. Propia

1.9. RESUMEN DE ALCANTARILLAS

Tabla 115: Resumen de Alcantarillas

| N° OBRA PROYEC. | TIPO DE OBRA | PROGRE. | CAUDALES DE APORTE | | QTOTAL (m3/s) |
|--------------------|----------------------------|----------|-------------------------------|----------------------------------|------------------|
| | | | Q _{APORTE} (m3/s) | Q _{LATERALES} (m3/s) | |
| 1 | Alcantarilla TMC 36" N° 01 | 0+311.59 | 0.105 | 0.003 | 0.108 |
| 2 | Alcantarilla TMC 36" N° 02 | 0+747.00 | 0.135 | 0.004 | 0.139 |
| 3 | Alcantarilla TMC 36" N° 03 | 1+674.51 | 0.243 | 0.007 | 0.250 |
| 4 | Alcantarilla TMC 36" N° 04 | 2+348.86 | 0.182 | 0.005 | 0.188 |
| 5 | Alcantarilla TMC 36" N° 05 | 2+914.25 | 0.163 | 0.005 | 0.168 |
| 6 | Alcantarilla TMC 36" N° 06 | 3+128.21 | 0.064 | 0.002 | 0.066 |
| 7 | Alcantarilla TMC 36" N° 07 | 3+451.00 | 0.092 | 0.003 | 0.095 |
| 8 | Alcantarilla TMC 36" N° 08 | 4+174.00 | 0.180 | 0.005 | 0.185 |
| 9 | Alcantarilla TMC 36" N° 09 | 4+898.00 | 0.216 | 0.006 | 0.223 |
| 10 | Alcantarilla TMC 36" N° 10 | 5+154.00 | 0.091 | 0.003 | 0.093 |

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5: Metrados

5.1. Resumen de Metrados

| Item | Descripción | Und. | Metrado |
|----------|---|------|------------|
| 1 | INFRAESTRUCTURA VIAL | | |
| 1.01 | OBRAS PROVISIONALES | | |
| 1.01.001 | CARTEL DE OBRA DE 2.40 X 3.60 m - PINTADO | u | 1.00 |
| 1.01.002 | MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL | glb | 1.00 |
| 1.01.003 | SERVICIOS HIGIENICOS | mes | 5.00 |
| 1.01.004 | ALMACÉN, OFICINAS Y CASETA DE GUARDIA | glb | 1.00 |
| 1.02 | OBRAS PRELIMINARES | | |
| 1.02.001 | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS | glb | 1.00 |
| 1.02.002 | DESBROCE Y LIMPIEZA | km | 5.15 |
| 1.02.003 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 1,892.03 |
| 1.03 | MOVIMIENTO DE TIERRA | | |
| 1.03.001 | EXCAVACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE | m3 | 43,081.20 |
| 1.03.002 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 878.29 |
| 1.03.003 | PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE | m2 | 40,526.89 |
| 1.04 | SUB BASE Y BASE | | |
| 1.04.001 | SUB BASE GRANULAR | m3 | 17,858.31 |
| 1.04.002 | BASE GRANULAR | m3 | 14,153.86 |
| 1.05 | PAVIMENTO ASFÁLTICO | | |
| 1.05.001 | IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA | m2 | 55,187.00 |
| 1.05.002 | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE (MAC) | m3 | 3,283.21 |
| 1.05.003 | ASFALTO LIQUIDO TIPO MC-30 | l | 66,224.40 |
| 1.06 | OBRAS DE ARTE Y DRENAJE | | |
| 1.06.001 | DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EXISTENTES | m3 | 31.28 |
| 1.06.002 | EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLAS | m3 | 250.52 |
| 1.06.003 | RELLENOS PARA ESTRUCTURAS | m3 | 93.10 |
| 1.06.004 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MÁQUINA | m3 | 188.70 |
| 1.06.005 | CONCRETO FC=210 KG/CM2 | m3 | 91.20 |
| 1.06.006 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CABEZALES | m3 | 326.80 |
| 1.06.007 | EMBOQUILLADO DE PIEDRA E = 0.15M | m2 | 90.50 |
| 1.06.008 | TUBERÍA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 0.90 M DE DIÁMETRO | m | 104.00 |
| 1.07 | TRANSPORTE | | |
| 1.07.001 | TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D> 1KM | m3k | 202,573.97 |
| 1.07.002 | TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D<= 1KM | m3k | 42,202.91 |
| 1.07.003 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA D> 1KM | m3k | 71,902.30 |
| 1.07.004 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA D<= 1KM | m3k | 3,283.21 |
| 1.07.005 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D> 1KM | m3k | 979,572.40 |
| 1.07.006 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM | m3k | 32,012.17 |
| 1.08 | SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL | | |

| | | | |
|----------|---|-----|----------|
| 1.08.001 | SEÑAL PREVENTIVA | u | 39.00 |
| 1.08.002 | SEÑAL REGLAMENTARIA | u | 16.00 |
| 1.08.003 | SEÑAL INFORMATIVA | m2 | 4.00 |
| 1.08.004 | POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES | u | 63.00 |
| 1.08.005 | TACHA RETROREFLECTIVA | u | 1,288.00 |
| 1.08.006 | MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I | m2 | 515.35 |
| 1.08.007 | GUARDAVÍA METÁLICA | m | 320.00 |
| 1.08.008 | POSTE DE KILOMETRAJE | u | 5.00 |
| 1.08.009 | PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS | m2 | 20.00 |
| 1.08.010 | GIBAS O RESALTO LOMO DE TORO | m | 20.80 |
| 1.09 | SEGURIDAD Y SALUD | | |
| 1.09.001 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | glb | 1.00 |
| 1.09.002 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA | glb | 1.00 |
| 1.09.003 | CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD | glb | 1.00 |
| 1.10 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | |
| 1.10.001 | PLAN DE MANEJO MEDIOAMBIENTAL | glb | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia

5.1. Metrado de Movimiento de Tierras

| Progresiva | Distancia | Relleno | | | Corte | | | Perfilado y Compactado de Subrasante (m2) |
|------------|-----------|-----------------|--------------------|------------------------------|---------------|------------------|----------------------------|---|
| | | Área de Relleno | Volumen de Relleno | Volumen de Relleno Acumulado | Área de Corte | Volumen de Corte | Volumen de Corte Acumulado | |
| | | (m2) | (m3) | (m3) | (m2) | (m3) | (m3) | |
| 0+020.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.04 | 0.00 | 0.00 | 154.69 |
| 0+040.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.43 | 174.67 | 174.67 | 154.69 |
| 0+060.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.00 | 164.23 | 338.90 | 154.69 |
| 0+080.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.01 | 150.07 | 488.97 | 154.69 |
| 0+100.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.37 | 163.80 | 652.77 | 154.69 |
| 0+120.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.07 | 154.40 | 807.17 | 154.69 |
| 0+140.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.78 | 128.49 | 935.66 | 154.69 |
| 0+160.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.70 | 114.84 | 1050.50 | 154.69 |
| 0+180.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.67 | 113.79 | 1164.29 | 154.69 |
| 0+200.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.38 | 130.55 | 1294.85 | 154.69 |
| 0+220.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.62 | 180.01 | 1474.86 | 154.60 |
| 0+240.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.66 | 222.84 | 1697.70 | 156.66 |
| 0+250.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.88 | 112.70 | 1810.40 | 79.74 |
| 0+260.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.46 | 106.65 | 1917.04 | 80.11 |
| 0+270.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.22 | 108.41 | 2025.46 | 79.71 |
| 0+280.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.74 | 114.81 | 2140.27 | 78.40 |
| 0+300.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.75 | 224.92 | 2365.18 | 157.23 |
| 0+320.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.98 | 226.81 | 2591.99 | 164.77 |
| 0+330.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.08 | 119.57 | 2711.55 | 85.00 |

| | | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|------|-------|--------|---------|--------|
| 0+340.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.40 | 111.61 | 2823.16 | 85.03 |
| 0+350.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.45 | 103.50 | 2926.66 | 84.94 |
| 0+360.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.51 | 104.43 | 3031.09 | 83.63 |
| 0+380.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.27 | 207.85 | 3238.94 | 159.97 |
| 0+390.00 | 10.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 9.36 | 98.15 | 3337.09 | 78.20 |
| 0+400.00 | 10.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 8.22 | 87.91 | 3425.00 | 79.46 |
| 0+420.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 7.91 | 160.25 | 3585.24 | 159.86 |
| 0+440.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 5.61 | 134.68 | 3719.93 | 158.06 |
| 0+460.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 3.50 | 91.07 | 3811.00 | 155.37 |
| 0+480.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 5.57 | 90.69 | 3901.69 | 154.60 |
| 0+500.00 | 20.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 2.76 | 83.36 | 3985.05 | 154.69 |
| 0+520.00 | 20.00 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 4.10 | 68.63 | 4053.68 | 154.69 |
| 0+540.00 | 20.00 | 0.01 | 0.07 | 0.09 | 3.62 | 77.15 | 4130.83 | 154.69 |
| 0+560.00 | 20.00 | 0.00 | 0.07 | 0.16 | 2.94 | 65.60 | 4196.42 | 154.69 |
| 0+580.00 | 20.00 | 0.02 | 0.25 | 0.41 | 3.49 | 64.33 | 4260.75 | 154.69 |
| 0+600.00 | 20.00 | 0.00 | 0.25 | 0.65 | 3.16 | 66.49 | 4327.24 | 154.69 |
| 0+620.00 | 20.00 | 0.05 | 0.52 | 1.17 | 2.04 | 51.96 | 4379.20 | 154.69 |
| 0+640.00 | 20.00 | 0.00 | 0.52 | 1.69 | 2.56 | 45.96 | 4425.16 | 154.69 |
| 0+660.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 3.31 | 58.69 | 4483.85 | 154.69 |
| 0+680.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.21 | 75.14 | 4558.99 | 154.69 |
| 0+700.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.43 | 86.36 | 4645.35 | 154.69 |
| 0+720.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.58 | 90.14 | 4735.50 | 154.69 |
| 0+740.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.21 | 97.98 | 4833.48 | 154.69 |
| 0+760.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.49 | 107.03 | 4940.50 | 154.69 |
| 0+780.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.75 | 112.35 | 5052.85 | 154.69 |
| 0+800.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.06 | 108.09 | 5160.94 | 154.69 |
| 0+820.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.60 | 96.65 | 5257.59 | 154.69 |
| 0+840.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.67 | 102.71 | 5360.30 | 154.69 |
| 0+860.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.96 | 116.30 | 5476.60 | 154.69 |
| 0+880.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.26 | 122.21 | 5598.81 | 154.69 |
| 0+900.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.81 | 130.67 | 5729.48 | 154.69 |
| 0+920.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.80 | 146.07 | 5875.55 | 154.69 |
| 0+940.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.45 | 152.47 | 6028.02 | 154.69 |
| 0+960.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.20 | 146.45 | 6174.47 | 154.69 |
| 0+980.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.66 | 158.53 | 6333.00 | 154.69 |
| 1+000.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.89 | 155.49 | 6488.49 | 154.69 |
| 1+020.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.75 | 146.43 | 6634.93 | 154.60 |
| 1+040.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.87 | 156.19 | 6791.12 | 158.77 |
| 1+060.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 12.12 | 198.09 | 6989.21 | 175.29 |
| 1+080.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.88 | 263.75 | 7252.96 | 186.89 |
| 1+090.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.76 | 143.88 | 7396.84 | 93.17 |
| 1+100.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.90 | 144.03 | 7540.87 | 93.14 |
| 1+110.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.22 | 146.31 | 7687.18 | 93.14 |
| 1+120.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.77 | 150.62 | 7837.81 | 93.14 |
| 1+130.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.89 | 153.78 | 7991.58 | 93.14 |
| 1+140.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 17.03 | 159.93 | 8151.51 | 93.14 |

| | | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|------|-------|--------|----------|--------|
| 1+150.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 18.26 | 171.71 | 8323.22 | 93.14 |
| 1+160.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 18.97 | 181.33 | 8504.55 | 93.40 |
| 1+170.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 17.25 | 177.23 | 8681.78 | 94.43 |
| 1+180.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.70 | 157.39 | 8839.17 | 94.03 |
| 1+200.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.78 | 293.34 | 9132.52 | 172.94 |
| 1+220.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 12.07 | 268.49 | 9401.00 | 157.29 |
| 1+240.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 12.44 | 245.07 | 9646.08 | 154.63 |
| 1+260.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.86 | 222.97 | 9869.05 | 154.69 |
| 1+280.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.06 | 189.13 | 10058.18 | 154.69 |
| 1+300.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.54 | 195.92 | 10254.11 | 154.69 |
| 1+320.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.64 | 211.77 | 10465.88 | 154.69 |
| 1+340.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.64 | 212.85 | 10678.73 | 154.69 |
| 1+360.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 12.22 | 228.68 | 10907.41 | 154.69 |
| 1+380.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 11.65 | 238.69 | 11146.10 | 154.69 |
| 1+400.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.32 | 219.63 | 11365.73 | 154.69 |
| 1+420.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.52 | 208.35 | 11574.08 | 154.69 |
| 1+440.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.69 | 212.12 | 11786.20 | 154.69 |
| 1+460.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 11.85 | 225.48 | 12011.68 | 154.69 |
| 1+480.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 11.18 | 230.31 | 12241.99 | 154.69 |
| 1+500.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.31 | 214.82 | 12456.82 | 154.69 |
| 1+520.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.10 | 194.07 | 12650.88 | 154.60 |
| 1+540.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.82 | 199.21 | 12850.09 | 160.74 |
| 1+560.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.08 | 248.43 | 13098.53 | 174.17 |
| 1+570.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.16 | 145.35 | 13243.88 | 90.63 |
| 1+580.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 16.28 | 156.35 | 13400.22 | 90.63 |
| 1+590.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 16.58 | 163.44 | 13563.66 | 90.63 |
| 1+600.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.80 | 160.99 | 13724.66 | 90.63 |
| 1+610.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.19 | 154.08 | 13878.73 | 90.63 |
| 1+620.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.01 | 150.24 | 14028.97 | 90.63 |
| 1+630.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.80 | 148.37 | 14177.34 | 90.63 |
| 1+640.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.72 | 146.87 | 14324.22 | 90.63 |
| 1+650.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.42 | 144.92 | 14469.13 | 90.63 |
| 1+660.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 13.80 | 140.27 | 14609.40 | 90.63 |
| 1+670.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.09 | 138.62 | 14748.02 | 90.63 |
| 1+680.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 16.96 | 154.54 | 14902.56 | 90.63 |
| 1+690.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 16.83 | 168.29 | 15070.86 | 90.63 |
| 1+700.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.32 | 154.99 | 15225.85 | 90.63 |
| 1+710.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.82 | 149.81 | 15375.66 | 90.63 |
| 1+720.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 18.24 | 169.37 | 15545.03 | 90.63 |
| 1+730.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 21.64 | 198.42 | 15743.45 | 90.63 |
| 1+740.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 25.54 | 234.84 | 15978.29 | 90.63 |
| 1+750.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 27.82 | 265.66 | 16243.95 | 90.63 |
| 1+760.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 22.07 | 248.46 | 16492.41 | 90.63 |
| 1+770.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 19.47 | 207.05 | 16699.46 | 90.63 |
| 1+780.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 18.45 | 189.01 | 16888.47 | 90.63 |
| 1+790.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 17.58 | 179.39 | 17067.86 | 90.63 |

| | | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|------|-------|--------|----------|--------|
| 1+800.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 17.71 | 175.59 | 17243.45 | 90.63 |
| 1+810.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 17.92 | 177.25 | 17420.70 | 90.63 |
| 1+820.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 19.90 | 188.16 | 17608.86 | 90.63 |
| 1+830.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 22.04 | 208.76 | 17817.62 | 90.63 |
| 1+840.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 21.94 | 218.96 | 18036.58 | 90.63 |
| 1+850.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 21.62 | 216.87 | 18253.45 | 90.63 |
| 1+860.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 18.22 | 198.53 | 18451.99 | 89.03 |
| 1+870.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.44 | 163.09 | 18615.07 | 83.97 |
| 1+880.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.33 | 148.81 | 18763.89 | 78.86 |
| 1+900.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 18.64 | 339.68 | 19103.56 | 154.51 |
| 1+920.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 20.02 | 386.60 | 19490.16 | 154.63 |
| 1+940.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 20.89 | 409.10 | 19899.26 | 154.69 |
| 1+960.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.39 | 352.79 | 20252.04 | 154.69 |
| 1+980.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.35 | 297.33 | 20549.37 | 154.69 |
| 2+000.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 18.16 | 335.04 | 20884.41 | 154.69 |
| 2+020.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 17.18 | 353.39 | 21237.81 | 154.69 |
| 2+040.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 18.39 | 355.70 | 21593.51 | 154.69 |
| 2+060.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.09 | 334.79 | 21928.30 | 154.69 |
| 2+080.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 13.68 | 287.69 | 22215.98 | 154.69 |
| 2+100.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 13.69 | 273.71 | 22489.69 | 154.69 |
| 2+120.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.20 | 288.95 | 22778.65 | 154.69 |
| 2+140.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.74 | 299.49 | 23078.14 | 154.69 |
| 2+160.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 12.92 | 276.61 | 23354.75 | 154.69 |
| 2+180.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.54 | 274.51 | 23629.26 | 154.69 |
| 2+200.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.53 | 290.64 | 23919.90 | 154.69 |
| 2+220.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.25 | 287.78 | 24207.68 | 154.69 |
| 2+240.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 13.46 | 277.08 | 24484.77 | 154.69 |
| 2+260.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 12.51 | 259.72 | 24744.48 | 154.69 |
| 2+280.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 11.85 | 243.60 | 24988.08 | 154.69 |
| 2+300.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 13.44 | 252.92 | 25241.00 | 154.69 |
| 2+320.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 13.82 | 272.60 | 25513.60 | 154.69 |
| 2+340.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 15.28 | 290.95 | 25804.55 | 154.69 |
| 2+360.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 14.39 | 296.72 | 26101.27 | 154.69 |
| 2+380.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 13.54 | 279.31 | 26380.58 | 154.69 |
| 2+400.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 13.64 | 271.81 | 26652.39 | 154.69 |
| 2+420.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 11.37 | 250.14 | 26902.53 | 154.69 |
| 2+440.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 12.39 | 237.63 | 27140.16 | 154.69 |
| 2+460.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 12.88 | 252.73 | 27392.89 | 154.69 |
| 2+480.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 11.05 | 239.33 | 27632.22 | 154.69 |
| 2+500.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.94 | 199.93 | 27832.15 | 154.69 |
| 2+520.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.96 | 169.02 | 28001.17 | 154.69 |
| 2+540.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.83 | 157.89 | 28159.06 | 154.63 |
| 2+560.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.98 | 138.06 | 28297.12 | 154.54 |
| 2+570.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.30 | 56.39 | 28353.50 | 77.63 |
| 2+580.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.81 | 50.56 | 28404.06 | 79.03 |
| 2+590.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.19 | 45.00 | 28449.06 | 79.77 |

| | | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|------|-------|--------|----------|--------|
| 2+600.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 3.72 | 39.56 | 28488.62 | 78.54 |
| 2+620.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 3.41 | 71.29 | 28559.91 | 154.86 |
| 2+640.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.38 | 77.90 | 28637.81 | 154.69 |
| 2+660.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.54 | 129.25 | 28767.06 | 154.69 |
| 2+680.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.61 | 181.47 | 28948.54 | 154.69 |
| 2+700.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.89 | 174.93 | 29123.46 | 154.69 |
| 2+720.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.92 | 138.07 | 29261.53 | 154.69 |
| 2+740.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.23 | 111.52 | 29373.05 | 154.69 |
| 2+760.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.84 | 110.70 | 29483.75 | 154.69 |
| 2+780.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.79 | 126.32 | 29610.07 | 154.69 |
| 2+800.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.20 | 149.96 | 29760.03 | 154.69 |
| 2+820.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.17 | 173.73 | 29933.76 | 154.69 |
| 2+840.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.60 | 187.65 | 30121.41 | 154.69 |
| 2+860.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.74 | 193.31 | 30314.72 | 154.69 |
| 2+880.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.97 | 177.10 | 30491.82 | 154.69 |
| 2+900.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.70 | 136.70 | 30628.51 | 154.69 |
| 2+920.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.63 | 123.26 | 30751.77 | 154.69 |
| 2+940.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.12 | 147.48 | 30899.26 | 154.69 |
| 2+960.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.07 | 161.84 | 31061.10 | 154.69 |
| 2+980.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.41 | 164.80 | 31225.90 | 154.69 |
| 3+000.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.61 | 170.29 | 31396.19 | 154.69 |
| 3+020.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.49 | 181.10 | 31577.29 | 154.69 |
| 3+040.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.65 | 191.46 | 31768.74 | 154.69 |
| 3+060.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.20 | 188.49 | 31957.23 | 154.69 |
| 3+080.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.95 | 181.50 | 32138.73 | 154.69 |
| 3+100.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.94 | 188.96 | 32327.69 | 154.69 |
| 3+120.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.68 | 206.29 | 32533.98 | 154.69 |
| 3+140.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.63 | 213.11 | 32747.09 | 154.69 |
| 3+160.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.61 | 212.33 | 32959.42 | 154.69 |
| 3+180.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 11.15 | 217.61 | 33177.03 | 154.69 |
| 3+200.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.31 | 204.65 | 33381.68 | 154.69 |
| 3+220.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.25 | 175.64 | 33557.32 | 154.69 |
| 3+240.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.05 | 163.04 | 33720.36 | 154.69 |
| 3+260.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.25 | 163.03 | 33883.40 | 154.69 |
| 3+280.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.50 | 167.56 | 34050.96 | 154.69 |
| 3+300.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.96 | 174.61 | 34225.57 | 154.69 |
| 3+320.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.92 | 178.78 | 34404.36 | 154.69 |
| 3+340.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.67 | 195.94 | 34600.29 | 154.66 |
| 3+360.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.26 | 209.35 | 34809.64 | 154.57 |
| 3+380.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.24 | 194.98 | 35004.63 | 156.43 |
| 3+390.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.59 | 94.14 | 35098.77 | 79.63 |
| 3+400.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.02 | 98.08 | 35196.85 | 79.40 |
| 3+420.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.40 | 204.23 | 35401.08 | 156.03 |
| 3+440.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 11.71 | 221.08 | 35622.16 | 154.66 |
| 3+460.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 13.42 | 251.32 | 35873.48 | 154.69 |
| 3+480.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 11.98 | 254.06 | 36127.54 | 154.69 |

| | | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|-------|-------|--------|----------|--------|
| 3+500.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.10 | 220.78 | 36348.32 | 154.69 |
| 3+520.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.06 | 181.55 | 36529.88 | 154.69 |
| 3+540.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.59 | 176.49 | 36706.37 | 154.69 |
| 3+560.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.80 | 193.86 | 36900.23 | 154.69 |
| 3+580.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.46 | 202.58 | 37102.81 | 154.69 |
| 3+600.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.11 | 195.75 | 37298.57 | 154.69 |
| 3+620.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.64 | 177.53 | 37476.10 | 154.69 |
| 3+640.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.14 | 167.83 | 37643.93 | 154.69 |
| 3+660.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.36 | 165.01 | 37808.93 | 154.69 |
| 3+680.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 10.05 | 184.03 | 37992.97 | 154.69 |
| 3+700.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 9.27 | 193.11 | 38186.08 | 154.69 |
| 3+720.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.19 | 174.51 | 38360.59 | 154.69 |
| 3+740.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.96 | 171.46 | 38532.05 | 154.69 |
| 3+760.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.80 | 167.58 | 38699.63 | 154.69 |
| 3+780.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.17 | 139.68 | 38839.31 | 154.69 |
| 3+800.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.89 | 120.62 | 38959.94 | 154.69 |
| 3+820.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.53 | 124.26 | 39084.20 | 154.69 |
| 3+840.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.04 | 135.74 | 39219.94 | 154.69 |
| 3+860.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.40 | 154.38 | 39374.33 | 154.69 |
| 3+880.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.81 | 162.12 | 39536.44 | 154.69 |
| 3+900.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.62 | 154.33 | 39690.77 | 154.69 |
| 3+920.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.98 | 155.96 | 39846.74 | 154.69 |
| 3+940.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.71 | 166.89 | 40013.63 | 154.69 |
| 3+960.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.35 | 170.60 | 40184.23 | 154.69 |
| 3+980.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.84 | 161.85 | 40346.09 | 154.69 |
| 4+000.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.18 | 160.18 | 40506.27 | 154.69 |
| 4+020.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.18 | 153.56 | 40659.83 | 154.69 |
| 4+040.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.92 | 140.91 | 40800.75 | 154.69 |
| 4+060.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.77 | 136.85 | 40937.59 | 154.69 |
| 4+080.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 6.85 | 136.20 | 41073.79 | 154.69 |
| 4+100.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.93 | 147.83 | 41221.62 | 154.69 |
| 4+120.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 8.57 | 164.98 | 41386.60 | 154.69 |
| 4+140.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 7.21 | 157.73 | 41544.33 | 154.69 |
| 4+160.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.78 | 119.92 | 41664.25 | 154.60 |
| 4+180.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 2.23 | 70.18 | 41734.44 | 155.31 |
| 4+190.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 1.60 | 19.18 | 41753.62 | 79.06 |
| 4+200.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 1.43 | 15.18 | 41768.80 | 79.91 |
| 4+220.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 3.20 | 46.29 | 41815.09 | 157.06 |
| 4+240.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.60 | 77.95 | 41893.04 | 154.63 |
| 4+260.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 5.26 | 98.63 | 41991.66 | 154.69 |
| 4+280.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 4.98 | 102.46 | 42094.13 | 154.69 |
| 4+300.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 3.15 | 81.35 | 42175.48 | 154.69 |
| 4+320.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 | 0.89 | 40.46 | 42215.94 | 154.69 |
| 4+340.00 | 20.00 | 0.50 | 5.05 | 6.73 | 0.16 | 10.51 | 42226.45 | 154.69 |
| 4+360.00 | 20.00 | 0.03 | 5.38 | 12.11 | 0.44 | 5.95 | 42232.40 | 154.69 |
| 4+380.00 | 20.00 | 0.02 | 0.52 | 12.63 | 0.45 | 8.87 | 42241.27 | 154.69 |

| | | |
|--------------------------------------|---|-------------|
| Excavaciones | = | 43081.20 m3 |
| Rellenos | = | 878.29 m3 |
| Eliminación de material excedente | = | 42202.91 m3 |
| Perfilado y compactado de subrasante | = | 40526.89 m2 |

Fuente: Elaboración propia

5.3. Metrado de Base y Subbase

| Progresiva | Distancia | BASE | | | SUBBASE | | |
|------------|-----------|------|---------|-------------------|---------|---------|-------------------|
| | | Área | Volumen | Volumen Acumulado | Área | Volumen | Volumen Acumulado |
| 20.00 | 20.00 | 2.71 | 0.00 | 0.00 | 3.42 | 0.00 | 0.00 |
| 40.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 54.14 | 3.42 | 68.40 | 68.40 |
| 60.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 108.27 | 3.42 | 68.40 | 136.80 |
| 80.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 162.41 | 3.42 | 68.40 | 205.20 |
| 100.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 216.54 | 3.42 | 68.40 | 273.60 |
| 120.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 270.68 | 3.42 | 68.40 | 342.00 |
| 140.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 324.81 | 3.42 | 68.40 | 410.40 |
| 160.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 378.95 | 3.42 | 68.40 | 478.80 |
| 180.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 433.08 | 3.42 | 68.40 | 547.20 |
| 200.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 487.22 | 3.42 | 68.40 | 615.60 |
| 220.00 | 20.00 | 2.70 | 54.11 | 541.33 | 3.41 | 68.32 | 683.92 |
| 240.00 | 20.00 | 2.78 | 54.83 | 596.16 | 3.50 | 69.12 | 753.05 |
| 250.00 | 10.00 | 2.80 | 27.91 | 624.06 | 3.53 | 35.14 | 788.19 |
| 260.00 | 10.00 | 2.80 | 28.04 | 652.10 | 3.53 | 35.30 | 823.48 |
| 270.00 | 10.00 | 2.78 | 27.90 | 680.00 | 3.50 | 35.13 | 858.62 |
| 280.00 | 10.00 | 2.71 | 27.44 | 707.44 | 3.42 | 34.58 | 893.20 |
| 300.00 | 20.00 | 2.79 | 55.03 | 762.47 | 3.51 | 69.34 | 962.54 |
| 320.00 | 20.00 | 2.98 | 57.67 | 820.14 | 3.74 | 72.51 | 1035.05 |
| 330.00 | 10.00 | 2.98 | 29.75 | 849.89 | 3.74 | 37.35 | 1072.40 |
| 340.00 | 10.00 | 2.98 | 29.76 | 879.64 | 3.74 | 37.36 | 1109.76 |
| 350.00 | 10.00 | 2.97 | 29.73 | 909.37 | 3.73 | 37.33 | 1147.09 |
| 360.00 | 10.00 | 2.88 | 29.27 | 938.64 | 3.63 | 36.78 | 1183.87 |
| 380.00 | 20.00 | 2.71 | 55.99 | 994.63 | 3.42 | 70.49 | 1254.36 |
| 390.00 | 10.00 | 2.76 | 27.37 | 1022.00 | 3.48 | 34.49 | 1288.85 |
| 400.00 | 10.00 | 2.80 | 27.81 | 1049.81 | 3.53 | 35.02 | 1323.87 |
| 420.00 | 20.00 | 2.80 | 55.95 | 1105.76 | 3.53 | 70.44 | 1394.31 |
| 440.00 | 20.00 | 2.73 | 55.32 | 1161.07 | 3.45 | 69.68 | 1463.99 |
| 460.00 | 20.00 | 2.70 | 54.38 | 1215.46 | 3.41 | 68.59 | 1532.58 |
| 480.00 | 20.00 | 2.71 | 54.11 | 1269.57 | 3.42 | 68.32 | 1600.90 |
| 500.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1323.70 | 3.42 | 68.40 | 1669.30 |
| 520.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1377.84 | 3.42 | 68.40 | 1737.70 |
| 540.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1431.97 | 3.42 | 68.40 | 1806.10 |

| | | | | | | | |
|---------|-------|------|-------|---------|------|-------|---------|
| 560.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1486.11 | 3.42 | 68.40 | 1874.50 |
| 580.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1540.24 | 3.42 | 68.40 | 1942.90 |
| 600.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1594.38 | 3.42 | 68.40 | 2011.30 |
| 620.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1648.51 | 3.42 | 68.40 | 2079.70 |
| 640.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1702.65 | 3.42 | 68.40 | 2148.10 |
| 660.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1756.78 | 3.42 | 68.40 | 2216.50 |
| 680.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1810.92 | 3.42 | 68.40 | 2284.90 |
| 700.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1865.05 | 3.42 | 68.40 | 2353.30 |
| 720.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1919.19 | 3.42 | 68.40 | 2421.70 |
| 740.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 1973.33 | 3.42 | 68.40 | 2490.10 |
| 760.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2027.46 | 3.42 | 68.40 | 2558.50 |
| 780.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2081.60 | 3.42 | 68.40 | 2626.90 |
| 800.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2135.73 | 3.42 | 68.40 | 2695.30 |
| 820.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2189.87 | 3.42 | 68.40 | 2763.70 |
| 840.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2244.00 | 3.42 | 68.40 | 2832.10 |
| 860.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2298.14 | 3.42 | 68.40 | 2900.50 |
| 880.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2352.27 | 3.42 | 68.40 | 2968.90 |
| 900.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2406.41 | 3.42 | 68.40 | 3037.30 |
| 920.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2460.54 | 3.42 | 68.40 | 3105.70 |
| 940.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2514.68 | 3.42 | 68.40 | 3174.10 |
| 960.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2568.82 | 3.42 | 68.40 | 3242.50 |
| 980.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2622.95 | 3.42 | 68.40 | 3310.90 |
| 1000.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 2677.09 | 3.42 | 68.40 | 3379.30 |
| 1020.00 | 20.00 | 2.70 | 54.11 | 2731.20 | 3.41 | 68.34 | 3447.64 |
| 1040.00 | 20.00 | 2.85 | 55.57 | 2786.77 | 3.59 | 70.03 | 3517.67 |
| 1060.00 | 20.00 | 3.31 | 61.35 | 2848.13 | 4.13 | 76.92 | 3594.59 |
| 1080.00 | 20.00 | 3.30 | 65.41 | 2913.53 | 4.13 | 81.76 | 3676.35 |
| 1090.00 | 10.00 | 3.30 | 32.61 | 2946.14 | 4.13 | 40.76 | 3717.11 |
| 1100.00 | 10.00 | 3.30 | 32.60 | 2978.74 | 4.13 | 40.76 | 3757.86 |
| 1110.00 | 10.00 | 3.30 | 32.60 | 3011.35 | 4.13 | 40.76 | 3798.62 |
| 1120.00 | 10.00 | 3.30 | 32.60 | 3043.95 | 4.13 | 40.76 | 3839.38 |
| 1130.00 | 10.00 | 3.30 | 32.60 | 3076.56 | 4.13 | 40.76 | 3880.13 |
| 1140.00 | 10.00 | 3.30 | 32.60 | 3109.16 | 4.13 | 40.76 | 3920.89 |
| 1150.00 | 10.00 | 3.30 | 32.60 | 3141.77 | 4.13 | 40.76 | 3961.65 |
| 1160.00 | 10.00 | 3.32 | 32.69 | 3174.45 | 4.15 | 40.86 | 4002.50 |
| 1170.00 | 10.00 | 3.37 | 33.05 | 3207.50 | 4.20 | 41.30 | 4043.80 |
| 1180.00 | 10.00 | 3.27 | 32.91 | 3240.41 | 4.09 | 41.13 | 4084.93 |
| 1200.00 | 20.00 | 2.80 | 60.53 | 3300.94 | 3.53 | 75.93 | 4160.86 |
| 1220.00 | 20.00 | 2.71 | 55.05 | 3355.98 | 3.42 | 69.41 | 4230.27 |
| 1240.00 | 20.00 | 2.71 | 54.12 | 3410.10 | 3.42 | 68.36 | 4298.62 |
| 1260.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3464.24 | 3.42 | 68.40 | 4367.02 |
| 1280.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3518.37 | 3.42 | 68.40 | 4435.42 |
| 1300.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3572.51 | 3.42 | 68.40 | 4503.82 |
| 1320.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3626.65 | 3.42 | 68.40 | 4572.22 |
| 1340.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3680.78 | 3.42 | 68.40 | 4640.62 |
| 1360.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3734.92 | 3.42 | 68.40 | 4709.02 |

| | | | | | | | |
|---------|-------|------|-------|---------|------|-------|---------|
| 1380.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3789.05 | 3.42 | 68.40 | 4777.42 |
| 1400.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3843.19 | 3.42 | 68.40 | 4845.82 |
| 1420.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3897.32 | 3.42 | 68.40 | 4914.22 |
| 1440.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 3951.46 | 3.42 | 68.40 | 4982.62 |
| 1460.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 4005.59 | 3.42 | 68.40 | 5051.02 |
| 1480.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 4059.73 | 3.42 | 68.40 | 5119.42 |
| 1500.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 4113.86 | 3.42 | 68.40 | 5187.82 |
| 1520.00 | 20.00 | 2.70 | 54.11 | 4167.98 | 3.41 | 68.33 | 5256.16 |
| 1540.00 | 20.00 | 2.92 | 56.26 | 4224.24 | 3.67 | 70.85 | 5327.00 |
| 1560.00 | 20.00 | 3.18 | 60.96 | 4285.20 | 3.98 | 76.46 | 5403.46 |
| 1570.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4316.92 | 3.98 | 39.72 | 5443.18 |
| 1580.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4348.64 | 3.98 | 39.72 | 5482.89 |
| 1590.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4380.37 | 3.98 | 39.72 | 5522.61 |
| 1600.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4412.09 | 3.98 | 39.72 | 5562.33 |
| 1610.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4443.81 | 3.98 | 39.72 | 5602.04 |
| 1620.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4475.53 | 3.98 | 39.72 | 5641.76 |
| 1630.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4507.25 | 3.98 | 39.72 | 5681.47 |
| 1640.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4538.97 | 3.98 | 39.72 | 5721.19 |
| 1650.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4570.70 | 3.98 | 39.72 | 5760.91 |
| 1660.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4602.42 | 3.98 | 39.72 | 5800.62 |
| 1670.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4634.14 | 3.98 | 39.72 | 5840.34 |
| 1680.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4665.86 | 3.98 | 39.72 | 5880.06 |
| 1690.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4697.58 | 3.98 | 39.72 | 5919.77 |
| 1700.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4729.30 | 3.98 | 39.72 | 5959.49 |
| 1710.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4761.03 | 3.98 | 39.72 | 5999.21 |
| 1720.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4792.75 | 3.98 | 39.72 | 6038.92 |
| 1730.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4824.47 | 3.98 | 39.72 | 6078.64 |
| 1740.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4856.19 | 3.98 | 39.72 | 6118.36 |
| 1750.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4887.91 | 3.98 | 39.72 | 6158.07 |
| 1760.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4919.64 | 3.98 | 39.72 | 6197.79 |
| 1770.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4951.36 | 3.98 | 39.72 | 6237.50 |
| 1780.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 4983.08 | 3.98 | 39.72 | 6277.22 |
| 1790.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 5014.80 | 3.98 | 39.72 | 6316.94 |
| 1800.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 5046.52 | 3.98 | 39.72 | 6356.65 |
| 1810.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 5078.24 | 3.98 | 39.72 | 6396.37 |
| 1820.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 5109.97 | 3.98 | 39.72 | 6436.09 |
| 1830.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 5141.69 | 3.98 | 39.72 | 6475.80 |
| 1840.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 5173.41 | 3.98 | 39.72 | 6515.52 |
| 1850.00 | 10.00 | 3.18 | 31.72 | 5205.13 | 3.98 | 39.72 | 6555.24 |
| 1860.00 | 10.00 | 3.06 | 31.16 | 5236.29 | 3.84 | 39.04 | 6594.28 |
| 1870.00 | 10.00 | 2.82 | 29.39 | 5265.68 | 3.55 | 36.92 | 6631.20 |
| 1880.00 | 10.00 | 2.70 | 27.60 | 5293.29 | 3.41 | 34.78 | 6665.98 |
| 1900.00 | 20.00 | 2.71 | 54.08 | 5347.37 | 3.42 | 68.25 | 6734.23 |
| 1920.00 | 20.00 | 2.71 | 54.12 | 5401.49 | 3.42 | 68.35 | 6802.58 |
| 1940.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5455.62 | 3.42 | 68.40 | 6870.98 |
| 1960.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5509.76 | 3.42 | 68.40 | 6939.38 |

| | | | | | | | |
|---------|-------|------|-------|---------|------|-------|---------|
| 1980.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5563.89 | 3.42 | 68.40 | 7007.78 |
| 2000.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5618.03 | 3.42 | 68.40 | 7076.18 |
| 2020.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5672.16 | 3.42 | 68.40 | 7144.58 |
| 2040.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5726.30 | 3.42 | 68.40 | 7212.98 |
| 2060.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5780.43 | 3.42 | 68.40 | 7281.38 |
| 2080.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5834.57 | 3.42 | 68.40 | 7349.78 |
| 2100.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5888.70 | 3.42 | 68.40 | 7418.18 |
| 2120.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5942.84 | 3.42 | 68.40 | 7486.58 |
| 2140.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 5996.97 | 3.42 | 68.40 | 7554.98 |
| 2160.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6051.11 | 3.42 | 68.40 | 7623.38 |
| 2180.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6105.25 | 3.42 | 68.40 | 7691.78 |
| 2200.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6159.38 | 3.42 | 68.40 | 7760.18 |
| 2220.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6213.52 | 3.42 | 68.40 | 7828.58 |
| 2240.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6267.65 | 3.42 | 68.40 | 7896.98 |
| 2260.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6321.79 | 3.42 | 68.40 | 7965.38 |
| 2280.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6375.92 | 3.42 | 68.40 | 8033.78 |
| 2300.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6430.06 | 3.42 | 68.40 | 8102.18 |
| 2320.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6484.19 | 3.42 | 68.40 | 8170.58 |
| 2340.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6538.33 | 3.42 | 68.40 | 8238.98 |
| 2360.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6592.46 | 3.42 | 68.40 | 8307.38 |
| 2380.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6646.60 | 3.42 | 68.40 | 8375.78 |
| 2400.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6700.74 | 3.42 | 68.40 | 8444.18 |
| 2420.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6754.87 | 3.42 | 68.40 | 8512.58 |
| 2440.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6809.01 | 3.42 | 68.40 | 8580.98 |
| 2460.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6863.14 | 3.42 | 68.40 | 8649.38 |
| 2480.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6917.28 | 3.42 | 68.40 | 8717.78 |
| 2500.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 6971.41 | 3.42 | 68.40 | 8786.18 |
| 2520.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7025.55 | 3.42 | 68.40 | 8854.58 |
| 2540.00 | 20.00 | 2.71 | 54.12 | 7079.67 | 3.42 | 68.36 | 8922.94 |
| 2560.00 | 20.00 | 2.70 | 54.09 | 7133.76 | 3.41 | 68.27 | 8991.21 |
| 2570.00 | 10.00 | 2.73 | 27.17 | 7160.93 | 3.44 | 34.26 | 9025.47 |
| 2580.00 | 10.00 | 2.80 | 27.66 | 7188.58 | 3.53 | 34.84 | 9060.31 |
| 2590.00 | 10.00 | 2.78 | 27.92 | 7216.51 | 3.51 | 35.16 | 9095.47 |
| 2600.00 | 10.00 | 2.71 | 27.49 | 7243.99 | 3.42 | 34.65 | 9130.12 |
| 2620.00 | 20.00 | 2.71 | 54.20 | 7298.19 | 3.42 | 68.43 | 9198.55 |
| 2640.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7352.33 | 3.42 | 68.40 | 9266.95 |
| 2660.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7406.46 | 3.42 | 68.40 | 9335.35 |
| 2680.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7460.60 | 3.42 | 68.40 | 9403.75 |
| 2700.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7514.73 | 3.42 | 68.40 | 9472.15 |
| 2720.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7568.87 | 3.42 | 68.40 | 9540.55 |
| 2740.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7623.00 | 3.42 | 68.40 | 9608.95 |
| 2760.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7677.14 | 3.42 | 68.40 | 9677.35 |
| 2780.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7731.28 | 3.42 | 68.40 | 9745.75 |
| 2800.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7785.41 | 3.42 | 68.40 | 9814.15 |
| 2820.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7839.55 | 3.42 | 68.40 | 9882.55 |
| 2840.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7893.68 | 3.42 | 68.40 | 9950.95 |

| | | | | | | | |
|---------|-------|------|-------|----------|------|-------|----------|
| 2860.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 7947.82 | 3.42 | 68.40 | 10019.35 |
| 2880.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8001.95 | 3.42 | 68.40 | 10087.75 |
| 2900.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8056.09 | 3.42 | 68.40 | 10156.15 |
| 2920.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8110.22 | 3.42 | 68.40 | 10224.55 |
| 2940.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8164.36 | 3.42 | 68.40 | 10292.95 |
| 2960.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8218.49 | 3.42 | 68.40 | 10361.35 |
| 2980.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8272.63 | 3.42 | 68.40 | 10429.75 |
| 3000.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8326.76 | 3.42 | 68.40 | 10498.15 |
| 3020.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8380.90 | 3.42 | 68.40 | 10566.55 |
| 3040.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8435.04 | 3.42 | 68.40 | 10634.95 |
| 3060.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8489.17 | 3.42 | 68.40 | 10703.35 |
| 3080.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8543.31 | 3.42 | 68.40 | 10771.75 |
| 3100.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8597.44 | 3.42 | 68.40 | 10840.15 |
| 3120.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8651.58 | 3.42 | 68.40 | 10908.55 |
| 3140.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8705.71 | 3.42 | 68.40 | 10976.95 |
| 3160.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8759.85 | 3.42 | 68.40 | 11045.35 |
| 3180.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8813.98 | 3.42 | 68.40 | 11113.75 |
| 3200.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8868.12 | 3.42 | 68.40 | 11182.15 |
| 3220.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8922.25 | 3.42 | 68.40 | 11250.55 |
| 3240.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 8976.39 | 3.42 | 68.40 | 11318.95 |
| 3260.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9030.53 | 3.42 | 68.40 | 11387.35 |
| 3280.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9084.66 | 3.42 | 68.40 | 11455.75 |
| 3300.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9138.80 | 3.42 | 68.40 | 11524.15 |
| 3320.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9192.93 | 3.42 | 68.40 | 11592.55 |
| 3340.00 | 20.00 | 2.71 | 54.13 | 9247.06 | 3.42 | 68.39 | 11660.94 |
| 3360.00 | 20.00 | 2.70 | 54.10 | 9301.16 | 3.41 | 68.30 | 11729.24 |
| 3380.00 | 20.00 | 2.77 | 54.75 | 9355.91 | 3.49 | 69.01 | 11798.25 |
| 3390.00 | 10.00 | 2.80 | 27.87 | 9383.77 | 3.53 | 35.09 | 11833.34 |
| 3400.00 | 10.00 | 2.75 | 27.79 | 9411.56 | 3.47 | 35.00 | 11868.35 |
| 3420.00 | 20.00 | 2.71 | 54.61 | 9466.17 | 3.42 | 68.90 | 11937.25 |
| 3440.00 | 20.00 | 2.71 | 54.13 | 9520.30 | 3.42 | 68.37 | 12005.62 |
| 3460.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9574.43 | 3.42 | 68.40 | 12074.02 |
| 3480.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9628.57 | 3.42 | 68.40 | 12142.42 |
| 3500.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9682.70 | 3.42 | 68.40 | 12210.82 |
| 3520.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9736.84 | 3.42 | 68.40 | 12279.22 |
| 3540.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9790.97 | 3.42 | 68.40 | 12347.62 |
| 3560.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9845.11 | 3.42 | 68.40 | 12416.02 |
| 3580.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9899.24 | 3.42 | 68.40 | 12484.42 |
| 3600.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 9953.38 | 3.42 | 68.40 | 12552.82 |
| 3620.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10007.52 | 3.42 | 68.40 | 12621.22 |
| 3640.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10061.65 | 3.42 | 68.40 | 12689.62 |
| 3660.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10115.79 | 3.42 | 68.40 | 12758.02 |
| 3680.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10169.92 | 3.42 | 68.40 | 12826.42 |
| 3700.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10224.06 | 3.42 | 68.40 | 12894.82 |
| 3720.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10278.19 | 3.42 | 68.40 | 12963.22 |
| 3740.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10332.33 | 3.42 | 68.40 | 13031.62 |

| | | | | | | | |
|---------|-------|------|-------|----------|------|-------|----------|
| 3760.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10386.46 | 3.42 | 68.40 | 13100.02 |
| 3780.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10440.60 | 3.42 | 68.40 | 13168.42 |
| 3800.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10494.73 | 3.42 | 68.40 | 13236.82 |
| 3820.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10548.87 | 3.42 | 68.40 | 13305.22 |
| 3840.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10603.00 | 3.42 | 68.40 | 13373.62 |
| 3860.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10657.14 | 3.42 | 68.40 | 13442.02 |
| 3880.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10711.28 | 3.42 | 68.40 | 13510.42 |
| 3900.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10765.41 | 3.42 | 68.40 | 13578.82 |
| 3920.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10819.55 | 3.42 | 68.40 | 13647.22 |
| 3940.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10873.68 | 3.42 | 68.40 | 13715.62 |
| 3960.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10927.82 | 3.42 | 68.40 | 13784.02 |
| 3980.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 10981.95 | 3.42 | 68.40 | 13852.42 |
| 4000.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11036.09 | 3.42 | 68.40 | 13920.82 |
| 4020.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11090.22 | 3.42 | 68.40 | 13989.22 |
| 4040.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11144.36 | 3.42 | 68.40 | 14057.62 |
| 4060.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11198.49 | 3.42 | 68.40 | 14126.02 |
| 4080.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11252.63 | 3.42 | 68.40 | 14194.42 |
| 4100.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11306.77 | 3.42 | 68.40 | 14262.82 |
| 4120.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11360.90 | 3.42 | 68.40 | 14331.22 |
| 4140.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11415.04 | 3.42 | 68.40 | 14399.62 |
| 4160.00 | 20.00 | 2.70 | 54.11 | 11469.15 | 3.41 | 68.33 | 14467.95 |
| 4180.00 | 20.00 | 2.73 | 54.36 | 11523.51 | 3.44 | 68.56 | 14536.51 |
| 4190.00 | 10.00 | 2.80 | 27.67 | 11551.18 | 3.53 | 34.86 | 14571.36 |
| 4200.00 | 10.00 | 2.79 | 27.97 | 11579.15 | 3.52 | 35.22 | 14606.58 |
| 4220.00 | 20.00 | 2.70 | 54.97 | 11634.12 | 3.41 | 69.31 | 14675.90 |
| 4240.00 | 20.00 | 2.71 | 54.12 | 11688.24 | 3.42 | 68.35 | 14744.25 |
| 4260.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11742.37 | 3.42 | 68.40 | 14812.65 |
| 4280.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11796.51 | 3.42 | 68.40 | 14881.05 |
| 4300.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11850.64 | 3.42 | 68.40 | 14949.45 |
| 4320.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11904.78 | 3.42 | 68.40 | 15017.85 |
| 4340.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 11958.92 | 3.42 | 68.40 | 15086.25 |
| 4360.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12013.05 | 3.42 | 68.40 | 15154.65 |
| 4380.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12067.19 | 3.42 | 68.40 | 15223.05 |
| 4400.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12121.32 | 3.42 | 68.40 | 15291.45 |
| 4420.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12175.46 | 3.42 | 68.40 | 15359.85 |
| 4440.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12229.59 | 3.42 | 68.40 | 15428.25 |
| 4460.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12283.73 | 3.42 | 68.40 | 15496.65 |
| 4480.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12337.86 | 3.42 | 68.40 | 15565.05 |
| 4500.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12392.00 | 3.42 | 68.40 | 15633.45 |
| 4520.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12446.13 | 3.42 | 68.40 | 15701.85 |
| 4540.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12500.27 | 3.42 | 68.40 | 15770.25 |
| 4560.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12554.41 | 3.42 | 68.40 | 15838.65 |
| 4580.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12608.54 | 3.42 | 68.40 | 15907.05 |
| 4600.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12662.68 | 3.42 | 68.40 | 15975.45 |
| 4620.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12716.81 | 3.42 | 68.40 | 16043.85 |
| 4640.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12770.95 | 3.42 | 68.40 | 16112.25 |

| | | | | | | | |
|---------|-------|------|-------|----------|------|-------|----------|
| 4660.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12825.08 | 3.42 | 68.40 | 16180.65 |
| 4680.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12879.22 | 3.42 | 68.40 | 16249.05 |
| 4700.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12933.35 | 3.42 | 68.40 | 16317.45 |
| 4720.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 12987.49 | 3.42 | 68.40 | 16385.85 |
| 4740.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 13041.62 | 3.42 | 68.40 | 16454.25 |
| 4760.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 13095.76 | 3.42 | 68.40 | 16522.65 |
| 4780.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 13149.89 | 3.42 | 68.40 | 16591.05 |
| 4800.00 | 20.00 | 2.70 | 54.11 | 13204.01 | 3.41 | 68.34 | 16659.39 |
| 4820.00 | 20.00 | 2.70 | 54.08 | 13258.08 | 3.41 | 68.23 | 16727.62 |
| 4830.00 | 10.00 | 2.77 | 27.35 | 13285.44 | 3.49 | 34.48 | 16762.09 |
| 4840.00 | 10.00 | 2.80 | 27.85 | 13313.29 | 3.53 | 35.07 | 16797.16 |
| 4850.00 | 10.00 | 2.78 | 27.93 | 13341.21 | 3.51 | 35.17 | 16832.33 |
| 4860.00 | 10.00 | 2.71 | 27.47 | 13368.69 | 3.42 | 34.64 | 16866.97 |
| 4880.00 | 20.00 | 2.71 | 54.19 | 13422.88 | 3.42 | 68.42 | 16935.39 |
| 4900.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 13477.01 | 3.42 | 68.40 | 17003.79 |
| 4920.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 13531.15 | 3.42 | 68.40 | 17072.19 |
| 4940.00 | 20.00 | 2.71 | 54.12 | 13585.27 | 3.42 | 68.37 | 17140.55 |
| 4960.00 | 20.00 | 2.72 | 54.24 | 13639.51 | 3.43 | 68.45 | 17209.00 |
| 4980.00 | 20.00 | 2.80 | 55.21 | 13694.71 | 3.53 | 69.56 | 17278.56 |
| 4990.00 | 10.00 | 2.80 | 28.00 | 13722.71 | 3.52 | 35.25 | 17313.81 |
| 5000.00 | 10.00 | 2.73 | 27.63 | 13750.34 | 3.44 | 34.81 | 17348.62 |
| 5020.00 | 20.00 | 2.71 | 54.33 | 13804.67 | 3.42 | 68.55 | 17417.17 |
| 5040.00 | 20.00 | 2.71 | 54.12 | 13858.79 | 3.42 | 68.36 | 17485.53 |
| 5060.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 13912.92 | 3.42 | 68.40 | 17553.93 |
| 5080.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 13967.06 | 3.42 | 68.40 | 17622.33 |
| 5100.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 14021.19 | 3.42 | 68.40 | 17690.73 |
| 5120.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 14075.33 | 3.42 | 68.40 | 17759.13 |
| 5140.00 | 20.00 | 2.71 | 54.14 | 14129.46 | 3.42 | 68.40 | 17827.53 |
| 5149.00 | 9.00 | 2.71 | 24.40 | 14153.86 | 3.42 | 30.78 | 17858.31 |

Volumen de base = 14153.86 m3
Volumen de subbase = 17858.31 m3
Total = 32012.17 m3

Fuente: Elaboración Propia

5.4. Metrado de Carpeta Afáltica

| Progresiva | Distancia | Ancho (m) | Área | Espesor de Pavimento | Volumen Pavimento | Volumen Acumulado Pavimento |
|------------|-----------|-----------|--------|----------------------|-------------------|-----------------------------|
| 0+020.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 16.80 |
| 0+040.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 33.60 |
| 0+060.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 50.40 |

| | | | | | | |
|----------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| 0+080.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 67.20 |
| 0+100.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 84.00 |
| 0+120.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 100.80 |
| 0+140.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 117.60 |
| 0+160.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 134.40 |
| 0+180.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 151.20 |
| 0+200.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 168.00 |
| 0+220.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 184.80 |
| 0+240.00 | 20.00 | 10.75 | 215.00 | 0.08 | 17.20 | 202.00 |
| 0+250.00 | 10.00 | 10.88 | 108.75 | 0.08 | 8.70 | 210.70 |
| 0+260.00 | 10.00 | 10.88 | 108.75 | 0.08 | 8.70 | 219.40 |
| 0+270.00 | 10.00 | 10.75 | 107.50 | 0.08 | 8.60 | 228.00 |
| 0+280.00 | 10.00 | 10.50 | 105.00 | 0.08 | 8.40 | 236.40 |
| 0+300.00 | 20.00 | 10.88 | 217.50 | 0.08 | 17.40 | 253.80 |
| 0+320.00 | 20.00 | 11.63 | 232.50 | 0.08 | 18.60 | 272.40 |
| 0+330.00 | 10.00 | 11.63 | 116.25 | 0.08 | 9.30 | 281.70 |
| 0+340.00 | 10.00 | 11.63 | 116.25 | 0.08 | 9.30 | 291.00 |
| 0+350.00 | 10.00 | 11.50 | 115.00 | 0.08 | 9.20 | 300.20 |
| 0+360.00 | 10.00 | 11.25 | 112.50 | 0.08 | 9.00 | 309.20 |
| 0+380.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 326.00 |
| 0+390.00 | 10.00 | 10.75 | 107.50 | 0.08 | 8.60 | 334.60 |
| 0+400.00 | 10.00 | 10.88 | 108.75 | 0.08 | 8.70 | 343.30 |
| 0+420.00 | 20.00 | 10.88 | 217.50 | 0.08 | 17.40 | 360.70 |
| 0+440.00 | 20.00 | 10.63 | 212.50 | 0.08 | 17.00 | 377.70 |
| 0+460.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 394.50 |
| 0+480.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 411.30 |
| 0+500.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 428.10 |
| 0+520.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 444.90 |
| 0+540.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 461.70 |
| 0+560.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 478.50 |
| 0+580.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 495.30 |
| 0+600.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 512.10 |
| 0+620.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 528.90 |
| 0+640.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 545.70 |
| 0+660.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 562.50 |
| 0+680.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 579.30 |
| 0+700.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 596.10 |
| 0+720.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 612.90 |
| 0+740.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 629.70 |
| 0+760.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 646.50 |
| 0+780.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 663.30 |
| 0+800.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 680.10 |
| 0+820.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 696.90 |
| 0+840.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 713.70 |
| 0+860.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 730.50 |
| 0+880.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 747.30 |

| | | | | | | |
|----------|-------|-------|--------|------|-------|---------|
| 0+900.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 764.10 |
| 0+920.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 780.90 |
| 0+940.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 797.70 |
| 0+960.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 814.50 |
| 0+980.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 831.30 |
| 1+000.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 848.10 |
| 1+020.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 864.90 |
| 1+040.00 | 20.00 | 11.13 | 222.50 | 0.08 | 17.80 | 882.70 |
| 1+060.00 | 20.00 | 12.88 | 257.50 | 0.08 | 20.60 | 903.30 |
| 1+080.00 | 20.00 | 12.88 | 257.50 | 0.08 | 20.60 | 923.90 |
| 1+090.00 | 10.00 | 12.88 | 128.75 | 0.08 | 10.30 | 934.20 |
| 1+100.00 | 10.00 | 12.88 | 128.75 | 0.08 | 10.30 | 944.50 |
| 1+110.00 | 10.00 | 12.88 | 128.75 | 0.08 | 10.30 | 954.80 |
| 1+120.00 | 10.00 | 12.88 | 128.75 | 0.08 | 10.30 | 965.10 |
| 1+130.00 | 10.00 | 12.88 | 128.75 | 0.08 | 10.30 | 975.40 |
| 1+140.00 | 10.00 | 12.88 | 128.75 | 0.08 | 10.30 | 985.70 |
| 1+150.00 | 10.00 | 12.88 | 128.75 | 0.08 | 10.30 | 996.00 |
| 1+160.00 | 10.00 | 13.00 | 130.00 | 0.08 | 10.40 | 1006.40 |
| 1+170.00 | 10.00 | 13.13 | 131.25 | 0.08 | 10.50 | 1016.90 |
| 1+180.00 | 10.00 | 12.75 | 127.50 | 0.08 | 10.20 | 1027.10 |
| 1+200.00 | 20.00 | 10.88 | 217.50 | 0.08 | 17.40 | 1044.50 |
| 1+220.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 1061.30 |
| 1+240.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 1078.10 |
| 1+260.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.08 | 16.80 | 1094.90 |
| 1+280.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1107.50 |
| 1+300.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1120.10 |
| 1+320.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1132.70 |
| 1+340.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1145.30 |
| 1+360.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1157.90 |
| 1+380.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1170.50 |
| 1+400.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1183.10 |
| 1+420.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1195.70 |
| 1+440.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1208.30 |
| 1+460.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1220.90 |
| 1+480.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1233.50 |
| 1+500.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1246.10 |
| 1+520.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1258.70 |
| 1+540.00 | 20.00 | 11.38 | 227.50 | 0.06 | 13.65 | 1272.35 |
| 1+560.00 | 20.00 | 12.38 | 247.50 | 0.06 | 14.85 | 1287.20 |
| 1+570.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1294.63 |
| 1+580.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1302.05 |
| 1+590.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1309.48 |
| 1+600.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1316.90 |
| 1+610.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1324.33 |
| 1+620.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1331.75 |
| 1+630.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1339.18 |

| | | | | | | |
|----------|-------|-------|--------|------|-------|---------|
| 1+640.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1346.60 |
| 1+650.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1354.03 |
| 1+660.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1361.45 |
| 1+670.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1368.88 |
| 1+680.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1376.30 |
| 1+690.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1383.73 |
| 1+700.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1391.15 |
| 1+710.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1398.58 |
| 1+720.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1406.00 |
| 1+730.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1413.43 |
| 1+740.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1420.85 |
| 1+750.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1428.28 |
| 1+760.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1435.70 |
| 1+770.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1443.13 |
| 1+780.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1450.55 |
| 1+790.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1457.98 |
| 1+800.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1465.40 |
| 1+810.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1472.83 |
| 1+820.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1480.25 |
| 1+830.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1487.68 |
| 1+840.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1495.10 |
| 1+850.00 | 10.00 | 12.38 | 123.75 | 0.06 | 7.43 | 1502.53 |
| 1+860.00 | 10.00 | 11.88 | 118.75 | 0.06 | 7.13 | 1509.65 |
| 1+870.00 | 10.00 | 11.00 | 110.00 | 0.06 | 6.60 | 1516.25 |
| 1+880.00 | 10.00 | 10.50 | 105.00 | 0.06 | 6.30 | 1522.55 |
| 1+900.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1535.15 |
| 1+920.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1547.75 |
| 1+940.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1560.35 |
| 1+960.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1572.95 |
| 1+980.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1585.55 |
| 2+000.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1598.15 |
| 2+020.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1610.75 |
| 2+040.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1623.35 |
| 2+060.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1635.95 |
| 2+080.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1648.55 |
| 2+100.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1661.15 |
| 2+120.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1673.75 |
| 2+140.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1686.35 |
| 2+160.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1698.95 |
| 2+180.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1711.55 |
| 2+200.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1724.15 |
| 2+220.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1736.75 |
| 2+240.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1749.35 |
| 2+260.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1761.95 |
| 2+280.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.06 | 12.60 | 1774.55 |
| 2+300.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1785.05 |

| | | | | | | |
|----------|-------|-------|--------|------|-------|---------|
| 2+320.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1795.55 |
| 2+340.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1806.05 |
| 2+360.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1816.55 |
| 2+380.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1827.05 |
| 2+400.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1837.55 |
| 2+420.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1848.05 |
| 2+440.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1858.55 |
| 2+460.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1869.05 |
| 2+480.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1879.55 |
| 2+500.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1890.05 |
| 2+520.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1900.55 |
| 2+540.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1911.05 |
| 2+560.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1921.55 |
| 2+570.00 | 10.00 | 10.63 | 106.25 | 0.05 | 5.31 | 1926.86 |
| 2+580.00 | 10.00 | 10.88 | 108.75 | 0.05 | 5.44 | 1932.30 |
| 2+590.00 | 10.00 | 10.75 | 107.50 | 0.05 | 5.38 | 1937.67 |
| 2+600.00 | 10.00 | 10.50 | 105.00 | 0.05 | 5.25 | 1942.92 |
| 2+620.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1953.42 |
| 2+640.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1963.92 |
| 2+660.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1974.42 |
| 2+680.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1984.92 |
| 2+700.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 1995.42 |
| 2+720.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2005.92 |
| 2+740.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2016.42 |
| 2+760.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2026.92 |
| 2+780.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2037.42 |
| 2+800.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2047.92 |
| 2+820.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2058.42 |
| 2+840.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2068.92 |
| 2+860.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2079.42 |
| 2+880.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2089.92 |
| 2+900.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2100.42 |
| 2+920.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2110.92 |
| 2+940.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2121.42 |
| 2+960.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2131.92 |
| 2+980.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2142.42 |
| 3+000.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2152.92 |
| 3+020.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2163.42 |
| 3+040.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2173.92 |
| 3+060.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2184.42 |
| 3+080.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2194.92 |
| 3+100.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2205.42 |
| 3+120.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2215.92 |
| 3+140.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2226.42 |
| 3+160.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2236.92 |
| 3+180.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2247.42 |

| | | | | | | |
|----------|-------|-------|--------|------|-------|---------|
| 3+200.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2257.92 |
| 3+220.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2268.42 |
| 3+240.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2278.92 |
| 3+260.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2289.42 |
| 3+280.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2299.92 |
| 3+300.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2310.42 |
| 3+320.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2320.92 |
| 3+340.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2331.42 |
| 3+360.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2341.92 |
| 3+380.00 | 20.00 | 10.75 | 215.00 | 0.05 | 10.75 | 2352.67 |
| 3+390.00 | 10.00 | 10.88 | 108.75 | 0.05 | 5.44 | 2358.11 |
| 3+400.00 | 10.00 | 10.63 | 106.25 | 0.05 | 5.31 | 2363.42 |
| 3+420.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2373.92 |
| 3+440.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2384.42 |
| 3+460.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2394.92 |
| 3+480.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2405.42 |
| 3+500.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2415.92 |
| 3+520.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2426.42 |
| 3+540.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2436.92 |
| 3+560.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2447.42 |
| 3+580.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2457.92 |
| 3+600.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2468.42 |
| 3+620.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2478.92 |
| 3+640.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2489.42 |
| 3+660.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2499.92 |
| 3+680.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2510.42 |
| 3+700.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2520.92 |
| 3+720.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2531.42 |
| 3+740.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2541.92 |
| 3+760.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2552.42 |
| 3+780.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2562.92 |
| 3+800.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2573.42 |
| 3+820.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2583.92 |
| 3+840.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2594.42 |
| 3+860.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2604.92 |
| 3+880.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2615.42 |
| 3+900.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2625.92 |
| 3+920.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2636.42 |
| 3+940.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2646.92 |
| 3+960.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2657.42 |
| 3+980.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2667.92 |
| 4+000.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2678.42 |
| 4+020.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2688.92 |
| 4+040.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2699.42 |
| 4+060.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2709.92 |
| 4+080.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2720.42 |

| | | | | | | |
|----------|-------|-------|--------|------|-------|---------|
| 4+100.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2730.92 |
| 4+120.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2741.42 |
| 4+140.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2751.92 |
| 4+160.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2762.42 |
| 4+180.00 | 20.00 | 10.63 | 212.50 | 0.05 | 10.63 | 2773.05 |
| 4+190.00 | 10.00 | 10.88 | 108.75 | 0.05 | 5.44 | 2778.49 |
| 4+200.00 | 10.00 | 10.88 | 108.75 | 0.05 | 5.44 | 2783.92 |
| 4+220.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2794.42 |
| 4+240.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2804.92 |
| 4+260.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2815.42 |
| 4+280.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2825.92 |
| 4+300.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2836.42 |
| 4+320.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2846.92 |
| 4+340.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2857.42 |
| 4+360.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2867.92 |
| 4+380.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2878.42 |
| 4+400.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2888.92 |
| 4+420.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2899.42 |
| 4+440.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2909.92 |
| 4+460.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2920.42 |
| 4+480.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2930.92 |
| 4+500.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2941.42 |
| 4+520.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2951.92 |
| 4+540.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2962.42 |
| 4+560.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2972.92 |
| 4+580.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2983.42 |
| 4+600.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 2993.92 |
| 4+620.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3004.42 |
| 4+640.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3014.92 |
| 4+660.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3025.42 |
| 4+680.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3035.92 |
| 4+700.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3046.42 |
| 4+720.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3056.92 |
| 4+740.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3067.42 |
| 4+760.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3077.92 |
| 4+780.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3088.42 |
| 4+800.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3098.92 |
| 4+820.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3109.42 |
| 4+830.00 | 10.00 | 10.75 | 107.50 | 0.05 | 5.38 | 3114.80 |
| 4+840.00 | 10.00 | 10.88 | 108.75 | 0.05 | 5.44 | 3120.24 |
| 4+850.00 | 10.00 | 10.75 | 107.50 | 0.05 | 5.38 | 3125.61 |
| 4+860.00 | 10.00 | 10.50 | 105.00 | 0.05 | 5.25 | 3130.86 |
| 4+880.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3141.36 |
| 4+900.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3151.86 |
| 4+920.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3162.36 |
| 4+940.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3172.86 |

| | | | | | | |
|----------|-------|-------|----------|------|-------|---------|
| 4+960.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3183.36 |
| 4+980.00 | 20.00 | 10.88 | 217.50 | 0.05 | 10.88 | 3194.24 |
| 4+990.00 | 10.00 | 10.88 | 108.75 | 0.05 | 5.44 | 3199.67 |
| 5+000.00 | 10.00 | 10.63 | 106.25 | 0.05 | 5.31 | 3204.99 |
| 5+020.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3215.49 |
| 5+040.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3225.99 |
| 5+060.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3236.49 |
| 5+080.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3246.99 |
| 5+100.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3257.49 |
| 5+120.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3267.99 |
| 5+140.00 | 20.00 | 10.50 | 210.00 | 0.05 | 10.50 | 3278.49 |
| 5+149.00 | 9.00 | 10.50 | 94.50 | 0.05 | 4.73 | 3283.21 |
| | | | 55187.00 | | | |

Área de pavimento = 55187.00 m²
 Imprimación asfáltica = 55187.00 m²
 Pavimento de concreto asfáltico en caliente = 3283.21 m³
 Asfalto diluido MC-30 = 66224.40 Lt

Fuente: Elaboración Propia

5.5. Metrado de Transporte

Transporte de material excedente

Nombre de Botadero "Botadero 1"

Distancia 0.00 Km

Distancia de acceso 3.20 Km

| | | | | | "BOTADERO 1" | | | | | |
|-------------|------------|---------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------|----------|-----------------------|--|-----------|
| UBICACIÓN | | | | MATERIAL DE CORTE (M ³) | UBICACIÓN (KM) = | | | 29.00 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (M ³ /KM) | |
| | | | | | ACCESO (M) = | | | 0.00 | | |
| INICIO (KM) | FINAL (KM) | LONGITUD (KM) | CARGADOR GRANULAR (KM) | | DISTANCIA DE TRANSPORTE | % | MATERIAL | MOMENTO DE TRANSPORTE | D<1 KM | D> 1KM |
| 0+000.00 | 5+149.00 | 5149 | 2.6 | 42202.91 | 5.80 | 100% | 42202.91 | 244776.88 | 42202.91 | 202573.97 |

Transporte de Material Granular

Nombre de Cantera "Tres Tomas"

Distancia 29.00 Km

Distancia de acceso 0.00 Km

| UBICACIÓN | | | | MATERIAL GRANULAR (M3) | CANTERA "TRES TOMAS" | | | | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (M3/KM) | |
|-------------|------------|---------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------|----------|-----------------------|---|-----------|
| INICIO (KM) | FINAL (KM) | LONGITUD (KM) | CARGADOR GRANULAR (KM) | | UBICACIÓN (KM) = | | | 29.00 | D<1 KM | D> 1KM |
| | | | | | ACCESO (M) = | | | 0.00 | | |
| | | | | | DISTANCIA DE TRANSPORTE | % | MATERIAL | MOMENTO DE TRANSPORTE | | |
| 0+000.00 | 5+149.00 | 5149 | 2.6 | 32012.17 | 31.60 | 100% | 32012.17 | 1011584.57 | 32012.17 | 979572.40 |

Transporte de Mezcla Asfáltica

Nombre de Cantera Corporación Asfaltos y Pavimentos Castillo S.A.C

Distancia 19.80 Km

Distancia de acceso 0.50 Km

| UBICACIÓN | | | | MEZCLA ASFÁLTICA (M3) | CANTERA "ASFALPACA" | | | | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (M3/KM) | |
|-------------|------------|---------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|------|----------|-----------------------|---|----------|
| INICIO (KM) | FINAL (KM) | LONGITUD (KM) | CARGADOR GRANULAR (KM) | | UBICACIÓN (KM) = | | | 29.00 | D<1 KM | D> 1KM |
| | | | | | ACCESO (M) = | | | 0.00 | | |
| | | | | | DISTANCIA DE TRANSPORTE | % | MATERIAL | MOMENTO DE TRANSPORTE | | |
| 0+000.00 | 5+149.00 | 5149 | 2.6 | 3283.21 | 22.90 | 100% | 3283.21 | 75185.51 | 3283.21 | 71902.30 |

Fuente: Elaboración propia

5.6. Metrado De Alcantarillas

| ITEM | PARTIDA | UNIDAD | METRADO |
|---------|---|----------------|---------|
| 1.06.01 | DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EXISTENTES | m ³ | 31.28 |
| 1.06.02 | EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLAS | m ³ | 250.52 |
| 1.06.03 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m ³ | 93.10 |
| 1.06.04 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE | m ³ | 188.70 |
| 1.06.05 | CONCRETO f 'c = 175 Kg/cm ² EN CABEZAL | m ³ | 91.20 |
| 1.06.06 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CABEZAL | m ² | 326.76 |
| 1.06.07 | EMBOQUILLADO DE PIEDRA Mezcla C:H=1:5+70% P.M. | m ² | 90.50 |
| 1.06.09 | ALCANTARILLA TMC Ø 36" | m | 104.00 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Presupuesto

6.1. Resumen del Presupuesto

Presupuesto

Presupuesto **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE**

Cliente **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO** Costo al **21/06/2011**

Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSI**

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|----------|---|------|------------|------------|---------------------|
| 1 | INFRAESTRUCTURA VIAL | | | | 7,777,306.19 |
| 1.01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 28,649.49 |
| 1.01.001 | CARTEL DE OBRA DE 2.40 X 3.60 m - PINTADO | u | 1.00 | 1,592.04 | 1,592.04 |
| 1.01.002 | MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL | glb | 1.00 | 14,557.45 | 14,557.45 |
| 1.01.003 | SERVICIOS HIGIENICOS | mes | 5.00 | 2,000.00 | 10,000.00 |
| 1.01.004 | ALMACÉN, OFICINAS Y CASETA DE GUARDIA | glb | 1.00 | 2,500.00 | 2,500.00 |
| 1.02 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 40,042.32 |
| 1.02.001 | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS | glb | 1.00 | 21,761.55 | 21,761.55 |
| 1.02.002 | DESBROCE Y LIMPIEZA | km | 5.15 | 764.89 | 3,939.18 |
| 1.02.003 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 1,892.03 | 7.58 | 14,341.59 |
| 1.03 | MOVIMIENTO DE TIERRA | | | | 485,449.00 |
| 1.03.001 | EXCAVACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE | m3 | 43,081.20 | 5.30 | 228,330.36 |
| 1.03.002 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 878.29 | 5.74 | 5,041.38 |
| 1.03.003 | PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE | m2 | 40,526.89 | 6.22 | 252,077.26 |
| 1.04 | SUB BASE Y BASE | | | | 2,193,814.44 |
| 1.04.001 | SUB BASE GRANULAR | m3 | 17,858.31 | 59.06 | 1,054,711.79 |
| 1.04.002 | BASE GRANULAR | m3 | 14,153.86 | 80.48 | 1,139,102.65 |
| 1.05 | PAVIMENTO ASFÁLTICO | | | | 1,718,741.21 |
| 1.05.001 | IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA | m2 | 55,187.00 | 1.24 | 68,431.88 |
| 1.05.002 | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE (MAC) | m3 | 3,283.21 | 445.77 | 1,463,556.52 |
| 1.05.003 | ASFALTO LIQUIDO TIPO MC-30 | l | 66,224.40 | 2.82 | 186,752.81 |
| 1.06 | OBRAS DE ARTE Y DRENAJE | | | | 134,568.40 |
| 1.06.001 | DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EXISTENTES | m3 | 31.28 | 87.38 | 2,733.25 |
| 1.06.002 | EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLAS | m3 | 250.52 | 16.32 | 4,088.49 |
| 1.06.003 | RELLENOS PARA ESTRUCTURAS | m3 | 93.10 | 25.24 | 2,349.84 |
| 1.06.004 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MÁQUINA | m3 | 188.70 | 13.69 | 2,583.30 |
| 1.06.005 | CONCRETO FC=210 KG/CM2 | m3 | 91.20 | 407.54 | 37,167.65 |
| 1.06.006 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CABEZALES | m3 | 326.80 | 56.71 | 18,532.83 |
| 1.06.007 | EMBOQUILLADO DE PIEDRA E = 0.15M | m2 | 90.50 | 72.51 | 6,562.16 |
| 1.06.008 | TUBERÍA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 0.90 M DE DIÁMETRO | m | 104.00 | 582.22 | 60,550.88 |
| 1.07 | TRANSPORTE | | | | 2,716,042.58 |
| 1.07.001 | TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D> 1KM | m3k | 202,573.97 | 1.67 | 338,298.53 |
| 1.07.002 | TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D<= 1KM | m3k | 42,202.91 | 9.84 | 415,276.63 |
| 1.07.003 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA D> 1KM | m3k | 71,902.30 | 1.33 | 95,630.06 |
| 1.07.004 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA D<= 1KM | m3k | 3,283.21 | 8.39 | 27,546.13 |
| 1.07.005 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D> 1KM | m3k | 979,572.40 | 1.61 | 1,577,111.56 |
| 1.07.006 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM | m3k | 32,012.17 | 8.19 | 262,179.67 |

| | | | | | |
|----------|--|-----|----------|------------|-------------------|
| 1.08 | SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL | | | | 257,970.34 |
| 1.08.001 | SEÑAL PREVENTIVA | u | 39.00 | 530.61 | 20,693.79 |
| 1.08.002 | SEÑAL REGLAMENTARIA | u | 16.00 | 542.00 | 8,672.00 |
| 1.08.003 | SEÑAL INFORMATIVA | m2 | 4.00 | 562.23 | 2,248.92 |
| 1.08.004 | POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES | u | 63.00 | 473.10 | 29,805.30 |
| 1.08.005 | TACHA RETROREFLECTIVA | u | 1,288.00 | 19.54 | 25,167.52 |
| 1.08.006 | MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I | m2 | 515.35 | 12.73 | 6,560.41 |
| 1.08.007 | GUARDAVÍA METÁLICA | m | 320.00 | 265.67 | 85,014.40 |
| 1.08.008 | POSTE DE KILOMETRAJE | u | 5.00 | 337.94 | 1,689.70 |
| 1.08.009 | PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS | m2 | 20.00 | 31.01 | 620.20 |
| 1.08.010 | GIBAS O RESALTO LOMO DE TORO | m | 20.80 | 3,725.87 | 77,498.10 |
| 1.09 | SEGURIDAD Y SALUD | | | | 25,500.00 |
| 1.09.001 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | glb | 1.00 | 11,500.00 | 11,500.00 |
| 1.09.002 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA | glb | 1.00 | 9,500.00 | 9,500.00 |
| 1.09.003 | CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD | glb | 1.00 | 4,500.00 | 4,500.00 |
| 1.10 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | 176,528.41 |
| 1.10.001 | PLAN DE MANEJO MEDIOAMBIENTAL | glb | 1.00 | 176,528.41 | 176,528.41 |

| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| COSTO DIRECTO | 7,777,306.19 |
| GASTOS GENERALES (10%) | 777,730.62 |
| UTILIDAD (10%) | 777,730.62 |
| | ----- |
| SUBTOTAL | 9,332,767.43 |
| IGV (18%) | 1,679,898.14 |
| | ----- |
| VALOR REFERENCIAL | 11,012,665.57 |
| SUPERVISION Y LIQUIDACIÓN (5%) | 495569.95 |
| EXPEDIENTE TÉCNICO (1.5%) | 165189.98 |
| | ----- |
| TOTAL PRESUPUESTO | 11673425.5 |

**SON : ONCE MILLONES SEISCIENTOS SETENTITRES MIL CUATROCIENTOS
VEINTICINCO Y 50/100 NUEVOS SOLES**

Fuente: Elaboración Propia

6.2. Análisis de Costos Unitarios

010

Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0200001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE Fecha presupuesto: 21/06/2011

Parida 1.01.001 CARTEL DE OBRA DE 2.40 X 3.60 m - PINTADO

Rendimiento uDIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : u 1,592.04

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|-----------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 014701002 | OPERARIO | hm | 1.0000 | 8.0000 | 24.22 | 193.76 |
| 014701004 | PEON | hm | 1.0000 | 8.0000 | 17.29 | 138.32 |
| Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | N/MO | | 3.0000 | 332.08 | 9.96 |
| Subcontratos | | | | | | |
| 040204001 | CARTEL DE OBRA INCLUIDO INSTALACION Y TRANSPORTE | urd | | 1.0000 | 1,250.00 | 1,250.00 |
| | | | | | | 1,290.00 |

Parida 1.01.002 MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

Rendimiento gb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : gb 14,557.45

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 014701002 | OPERARIO | hm | 1.0000 | 8.0000 | 24.22 | 193.76 |
| 014701004 | PEON | hm | 30.0000 | 240.0000 | 17.29 | 4,149.60 |
| Materiales | | | | | | |
| 023917001 | CHALECOS DE SEGURIDAD | u | | 31.0000 | 23.73 | 736.63 |
| 023917002 | BANDERINES | u | | 20.0000 | 5.11 | 102.20 |
| 023917006 | CONO DE SEGURIDAD DE 28" Y 7LB | u | | 100.0000 | 33.89 | 3,389.00 |
| 023917008 | TRANQUERAS | u | | 5.0000 | 227.33 | 1,136.65 |
| 023917009 | LETREROS, AVISOS DE TRÁNSITO | u | | 30.0000 | 154.80 | 4,644.00 |
| | | | | | | 10,607.48 |
| Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | N/MO | | 3.0000 | 4,343.36 | 130.30 |
| 034910005 | CAMIONETA PICK UP 4 X 2 90 HP 2 ton | hm | 0.1250 | 1.0000 | 76.31 | 76.31 |
| | | | | | | 206.61 |

Parida 1.01.003 SERVICIOS HIGIENICOS

Rendimiento mes/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : mes 2,000.00

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
|-------------------|----------------------------|--------|-----------|----------|------------|-----------------|
| Materiales | | | | | | |
| 029205001 | BAÑO PORTATIL PARA OBREROS | mes | | 5.0000 | 400.00 | 2,000.00 |
| | | | | | | 2,000.00 |

Parida 1.01.004 ALMACÉN, OFICINAS Y CASETA DE GUARDIA

Rendimiento gb/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : gb 2,500.00

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
|-------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-----------------|
| Materiales | | | | | | |
| 023913002 | ALMACÉN, OFICINAS Y CASETA DE GUARDIANA | gb | | 1.0000 | 2,500.00 | 2,500.00 |
| | | | | | | 2,500.00 |

Fecha: 19/11/2022 11:04:35

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 3203001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PCSI, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PCSI, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 21/06/2011

| Partida | | 1.02.001 | | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS | | | |
|---------------------|--|------------|------------|---|----------|------------|------------------|
| Rendimiento | gb/DIA | MO. 0.5000 | EQ. 0.5000 | Costo unitario directo por : gb | | | 21,761.55 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 014700023 | OPERADOR DE EQUIPO PESADO | | hh | 0.0625 | 1.0000 | 25.26 | 25.26 |
| 014701004 | PEON | | hh | 0.0625 | 1.0000 | 17.29 | 17.29 |
| | | | | | | | 42.55 |
| Materiales | | | | | | | |
| 020297001 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO | | est | | 1.0000 | 21,719.00 | 21,719.00 |
| | | | | | | | 21,719.00 |

| Partida | | 1.02.002 | | DESBRUCE Y LIMPIEZA | | | |
|---------------------|-----------------------|------------|------------|---------------------------------|----------|------------|---------------|
| Rendimiento | km/DIA | MO. 0.5000 | EQ. 0.5000 | Costo unitario directo por : km | | | 754.89 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 014701003 | OFICIAL | | hh | 0.2000 | 2.6667 | 19.13 | 51.01 |
| 014701004 | PEON | | hh | 3.0000 | 40.0000 | 17.29 | 691.60 |
| | | | | | | | 742.61 |
| Equipos | | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | NMO | | 3.0000 | 742.61 | 22.28 |
| | | | | | | | 22.28 |

| Partida | | 1.02.003 | | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | | | |
|---------------------|-------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|----------|------------|-------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 500.0000 | EQ. 500.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | | 7.50 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 014700032 | TOPOGRFO | | hh | 1.0000 | 0.0160 | 25.04 | 0.40 |
| 014701004 | PEON | | hh | 3.0000 | 0.0480 | 17.29 | 0.83 |
| | | | | | | | 1.23 |
| Materiales | | | | | | | |
| 022606002 | YESO EN BOLSAS DE 25 kg | | bs | | 0.0100 | 4.26 | 0.04 |
| 0235160011 | CORDEL | | m | | 0.1500 | 5.00 | 0.95 |
| | | | | | | | 0.99 |
| Equipos | | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | NMO | | 3.0000 | 1.23 | 0.04 |
| 033701003 | MIRA TOPOGRAFICA | | u | | 0.0160 | 2.10 | 0.03 |
| 034088020 | ESTACION TOTAL | | hm | 1.0000 | 0.0160 | 18.36 | 0.29 |
| | | | | | | | 0.36 |
| Subcontratos | | | | | | | |
| 040204002 | GEORREFERENCIACIÓN | | gb | | 0.0010 | 5,000.00 | 5.00 |
| | | | | | | | 5.00 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 0203001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | Fecha presupuesto | 21/05/2011 | | |
|----------------|--|--|--------------|---------------------------------|------------|------------|-------------|
| Subpresupuesto | 001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | | | | |
| Partida | 1.03.001 | EXCAVACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MQ. 400.0000 | EQ. 400.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | | 5.30 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 014701002 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0200 | 24.22 | 0.48 |
| 014701004 | FECH | | hh | 2.0000 | 0.0400 | 17.29 | 0.69 |
| | | | | | | | 1.17 |
| | Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 1.17 | 0.04 |
| 034900000 | MOTONIVELADORA DE 125 HP | | hm | 1.0000 | 0.0200 | 204.59 | 4.09 |
| | | | | | | | 4.13 |
| Partida | 1.03.002 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MQ. 650.0000 | EQ. 650.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | | 5.74 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 014701003 | OFICIAL | | hh | 0.2000 | 0.0025 | 19.13 | 0.05 |
| 014701004 | FECH | | hh | 2.0000 | 0.0246 | 17.29 | 0.43 |
| | | | | | | | 0.48 |
| | Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 0.48 | 0.01 |
| 034904034 | TRACTOR DE ORUGAS DE 130-240 HP | | hm | 1.0000 | 0.0123 | 426.97 | 5.25 |
| | | | | | | | 5.26 |
| Partida | 1.03.003 | PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MQ. 750.0000 | EQ. 750.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | | 6.22 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 014701002 | OPERARIO | | hh | 0.5000 | 0.0053 | 24.22 | 0.13 |
| 014701003 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0107 | 19.13 | 0.20 |
| 014701004 | FECH | | hh | 3.0000 | 0.0320 | 17.29 | 0.55 |
| | | | | | | | 0.88 |
| | Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 0.88 | 0.03 |
| 034904003 | CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2.000 gl | | hm | 1.0000 | 0.0107 | 170.00 | 1.83 |
| 0349030013 | RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton | | hm | 1.0000 | 0.0107 | 120.66 | 1.29 |
| 034900000 | MOTONIVELADORA DE 125 HP | | hm | 1.0000 | 0.0107 | 204.59 | 2.19 |
| | | | | | | | 5.34 |
| Partida | 1.04.001 | SUB BASE GRANULAR | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MQ. | EQ. | Costo unitario directo por : m3 | | | 59.66 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Subcontratos | | | | | | |
| 040204003 | DERECHO DE CANTERA PARA EXTRACCIÓN DE AFIRMADO | | m3 | | 1.2000 | 9.57 | 11.48 |
| | | | | | | | 11.48 |
| | Subpartidos | | | | | | |
| 91030100607 | EXTRACCION Y APLAMIENTO DE MATERIAL PARA SUBBASE | | m3 | | 1.2000 | 8.98 | 10.78 |
| 91030100608 | ZARANDEO MECANICO | | m3 | | 1.2000 | 17.53 | 21.04 |
| 91030100609 | CONFORMACION DE SUBBASE GRANULAR | | m3 | | 1.2000 | 13.13 | 15.76 |
| | | | | | | | 47.58 |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **020001** DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICAL, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICAL, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE Fecha presupuesto: 21/06/2011

Partida **1.04.002** **BASE GRANULAR**

Rendimiento **m³/DIA** **MO** 2,348.0000 **EQ** 2,348.0000 Costo unitario directo por: m³ **80.48**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|--|----------------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Subcontratos | | | | | | |
| 640204903 | DERECHO DE CANTERA PARA EXTRACCIÓN DE AFIRMADO | m ³ | | 1.2000 | 9.57 | 11.48 |
| Subpartidas | | | | | | |
| 910301100610 | EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL PARA BASE | m ³ | | 1.2000 | 9.69 | 11.63 |
| 910301100611 | ZARANDEO Y CHANCADO DE MATERIAL | m ³ | | 1.2000 | 33.15 | 39.78 |
| 910301100612 | CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR | m ³ | | 1.2000 | 14.66 | 17.59 |
| | | | | | | 69.90 |

Partida **1.05.001** **IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA**

Rendimiento **m²/DIA** **MO** 3,600.0000 **EQ** 3,600.0000 Costo unitario directo por: m² **1.24**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hb | 2.0000 | 0.0653 | 24.22 | 0.13 |
| 0147010003 | OFICIAL | hb | 1.0000 | 0.0027 | 19.13 | 0.05 |
| 0147010004 | PEON | hb | 5.0000 | 0.0133 | 17.29 | 0.23 |
| | | | | | | 0.41 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.41 | 0.01 |
| 0340020008 | COMPRESORA NEUMÁTICA 87 HP 250-330 PCM | hm | 1.0000 | 0.0027 | 95.40 | 0.26 |
| 0340010003 | CAMION IMPRIMADOR DE 1600 gal | hm | 1.0000 | 0.0027 | 207.68 | 0.58 |
| | | | | | | 0.83 |

Partida **1.05.002** **CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE (MAC)**

Rendimiento **m³/DIA** **MO** 1.0000 **EQ** 1.0000 Costo unitario directo por: m³ **445.77**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|--------------------|--|----------------|-----------|----------|-------------|---------------|
| Materiales | | | | | | |
| 0201050005 | MEZCLA ASFÁLTICA | m ³ | | 1.0000 | 429.00 | 429.00 |
| | | | | | | 429.00 |
| Subpartidas | | | | | | |
| 910301100669 | EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFÁLTICA | m ³ | | 1.0000 | 16.77 | 16.77 |
| | | | | | | 16.77 |

Partida **1.05.003** **ASFALTO LIQUIDO TIPO MC-30**

Rendimiento **l/DIA** **MO** **EQ** Costo unitario directo por: l **2.82**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|-------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Materiales | | | | | | |
| 0213000025 | ASFALTO LIQUIDO MC-30 | l | | 1.0000 | 2.82 | 2.82 |
| | | | | | | 2.82 |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0203301 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PIGSI, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PIGSI, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 21/06/2011

| Partida | 1.06.001 | DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EXISTENTES | | | | | |
|--------------|--|--|--------------|---------------------------------|----------|------------|--------------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | EQ. | Costo unitario directo por : m3 | | | 07.30 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio Si. | Parcial Si. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 014701003 | OFICIAL | | hh | | 0.5000 | 19.13 | 9.57 |
| 014701004 | PEON | | hh | | 1.0000 | 17.29 | 17.29 |
| | | | | | | | 26.86 |
| | Materiales | | | | | | |
| 023002006 | BARRENO 5' X 1/8" | | u | | 0.0100 | 381.96 | 3.81 |
| | | | | | | | 3.81 |
| | Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 26.86 | 8.01 |
| 036002008 | COMPRESORA NEUMÁTICA 87 HP 250-330 PCM | | hm | | 0.5000 | 96.46 | 48.23 |
| 036006006 | MARTILLO NEUMÁTICO DE 29 kg | | hm | | 0.5000 | 15.33 | 7.67 |
| | | | | | | | 56.71 |
| Partida | 1.06.002 | EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLAS | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 730.0000 | EQ. 730.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | | 16.32 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio Si. | Parcial Si. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 014701002 | OPERARIO | | hh | 7.3000 | 0.0800 | 24.22 | 1.94 |
| 014701004 | PEON | | hh | 14.6000 | 0.1600 | 17.29 | 2.77 |
| | | | | | | | 4.71 |
| | Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 4.71 | 0.14 |
| 036004021 | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3 | | hm | 7.3000 | 0.0800 | 127.94 | 10.24 |
| 036006006 | MARTILLO NEUMÁTICO DE 29 kg | | hm | 7.3000 | 0.0800 | 15.33 | 1.23 |
| | | | | | | | 11.61 |
| Partida | 1.06.003 | RELLENOS PARA ESTRUCTURAS | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 24.0000 | EQ. 24.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | | 25.24 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio Si. | Parcial Si. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 014701003 | OFICIAL | | hh | 0.9999 | 0.3333 | 19.13 | 6.38 |
| 014701004 | PEON | | hh | 2.0004 | 0.6668 | 17.29 | 11.53 |
| | | | | | | | 17.91 |
| | Materiales | | | | | | |
| 023600000 | GASOLINA 84 OCTANOS | | gal | | 0.0500 | 15.25 | 0.76 |
| | | | | | | | 0.76 |
| | Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 17.91 | 0.54 |
| 036006002 | MOTOBOMBA 12 HP 4" | | hm | 0.0000 | 0.0333 | 32.96 | 1.07 |
| | | | | | | | 1.61 |
| | Subpartidas | | | | | | |
| 910301100501 | AGUA PARA LA OBRA | | m3 | | 0.2000 | 24.82 | 4.96 |
| | | | | | | | 4.96 |

Análisis de precios unitarios

| | | | | |
|----------------|---------|---|-------------------|------------|
| Presupuesto | 0203001 | DISÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | Fecha presupuesto | 21/06/2011 |
| Subpresupuesto | 001 | DISÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | |

| | | |
|---------|----------|---|
| Partida | 1.06.004 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINA |
|---------|----------|---|

| | | | | | |
|-------------|--------|--------------|--------------|---------------------------------|-------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 300.0000 | EQ. 300.0000 | Costo unitario directo por : m3 | 13.69 |
|-------------|--------|--------------|--------------|---------------------------------|-------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0027 | 26.68 | 0.08 |
| 0147010004 | PEON | hh | 3.0000 | 0.0893 | 17.29 | 1.38 |
| 0147010101 | OFICIAL SOLDADOR | hh | 1.0000 | 0.0267 | 15.13 | 0.51 |
| | | | | | | 1.97 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.97 | 0.06 |
| 0349040036 | CAMION VOLQUETE 15 m3 | hm | 1.0000 | 0.0267 | 306.69 | 8.24 |
| 0349040021 | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 y3 | hm | 1.0000 | 0.0267 | 127.94 | 3.42 |
| | | | | | | 11.72 |

| | | |
|---------|----------|------------------------|
| Partida | 1.06.005 | CONCRETO FC=210 KG/CM2 |
|---------|----------|------------------------|

| | | | | | |
|-------------|--------|-------------|-------------|---------------------------------|--------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 18.0000 | EQ. 18.0000 | Costo unitario directo por : m3 | 407.64 |
|-------------|--------|-------------|-------------|---------------------------------|--------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|--------------------------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.8889 | 24.22 | 21.53 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.8889 | 16.13 | 17.00 |
| 0147010004 | PEON | hh | 10.0000 | 4.4444 | 17.29 | 76.84 |
| | | | | | | 115.37 |
| Materiales | | | | | | |
| 0221000094 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bs | | 9.7200 | 22.82 | 221.81 |
| 0234000000 | GASOLINA 84 OCTANOS | gal | | 0.1800 | 15.25 | 2.75 |
| | | | | | | 224.56 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 115.37 | 3.48 |
| 0349010007 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP | hm | 1.0000 | 0.4444 | 14.91 | 6.49 |
| 0349010004 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 1.0000 | 0.4444 | 8.94 | 3.84 |
| | | | | | | 13.79 |
| Subpartidas | | | | | | |
| 913301100501 | AGUA PARA LA OBRA | m3 | | 0.1700 | 24.82 | 4.37 |
| 913301100509 | AGREGADO GRUESO CHANCADO | m3 | | 0.6900 | 45.95 | 31.71 |
| 913301100507 | AGREGADO FINO ZARANDADO | m3 | | 0.4800 | 36.95 | 17.74 |
| | | | | | | 53.82 |

| | | |
|---------|----------|--|
| Partida | 1.06.006 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CABEZALES |
|---------|----------|--|

| | | | | | |
|-------------|--------|-------------|-------------|---------------------------------|-------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 15.0000 | EQ. 15.0000 | Costo unitario directo por : m3 | 56.71 |
|-------------|--------|-------------|-------------|---------------------------------|-------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 0.5000 | 0.2667 | 24.22 | 6.46 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5333 | 16.13 | 10.20 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.5333 | 17.29 | 9.22 |
| | | | | | | 25.88 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.2500 | 4.98 | 1.17 |
| 0202010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.3000 | 5.08 | 1.52 |
| 0298010180 | MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT. | m2 | | 3.8000 | 7.20 | 27.36 |
| | | | | | | 30.05 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 25.88 | 0.78 |
| | | | | | | 0.78 |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0203001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 21/06/2011

Partida 1.36.007 EMBOQUILLADO DE PIEDRA E = 0.15M

Rendimiento m²/DÍA NO. 22.0000 EQ. 22.0000 Costo unitario directo por : m² 72.51

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|----------------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 014701001 | CAPATAZ | h | 0.1000 | 0.0304 | 26.65 | 1.04 |
| 014701003 | OFICIAL | h | 2.0000 | 0.7273 | 19.13 | 13.91 |
| 014701004 | PEON | h | 2.0000 | 0.7273 | 17.29 | 12.58 |
| Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 27.53 | 0.83 |
| Subpartidas | | | | | | |
| 910301061008 | CONCRETO CLASE F (FC = 140 KG/CM ²) | m ³ | | 0.1000 | 375.21 | 37.52 |
| 910301100510 | PIEDRA MEDIA | m ³ | | 0.1050 | 63.14 | 6.63 |
| 44.15 | | | | | | |

Partida 1.36.008 TUBERÍA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 0.90 M DE DIÁMETRO

Rendimiento m/DÍA NO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m 582.22

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|----------------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 014701001 | CAPATAZ | h | 1.0000 | 0.6667 | 26.65 | 19.12 |
| 014701003 | OFICIAL | h | 1.0000 | 0.6667 | 19.13 | 12.75 |
| 014701004 | PEON | h | 6.0000 | 4.0000 | 17.29 | 69.16 |
| 191.03 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0209010048 | ALCANTARILLA TMC D=36" | m | | 1.0000 | 476.86 | 476.86 |
| 476.86 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 033701001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 101.03 | 3.03 |
| 3.03 | | | | | | |
| Subpartidas | | | | | | |
| 01031300101 | PREPARACIÓN Y COMPACTACION DE CAMA DE ASIENTO | m ³ | | 0.1055 | 12.29 | 1.30 |
| 1.30 | | | | | | |

Partida 1.37.001 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D > 1KM

Rendimiento m³/DÍA NO. 1,481.0000 EQ. 1,481.0000 Costo unitario directo por : m³ 1.67

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|----------------|-----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Equipos | | | | | | |
| 0348040036 | CAMION VOLQUETE 15 m ³ | hm | 1.0000 | 0.0054 | 308.69 | 1.67 |
| 1.67 | | | | | | |

Partida 1.37.002 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D <= 1KM

Rendimiento m³/DÍA NO. 375.0000 EQ. 375.0000 Costo unitario directo por : m³ 9.94

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 014701003 | OFICIAL | h | 0.4900 | 0.6105 | 19.13 | 0.20 |
| 0.20 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0348040030 | CAMION VOLQUETE 15 m ³ | hm | 1.0000 | 0.0213 | 308.69 | 6.58 |
| 0349040012 | CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4 1 y 3 | hm | 0.4900 | 0.6105 | 291.33 | 3.00 |
| 9.64 | | | | | | |

Fecha : 19/11/2012 11:34:55

Análisis de precios unitarios

| Prestigio | 0200001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | Fecha presupuesto | 21/06/2011 | | |
|----------------|--|--|------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|------|
| Subpresupuesto | 001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | | | | |
| Parísta | 1.87.003 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA D> 1KM | | | | | |
| Rendimiento | m3x/DIA | MO. 1,846.0000 | EQ. 1,846.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 1.33 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| 0348040036 | Equipos CAMION VOLQUETE 15 m3 | hm | 1.0000 | 0.0043 | 308.69 | 1.33 | |
| | | | | | | 1.33 | |
| Parísta | 1.87.004 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA D<= 1KM | | | | | |
| Rendimiento | m3x/DIA | MO. 312.0000 | EQ. 312.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 8.30 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| 0147010003 | Mano de Obra OFICIAL | hb | 1.0000 | 0.0296 | 19.13 | 0.49 | |
| | | | | | | 0.49 | |
| 0348040036 | Equipos CAMION VOLQUETE 15 m3 | hm | 1.0000 | 0.0296 | 308.69 | 7.90 | |
| | | | | | | 7.90 | |
| Parísta | 1.87.005 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D> 1KM | | | | | |
| Rendimiento | m3x/DIA | MO. 1,543.0000 | EQ. 1,543.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 1.61 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| 0348040036 | Equipos CAMION VOLQUETE 15 m3 | hm | 1.0000 | 0.0052 | 308.69 | 1.61 | |
| | | | | | | 1.61 | |
| Parísta | 1.87.006 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM | | | | | |
| Rendimiento | m3x/DIA | MO. 434.0000 | EQ. 434.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 8.10 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| 0147010003 | Mano de Obra OFICIAL | hb | 0.4400 | 0.0081 | 19.13 | 0.16 | |
| | | | | | | 0.16 | |
| 0348040036 | Equipos CAMION VOLQUETE 15 m3 | hm | 1.0000 | 0.0194 | 308.69 | 5.08 | |
| 0349040012 | Equipos CARGADOR SOBRE LLANTAS 230-250 HP 4-4.1 yd3 | hm | 0.4400 | 0.0081 | 291.33 | 2.36 | |
| | | | | | | 8.04 | |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0203031 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 031 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 21/05/2011

Partida 1.08.001 SENAL PREVENTIVA

Rendimiento u/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : u 530.61

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$. | Parcial \$. |
|-----------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obrero | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hb | 0.2000 | 0.2007 | 29.68 | 7.65 |
| 0147010002 | OPERARIO | hb | 1.0000 | 1.3333 | 24.22 | 32.29 |
| 0147010003 | OFICIAL | hb | 1.0000 | 1.3333 | 19.13 | 25.51 |
| 65.45 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0203110002 | LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD | p2 | | 10.7600 | 17.13 | 184.32 |
| 022920012 | SOLVENTE XILOL | gal | | 0.0290 | 49.91 | 1.40 |
| 022950101 | SOLDADURA (AWS E6011) | kg | | 0.0710 | 13.65 | 0.97 |
| 023030005 | FIBRA DE VIDRIO DE 4mm ACABADO | m2 | | 1.0000 | 99.49 | 99.49 |
| 0230750110 | TINTA XEROGRÁFICA NEGRA | gal | | 0.0315 | 1,163.15 | 36.64 |
| 023902024 | LUA PARA CONCRETO | hja | | 1.0000 | 45.80 | 45.80 |
| 0251040129 | PLATINA DE ACERO 2" X 18" | m | | 0.4000 | 3.35 | 1.34 |
| 0254130004 | PINTURA IMPRIMANTE | gal | | 0.0675 | 23.72 | 1.60 |
| 0254240002 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0270 | 43.67 | 1.18 |
| 372.74 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 65.45 | 1.96 |
| 0348070022 | SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A | hm | 0.2500 | 0.3333 | 9.93 | 2.31 |
| 4.27 | | | | | | |
| Subpartidas | | | | | | |
| 910301100059 | COLOCACION DE SENAL PREVENTIV/REGLEMENT | u | | 1.0000 | 88.15 | 88.15 |
| 88.15 | | | | | | |

Partida 1.08.002 SENAL REGLAMENTARIA

Rendimiento u/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : u 542.00

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$. | Parcial \$. |
|-----------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obrero | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hb | 0.2000 | 0.2007 | 29.68 | 7.65 |
| 0147010002 | OPERARIO | hb | 1.0000 | 1.3333 | 24.22 | 32.29 |
| 0147010003 | OFICIAL | hb | 1.0000 | 1.3333 | 19.13 | 25.51 |
| 65.45 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0203110002 | LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD | p2 | | 10.6600 | 17.13 | 182.61 |
| 022920012 | SOLVENTE XILOL | gal | | 0.0480 | 49.91 | 2.40 |
| 022950101 | SOLDADURA (AWS E6011) | kg | | 0.2000 | 13.65 | 2.73 |
| 023030005 | FIBRA DE VIDRIO DE 4mm ACABADO | m2 | | 0.9900 | 99.49 | 98.50 |
| 0230750110 | TINTA XEROGRÁFICA NEGRA | gal | | 0.0087 | 1,163.15 | 10.12 |
| 0230750111 | TINTA XEROGRÁFICA ROJA | gal | | 0.0290 | 1,163.05 | 30.24 |
| 023902024 | LUA PARA CONCRETO | hja | | 1.0000 | 45.80 | 45.80 |
| 0251040129 | PLATINA DE ACERO 2" X 18" | m | | 2.0000 | 3.35 | 6.70 |
| 0254130004 | PINTURA IMPRIMANTE | gal | | 0.1200 | 23.72 | 2.85 |
| 0254240002 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0500 | 43.67 | 2.18 |
| 364.13 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 65.45 | 1.96 |
| 0348070022 | SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A | hm | 0.2500 | 0.3333 | 9.93 | 2.31 |
| 4.27 | | | | | | |
| Subpartidas | | | | | | |
| 910301100059 | COLOCACION DE SENAL PREVENTIV/REGLEMENT | u | | 1.0000 | 88.15 | 88.15 |
| 88.15 | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

Proyecto: 020001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PCSI, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 Subproyecto: 001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PCSI, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE Fecha presupuesto: 21/05/2011

Período: 1.08.003 SEÑAL INFORMATIVA
 Rendimiento: m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m2 662.23

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hm | 0.2000 | 0.2667 | 28.68 | 7.05 |
| 0147010002 | OPERARIO | hm | 1.0000 | 1.3333 | 24.22 | 32.29 |
| 0147010003 | OFICIAL | hm | 1.0000 | 1.3333 | 19.13 | 25.51 |
| 65.85 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0203110002 | LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD | p2 | | 16.6000 | 17.13 | 285.21 |
| 0229000012 | SOLVENTE XILOL | gal | | 0.0640 | 49.91 | 4.19 |
| 022950101 | SOLDADURA (AWIS E6011) | kg | | 0.0600 | 13.65 | 1.09 |
| 0208020005 | FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO | m2 | | 1.0000 | 99.49 | 99.49 |
| 0251020009 | TEE DE ACERO LAMINADO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3 1/2" X 6 m | pez | | 0.3000 | 24.19 | 9.71 |
| 0251040129 | PLATINA DE ACERO 2" X 1/8" | m | | 2.6200 | 3.35 | 8.78 |
| 0251130004 | PINTURA IMPRIMANTE | gal | | 0.0690 | 23.72 | 2.11 |
| 0254240002 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0690 | 43.67 | 3.89 |
| 413.47 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0307010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | NMO | | 3.0000 | 65.45 | 1.96 |
| 0348070022 | SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A | hm | 0.5000 | 0.6667 | 6.03 | 4.02 |
| 6.98 | | | | | | |
| Subpartidas | | | | | | |
| 910301100660 | COLOCACION DE SEÑAL INFORMATIVA | u | | 0.2200 | 348.77 | 76.73 |
| 76.73 | | | | | | |

Período: 1.08.004 POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES
 Rendimiento: u/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : u 473.10

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
|--------------------|--|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Subpartidas | | | | | | |
| 910301100661 | FABRICACION POSTES CONCRETO SEÑALIZACION | u | | 1.0000 | 383.10 | 383.10 |
| 910301100662 | INSTALACION DE POSTES | u | | 1.0000 | 89.91 | 89.91 |
| 473.10 | | | | | | |

Período: 1.08.005 TACHA RETROREFLECTIVA
 Rendimiento: u/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : u 19.54

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hm | 0.2000 | 0.0320 | 28.68 | 0.92 |
| 0147010002 | OPERARIO | hm | 1.0000 | 0.1600 | 24.22 | 3.88 |
| 0147010004 | PEON | hm | 2.0000 | 0.3200 | 17.29 | 5.53 |
| 10.33 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0229210001 | TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES | u | | 1.0000 | 8.02 | 8.02 |
| 0230060019 | PEGAMENTO EPOXICO | kg | | 0.0100 | 87.81 | 0.88 |
| 8.90 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0307010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | NMO | | 3.0000 | 10.33 | 0.31 |
| 0.31 | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 0203001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | | | | | |
|---------------------|---|--|--------------|----------|-------------|---------------------------------|------------|--|
| Subpresupuesto | 001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | | | Fecha presupuesto | 21/08/2011 | |
| Partida | 1.08.006 | MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 800.0000 | EQ. 800.0000 | | | Costo unitario directo por : m2 | 12.73 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | | |
| Mano de Oera | | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.5000 | 0.0050 | 28.68 | 0.14 | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0100 | 24.22 | 0.24 | | |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 0.0400 | 17.29 | 0.69 | | |
| | | | | | | 1.07 | | |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0229200012 | SOLVENTE XILOL | gal | | 0.0096 | 49.91 | 0.48 | | |
| 0254450002 | PINTURA PARA TRAFICO | gal | | 0.1200 | 69.27 | 8.31 | | |
| 0254450076 | MICROESFERAS DE VIDRIO | kg | | 0.0000 | 4.98 | 2.49 | | |
| | | | | | | 11.28 | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.07 | 0.03 | | |
| 0349200001 | MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO | hm | 1.0000 | 0.0100 | 34.51 | 0.35 | | |
| | | | | | | 0.38 | | |
| Partida | 1.08.007 | GUARDAVÍA METÁLICA | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 20.0000 | EQ. 20.0000 | | | Costo unitario directo por : m | 265.67 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | | |
| Mano de Oera | | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.5000 | 0.2000 | 28.68 | 5.74 | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.8000 | 24.22 | 19.38 | | |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.8000 | 19.13 | 15.30 | | |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 1.6000 | 17.29 | 27.66 | | |
| | | | | | | 68.08 | | |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0229200012 | SOLVENTE XILOL | gal | | 0.0131 | 49.91 | 0.65 | | |
| 0251100003 | GUARDAVIA METALICA | m | | 1.0000 | 58.63 | 58.63 | | |
| 0251100004 | PERNO Y TUERCA DE GUARDAVIAS | go | | 0.5250 | 24.96 | 13.10 | | |
| 0251100005 | POSTE DE ACERO DE 1.80M X 8MM (GUARDAVIA) | a | | 0.5250 | 103.30 | 54.23 | | |
| 0254240002 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0220 | 43.67 | 0.96 | | |
| 0254450002 | PINTURA PARA TRAFICO | gal | | 0.0915 | 69.27 | 0.10 | | |
| 0254980001 | PINTURA WASH PRIMER | gal | | 0.0200 | 196.81 | 3.93 | | |
| | | | | | | 131.60 | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 68.09 | 2.04 | | |
| | | | | | | 2.04 | | |
| Subpartidas | | | | | | | | |
| 910301001006 | CONCRETO CLASE F (F'c = 140 KG/CM2) | m3 | | 0.0450 | 375.21 | 16.88 | | |
| 910301100641 | EXCAVACION MANUAL | m3 | | 0.0450 | 47.40 | 2.14 | | |
| 910301100665 | SECCION FINAL | a | | 0.1312 | 107.79 | 14.14 | | |
| 910301100666 | SECCION DE AMORTIGUACION | a | | 0.1312 | 132.71 | 17.41 | | |
| 910301100667 | CAPTAFAROS | a | | 0.2625 | 50.99 | 13.38 | | |
| | | | | | | 63.95 | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 0203001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | Fecha presupuesto | 21/09/2011 | |
|--------------------|--|--|--------------------|--|--------------------|---------------------|
| Subpresupuesto | 001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | | | |
| Partida | 1.01.001 | POSTE DE KILOMETRAJE | | | | |
| Rendimiento | u/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | Costo unitario directo por : u | 337.94 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Subpartidas | | | | | |
| 910301061005 | CONCRETO CLASE E (FC = 175 KG/CM2) | m3 | | 0.0320 | 368.08 | 12.74 |
| 910301061007 | CONCRETO CLASE G (FC = 140 KG/CM2 + 30MPG) | m3 | | 0.1130 | 344.71 | 38.95 |
| 910301061105 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | | 0.8000 | 89.32 | 71.46 |
| 910301061501 | ACERO DE REFUERZO FY=400KG/CM2 | kg | | 3.2500 | 51.48 | 167.25 |
| 910301100641 | EXCAVACIÓN MANUAL | m3 | | 0.1250 | 47.85 | 5.98 |
| 910301100669 | PINTADO DE POSTES DE KILOMETRAJE | u | | 1.0000 | 41.61 | 41.61 |
| | | | | | | 337.94 |
| Partida | 1.01.001 | PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 20.0000 | EQ. 20.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 31.01 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Ohrs | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0000 | 28.98 | 2.29 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.4000 | 24.22 | 9.69 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.4000 | 17.29 | 6.92 |
| | | | | | | 18.90 |
| | Materiales | | | | | |
| 022000012 | SOLVENTE XILOL | gal | | 0.0300 | 46.91 | 1.50 |
| 0254130004 | PINTURA IMPRIMANTE | gal | | 0.2300 | 23.72 | 5.46 |
| 0254240002 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0940 | 43.57 | 4.10 |
| 0254480002 | PINTURA PARA TRAFICO | gal | | 0.0070 | 69.27 | 0.48 |
| | | | | | | 11.54 |
| | Equipos | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 16.90 | 0.57 |
| | | | | | | 0.57 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 0203001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | Fecha presupuesto | 21/08/2011 | | |
|----------------|--|--|------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------|-----------|
| Subpresupuesto | 001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSU, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | | | | |
| Partida | 1.08.010 | GBAS O RESALTO LOMO DE TORO | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | | Costo unitario directo por: m | | 3,725.87 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Oera | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0800 | 28.68 | 2.29 | |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8000 | 19.13 | 15.30 | |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 1.6000 | 17.29 | 27.66 | |
| | | | | | | 46.25 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 0203110002 | LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD | m2 | | 1.0760 | 17.13 | 18.43 | |
| 0229200012 | SOLVENTE XILOL | gal | | 0.0555 | 49.91 | 2.77 | |
| 0230060019 | PEGAMENTO EPOXICO | kg | | 0.0888 | 87.81 | 7.80 | |
| 0254450002 | PINTURA PARA TRAFICO | gal | | 0.4440 | 69.27 | 30.76 | |
| 0254450076 | MICROESFERAS DE VIDRIO | kg | | 1.7760 | 4.98 | 8.84 | |
| | | | | | | 68.60 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 45.25 | 1.36 | |
| | | | | | | 1.36 | |
| | Subpartidas | | | | | | |
| 910301061003 | CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2) | m3 | | 1.8500 | 474.81 | 878.40 | |
| 910301061106 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | | 0.6500 | 89.32 | 58.06 | |
| 910301061501 | ACERO DE REFUERZO FY-420(KG/CM2) | kg | | 51.4500 | 51.48 | 2,647.62 | |
| 910301100641 | EXCAVACION MANUAL | m3 | | 0.5800 | 47.43 | 26.58 | |
| | | | | | | 3,610.66 | |
| Partida | 1.09.001 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | | | | | |
| Rendimiento | gb/DIA | MO. | EQ. | | Costo unitario directo por: gb | | 11,500.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0337800003 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | gb | | 1.0000 | 11,500.00 | 11,500.00 | |
| | | | | | | 11,500.00 | |
| Partida | 1.09.002 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA | | | | | |
| Rendimiento | gb/DIA | MO. | EQ. | | Costo unitario directo por: gb | | 9,500.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0337800002 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN AUDITIVA | gb | | 1.0000 | 9,500.00 | 9,500.00 | |
| | | | | | | 9,500.00 | |
| Partida | 1.09.003 | CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD | | | | | |
| Rendimiento | gb/DIA | MO. | EQ. | | Costo unitario directo por: gb | | 4,500.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Subcontratos | | | | | | |
| 0405000001 | SC CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | gb | | 1.0000 | 4,500.00 | 4,500.00 | |
| | | | | | | 4,500.00 | |

Análisis de precios unitarios

| | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------------|--|-----|--------|-----------|---------------------------------|------------|-------------|
| Proyecto | 020001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | | | | | |
| Subproyecto | 001 | DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSÍ, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE | | | | Fecha presupuesto: | 21/05/2011 | |
| Paralelo | 1.10.001 | PLAN DE MANEJO MEDIOAMBIENTAL | | | | | | |
| Rendimiento | gb/DIA | M.O. | EQ. | | | Costo unitario directo por : gb | 176,528.41 | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$. | Parcial \$. |
| | Subcentros | | | | | | | |
| 040306001 | SC PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | gb | | 1.0000 | 176,528.41 | 176,528.41 |

6.3. Fórmula Polinómica

810

Página : 1

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0203001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO
CAPOTE - CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Subpresupuesto 001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE -
CASERIO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Fecha Presupuesto 21/06/2011

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 140111 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSI

$$K = 0.059(MOr / MOc) + 0.145(Ar / Ao) + 0.478(Mr / Mo) + 0.318(Ir / Io)$$

| Monomio | Factor | (%) | Símbolo | Índice | Descripción |
|---------|--------|---------|---------|--------|---|
| 1 | 0.059 | 100.000 | MO | 47 | MANO DE OBRA |
| 2 | 0.145 | 100.000 | A | 13 | ASFALTO |
| 3 | 0.478 | 100.000 | M | 49 | MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO |
| 4 | 0.318 | 100.000 | I | 39 | INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR |

Anexo 8: Diagnóstico de la brecha



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO
POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA
CHICLAYO – LAMBAYEQUE

INFORME DEL DIAGNÓSTICO DE LA BRECHA



AUTOR:

Torres Becerra, Johan Omar (<https://orcid.org/0000-0003-3818-9884>)

DIAGNÓSTICO DE LA BRECHA

1. GENERALIDADES

El presente documento constituye, el informe correspondiente al diagnóstico de la brecha del proyecto: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE".

2. ANTECEDENTES

La vía que conecta el Caserío Eureka con el Centro Poblado Capote, Distrito de Picsi, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque, es una vía de comunicación que se encuentra en mal estado, presentando dificultades en la transitabilidad de los vehículos que la transitan. Por esta razón se realizaron los estudios pertinentes para así darle una solución a este problema que aqueja a la población a diario.

3. OBJETIVO.

El objetivo general es determinar en cuanto disminuye la brecha en el sector transportes para la región Lambayeque, con la creación del proyecto: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO – LAMBAYEQUE".

4. UBICACIÓN

El proyecto se desarrollará en la vía que conecta el Caserío Eureka con el Centro Poblado Capote, Distrito de Picsi, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque.

Región: Lambayeque
Provincia: Chiclayo y Lambayeque
Distrito: Picsi y Lambayeque
Localidades: C.P. Capote y Caserío Eureka

5. DIAGNÓSTICO DE LA BRECHA

El nivel de transitabilidad vial correspondiente al servicio que brinda la infraestructura del Sistema nacional de Carreteras (SINAC) conformantes de las redes viales nacional, departamental o regionales y vecinal o rurales.

La red vial departamental está conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de gobierno regional. Articula básicamente la red vial nacional con la red vecinal o rural.

El indicador RVD, mide la proporción de dichos caminos con superficie no pavimentada que fueron priorizados en el marco de la política de corredores logísticos y el enfoque social para su intervención a nivel de pavimento con solución básica o asfalto económico.

5.1. VALOR DEL INDICADOR

Para la reducción de la brecha del servicio de gestión inteligente del transporte terrestre se considera que la gestión inteligente del transporte terrestre debe tener los siguientes componentes:

a) Línea base 2021 (brecha)= 78.6 %

- Red Vial Vecinal Pavimentada: 684.5 km
- Total de Red Vial por pavimentar en la Región Lambayeque:
2512.6 km
- Carretera por pavimentar con el proyecto: 5.149 km

Datos obtenidos del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC 2021)

5.2. PRECISIONES TÉCNICAS

Los Criterios para determinar el número de inversiones:

Las carreteras planificadas son aquellos que estarán incluidos dentro del programa multianual de inversiones; así como aquellos que serán identificados a través de los estudios de pre inversión y como priorización en acuerdos institucionales. Asimismo, se tomará en cuenta los proyectos a los cuales se les brinda asistencia técnica y/o financiera a través de las transferencias o convenios suscritos respectivamente.

5.3. MÉTODO DE CÁLCULO

$$\% \text{ de la RVD por pavimentar} = \left[1 - \frac{\# \text{ de Km.de RVD por pavimentar}}{\# \text{ de Km. de RVD Total Existente}} \right] \times 100\%$$

Donde:

- **% RVD por pavimentar:** refiere a la longitud (km) de la RVD que quedará por pavimentar.
- **Km. De RVD Por pavimentar (numerador):** Longitud (km) de RVD que serán intervenidos a nivel de pavimentación asfáltica.
- **Total, de Km. De la RVD (denominador):** Es el total de Km. de vías de la red vial de la Región Lambayeque.

Aplicación de la fórmula:

$$\% \text{ de la RVD por pavimentar} = \left[1 - \frac{5.149}{2512.6} \right] \times 100\%$$

$$\% \text{ de la RVD por pavimentar} = 99.8 \%$$

6. CONCLUSIONES

- Con el presente proyecto se brindará un aporte al crecimiento de las redes viales en la Región Lambayeque, mejorando la calidad de vida de las personas y aportando al crecimiento económico de dicha región.
- Con el proyecto se reducen en un 0.2% la brecha en proyectos de infraestructura vial en la Región Lambayeque.

Anexo 9: Panel Fotográfico



Imagen 88: Tesista desarrollando el Estudio de Tráfico



Imagen 89: Tesista realizando el Estudio Topográfico



Imagen 91: Tesista realizando calicata para Extracción de Muestra de Suelo



Imagen 90: Tesista desarrollando Estudio de Afectación Predial



Imagen 93: Tesista realizando mediciones para el cálculo de Afectaciones Prediales



Imagen 92: Tesista verificando afluencia de Fuente de agua



Imagen 95: Tesista junto con vehículo de diseño



Imagen 94: Vehículo de Diseño

Anexo 10: Permiso de la Municipalidad de Picsi

 **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICSÍ**
Creado el 12 de Noviembre de 1823
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional" 

CONSTANCIA DE AUTORIZACION

Señores.-
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Presente.-
Atención: Mgtr. Robert Edinson Suclupe Sandoval
Coordinador del Programa de Ingeniería Civil

ASUNTO: ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL DEL CASERÍO CAPOTE AL CASERÍO EUREKA, LAMBAYEQUE"

El que suscribe: ING. CARLOS ALBERTO PAREDES CHUMPEN - JEFE DE LA SUBGERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL - SUBGEDUR DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICSÍ, autoriza al acceso de información que el estudiante JOHAN OMAR TORRES BECERRA identificado con DNI N° 46831564, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad CÉSAR VALLEJO se le brinde la información que requiera y autorización para realizar los estudios necesarios para el desarrollo de la Tesis denominado **"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL DEL CASERÍO CAPOTE AL CASERÍO EUREKA, LAMBAYEQUE"**

Picsi, 11 de octubre 2022


Sr. CARLOS ALBERTO PAREDES CHUMPEN
JEFE DE LA SUBGERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

"Caminemos juntos"

Calle Congreso N° 169 - Distrito de Picsi - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque - Perú

Anexo 11: Información Pluviométrica SENAMHI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

DIRECCION ZONAL 2 SENAMHI LAMBAYEQUE

ESTACION: LAMBAYEQUE LAT.: 06° 43' 53,5" DPTO: LAMBAYEQUE
LONG.79° 54' 26" PROV: LAMBAYEQUE
CATEGORIA: " CP" ALT.: 38 msn DIST. : LAMBAYEQUE

INFORMACION PLUVIOMETRICA

PRECIPITACION (mm)
Total mensual

| Año | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. |
|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1996 | 0 | 1.7 | 6.2 | 0.7 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 1997 | 0.3 | 3.7 | 0 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.8 | 4.4 | 28 |
| 1998 | 42.1 | 110 | 116.2 | 7.2 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | SD | 0.2 | 1.2 |
| 1999 | 2.3 | 31.9 | 1.2 | 10.9 | 1.6 | 1.5 | 0.4 | 0 | 1.6 | 2.9 | 0 | 2.1 |
| 2000 | 0.6 | 0.4 | 3.6 | 3.8 | 0.5 | 5.8 | 0 | 0 | 3.1 | 0 | SD | 1.8 |

Información preparada a solicitud de: Johan Torres Becerra
Chiclayo 16 de noviembre del 2022



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA
E HIDROLOGÍA DEL PERÚ



Ministerio del Poder Ejecutivo
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Ministerio de Energía y Petróleo
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
Ministerio de Salud
Ministerio de Justicia
Ministerio de Cultura
Ministerio de Educación
Ministerio de Agricultura, Irrigación y Saneamiento Rural
Ministerio de Industrias, Comercio Exterior y Turismo
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Ministerio de Energía y Petróleo
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
Ministerio de Salud
Ministerio de Justicia
Ministerio de Cultura
Ministerio de Educación
Ministerio de Agricultura, Irrigación y Saneamiento Rural
Ministerio de Industrias, Comercio Exterior y Turismo

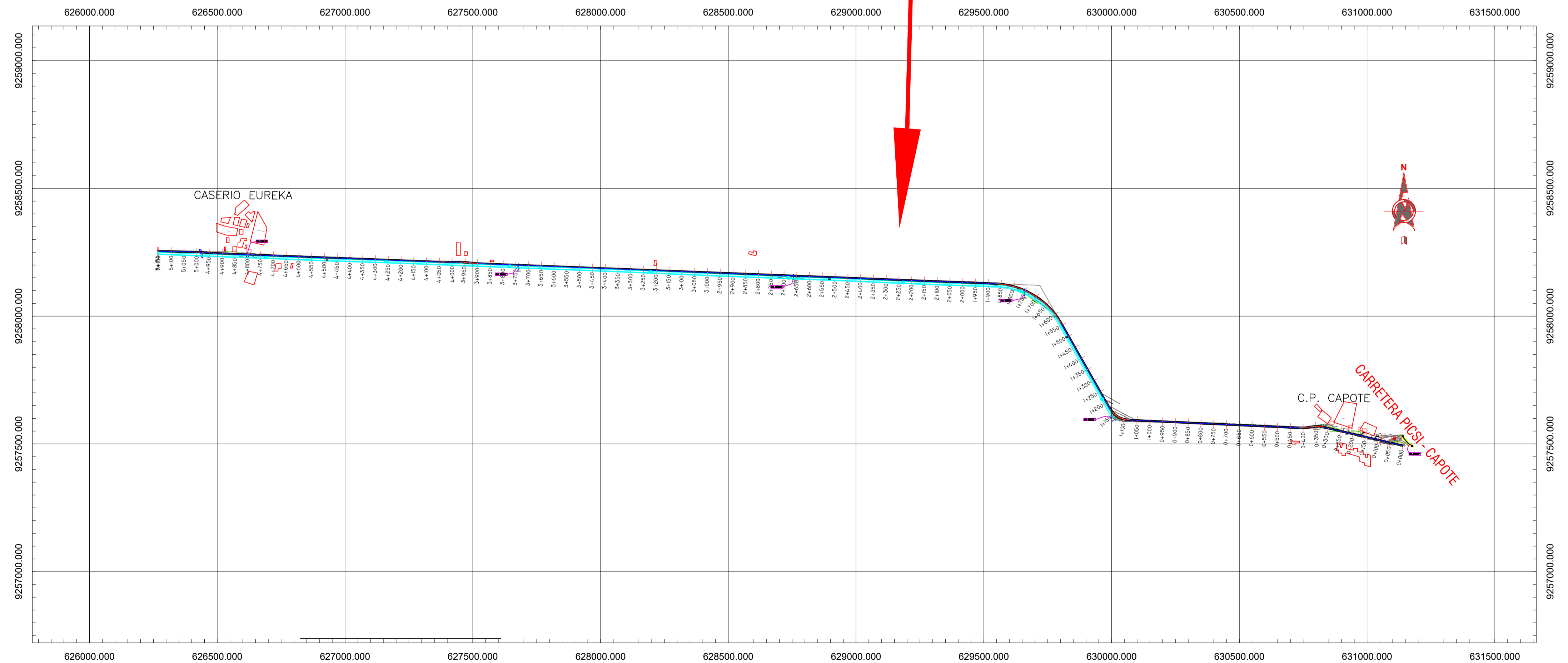
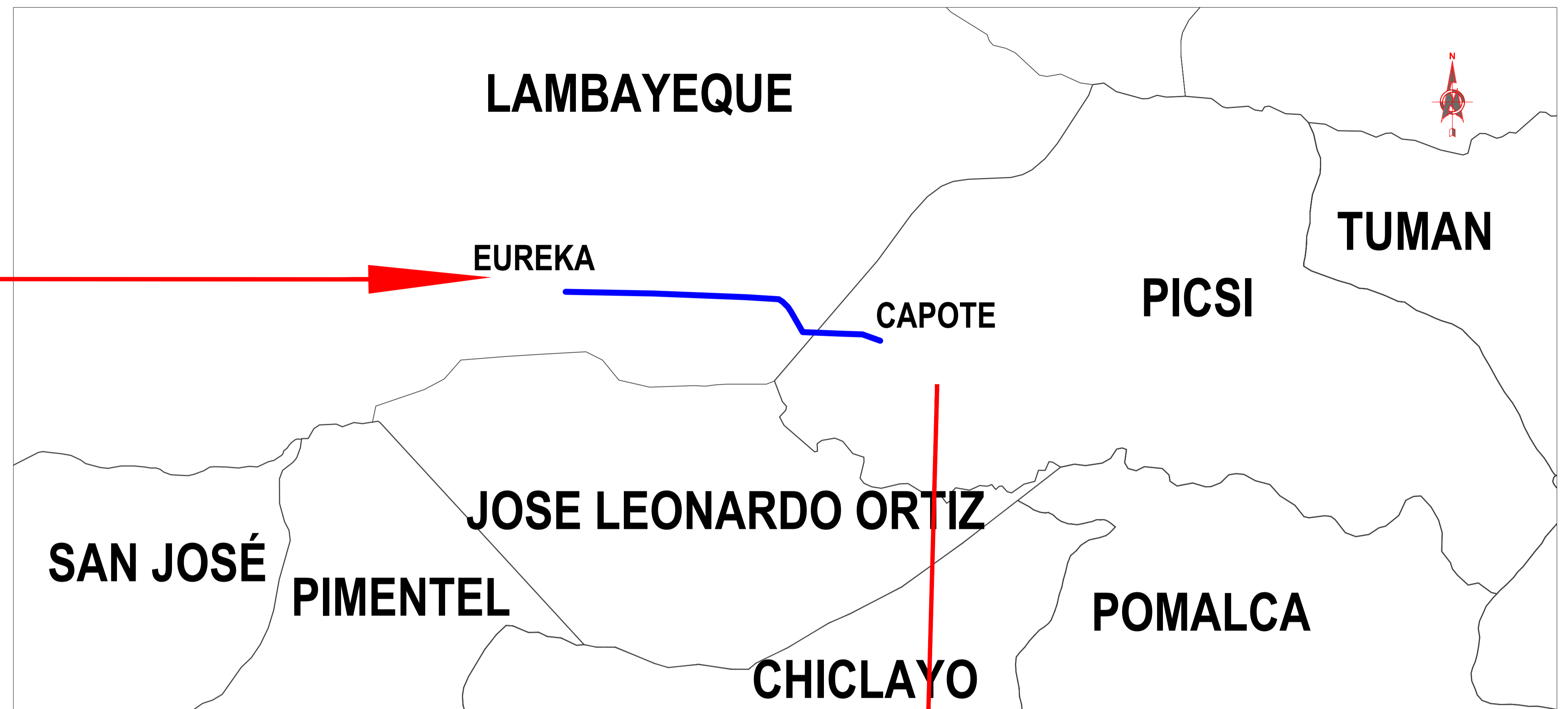
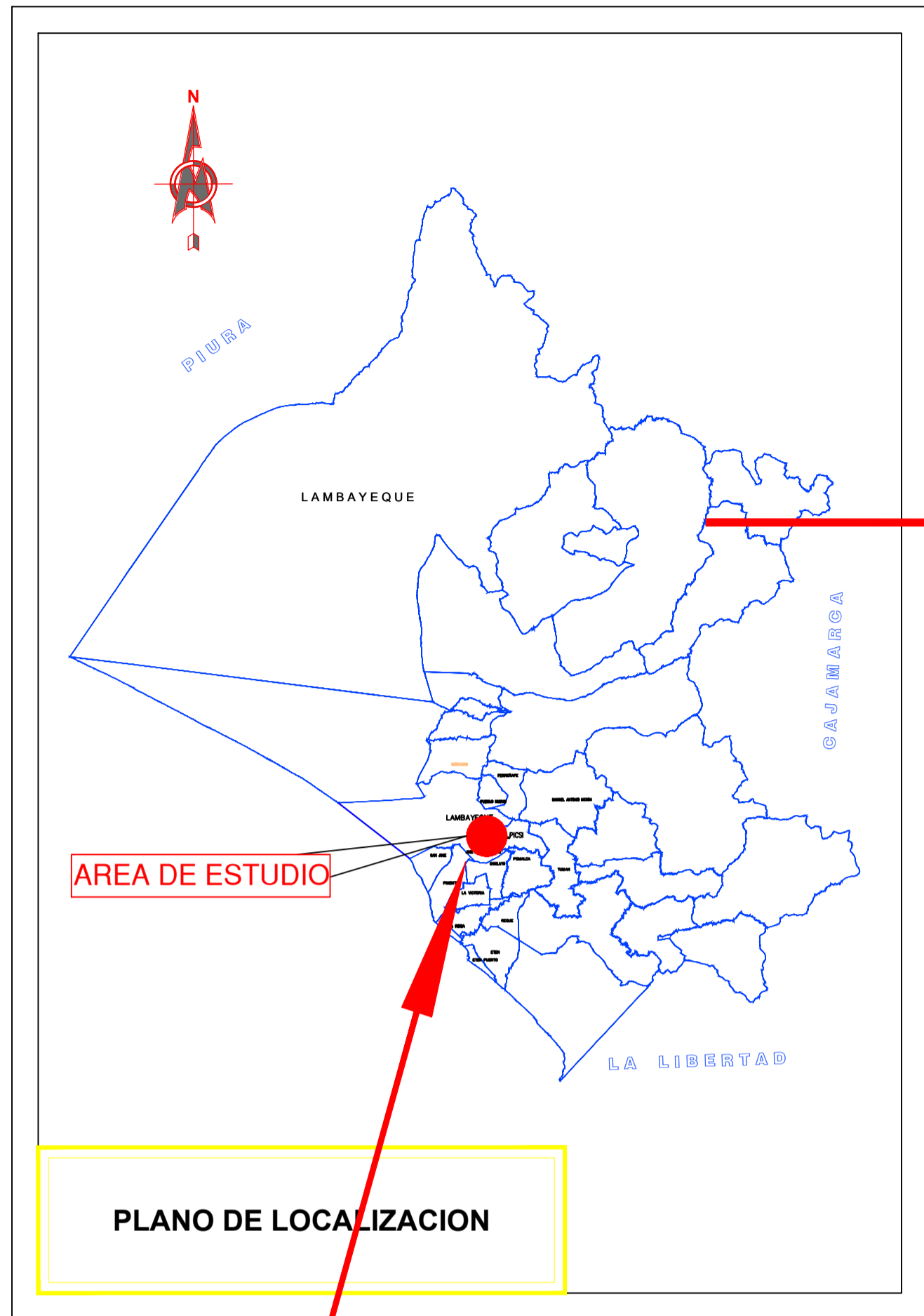
VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

Imagen 96: Precipitaciones máximas mensuales 1996 - 2000
Fuente: SENAMHI

Anexo 12: Planos

12.1. Resumen de Planos

- 01 Plano de Ubicación
- 02 Plano Topográfico
- 03 Plano Clave
- 04 Plano de Planta y Perfil Longitudinal
- 05 Plano de Secciones Transversales
- 06 Plano de Calicatas
- 07 Plano de Alcantarilla
- 08 Plano de Canteras, fuentes de agua y botadero
- 09 Plano de Señalización



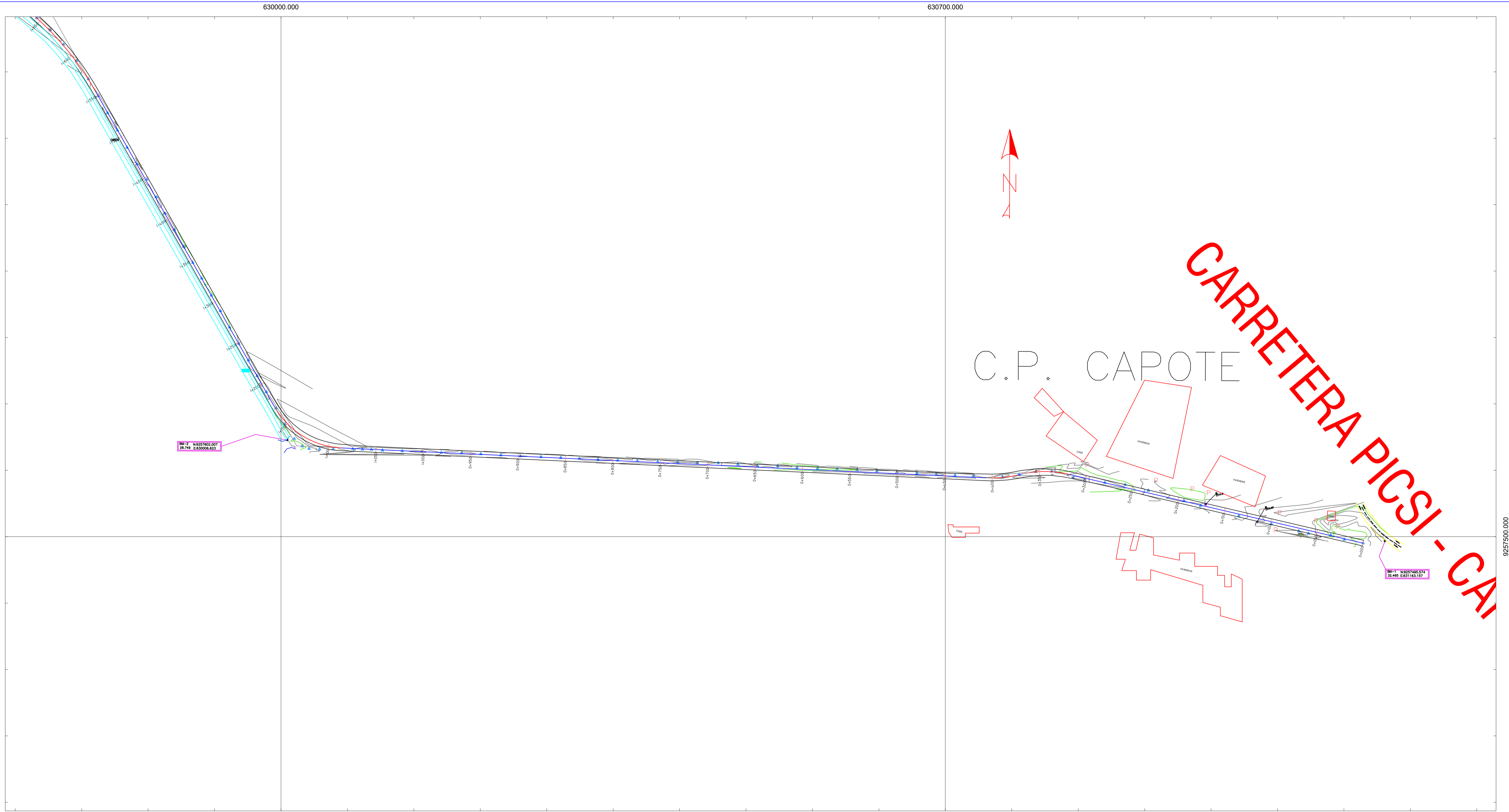
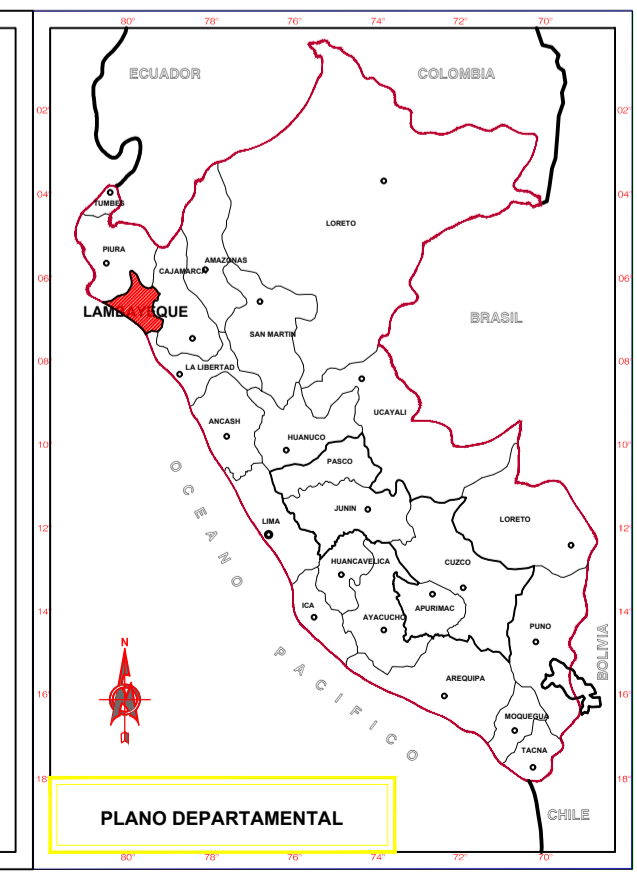
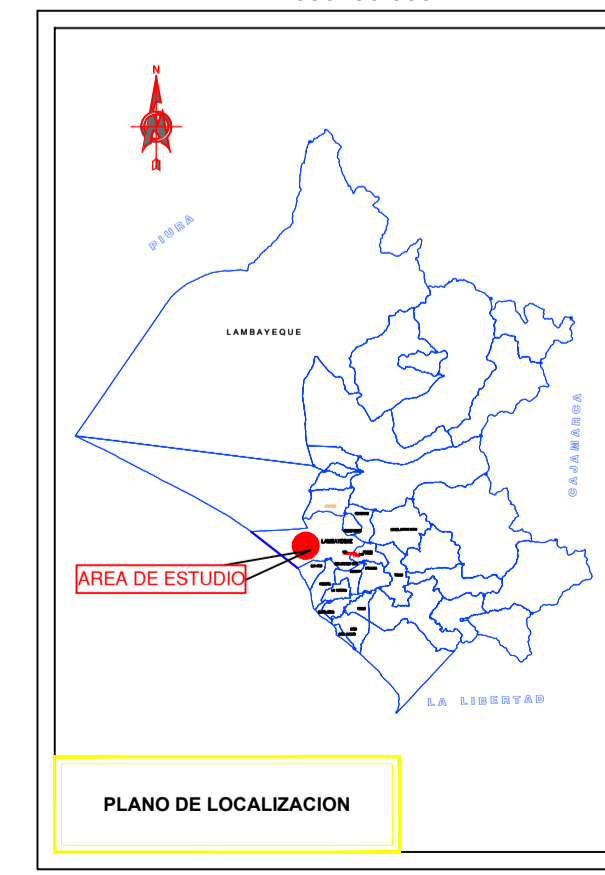


TABLA DE PUNTOS DE CONTROL

| Point # | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCION |
|---------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.60 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |

LEYENDA

| SIMBOLO | DESCRIPCION |
|---------|---------------------------|
| | POSTE |
| | VIVIENDA |
| | BUZONES |
| | PUNTO DE CONTROL |
| | CURVAS MENORES @ 0.20 MI. |
| | CURVAS MAYORES @ 1.00 MI. |



PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/2000

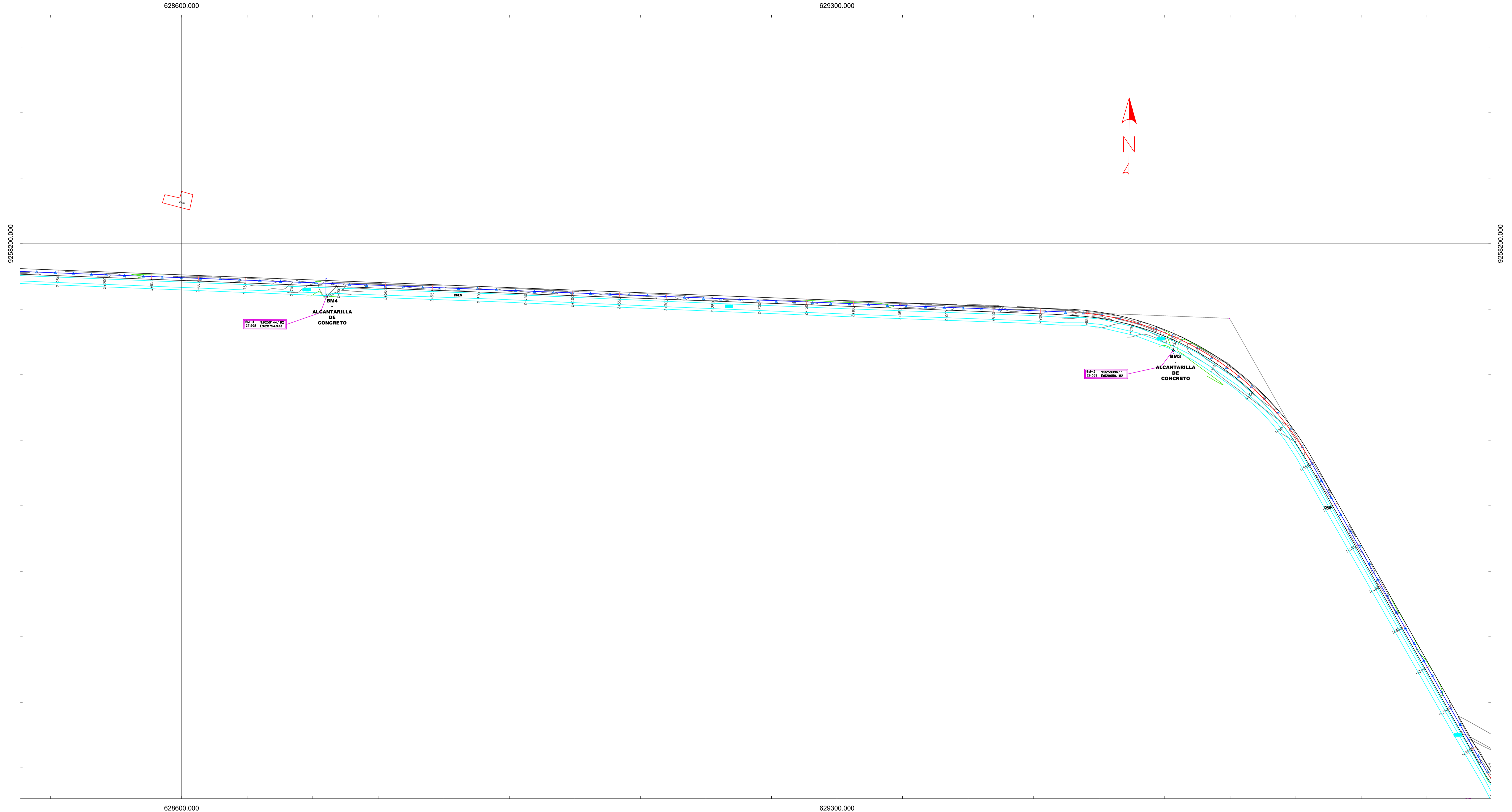
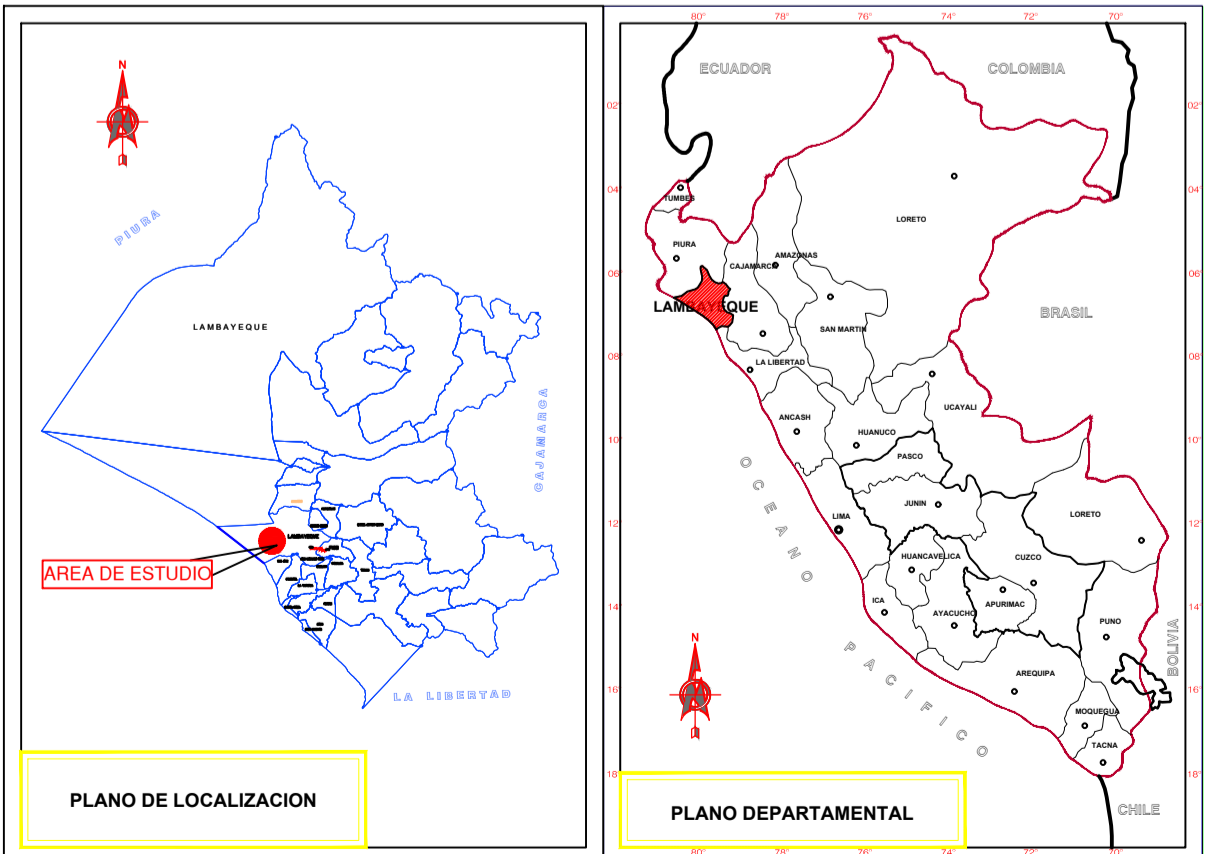


TABLA DE PUNTOS DE CONTROL

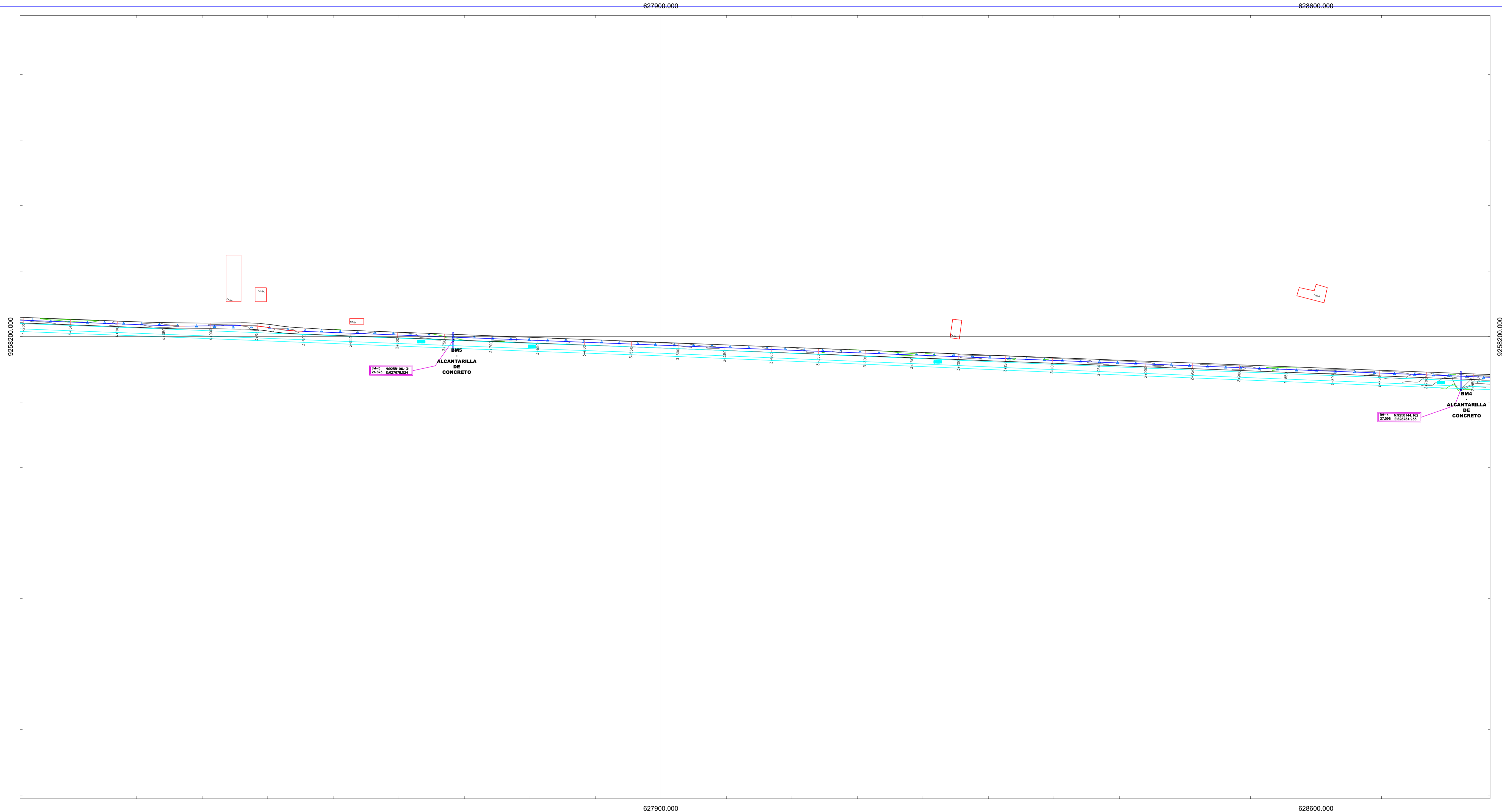
| Point # | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCION |
|---------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.60 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |

LEYENDA

| SIMBOLO | DESCRIPCION |
|---------|---------------------------|
| | POSTE |
| | VIVIENDA |
| | BUZONES |
| | PUNTO DE CONTROL |
| | CURVAS MENORES @ 0.20 ML. |
| | CURVAS MAYORES @ 1.00 ML. |

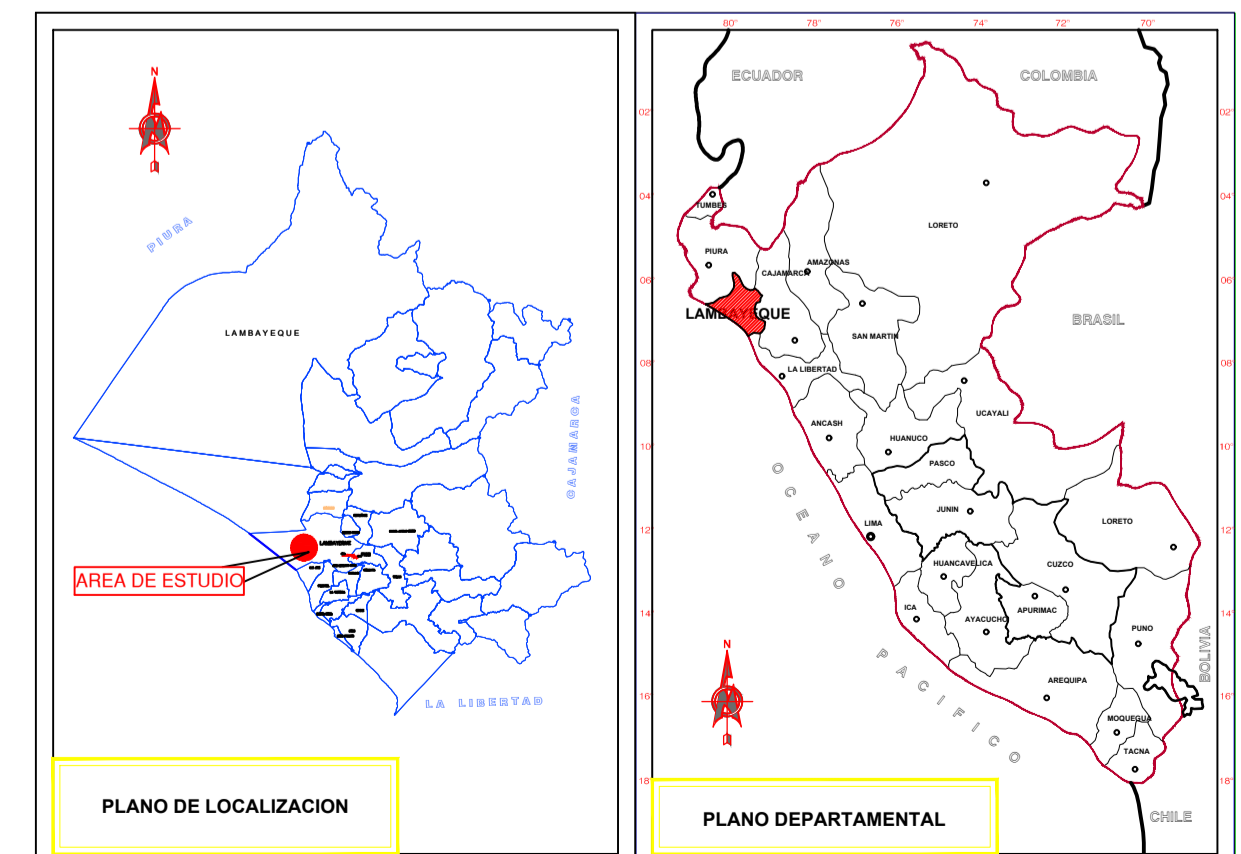


PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/2000



| TABLA DE PUNTOS DE CONTROL | | | | |
|----------------------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| Point # | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCION |
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.60 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |

| LEYENDA | |
|---------|--------------------------|
| SIMBOLO | DESCRIPCION |
| | POSTE |
| | VIVIENDA |
| | BUZONES |
| | PUNTO DE CONTROL |
| | CURVAS MENORES @ 0.20 M. |
| | CURVAS MAYORES @ 1.00 M. |

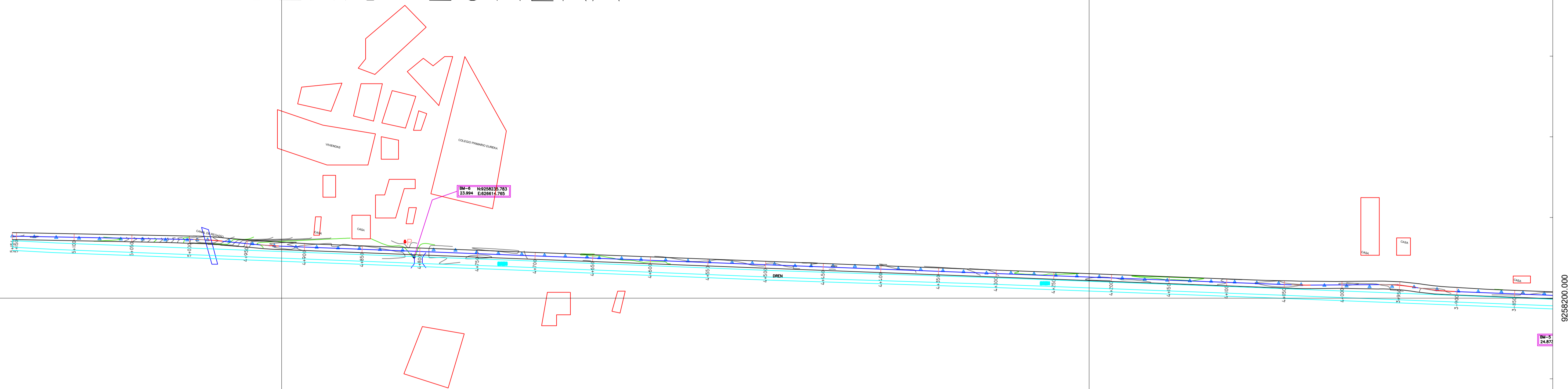


PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/2000

626500.000

627200.000

CASERIO EUREKA



9256200.000

9256200.000

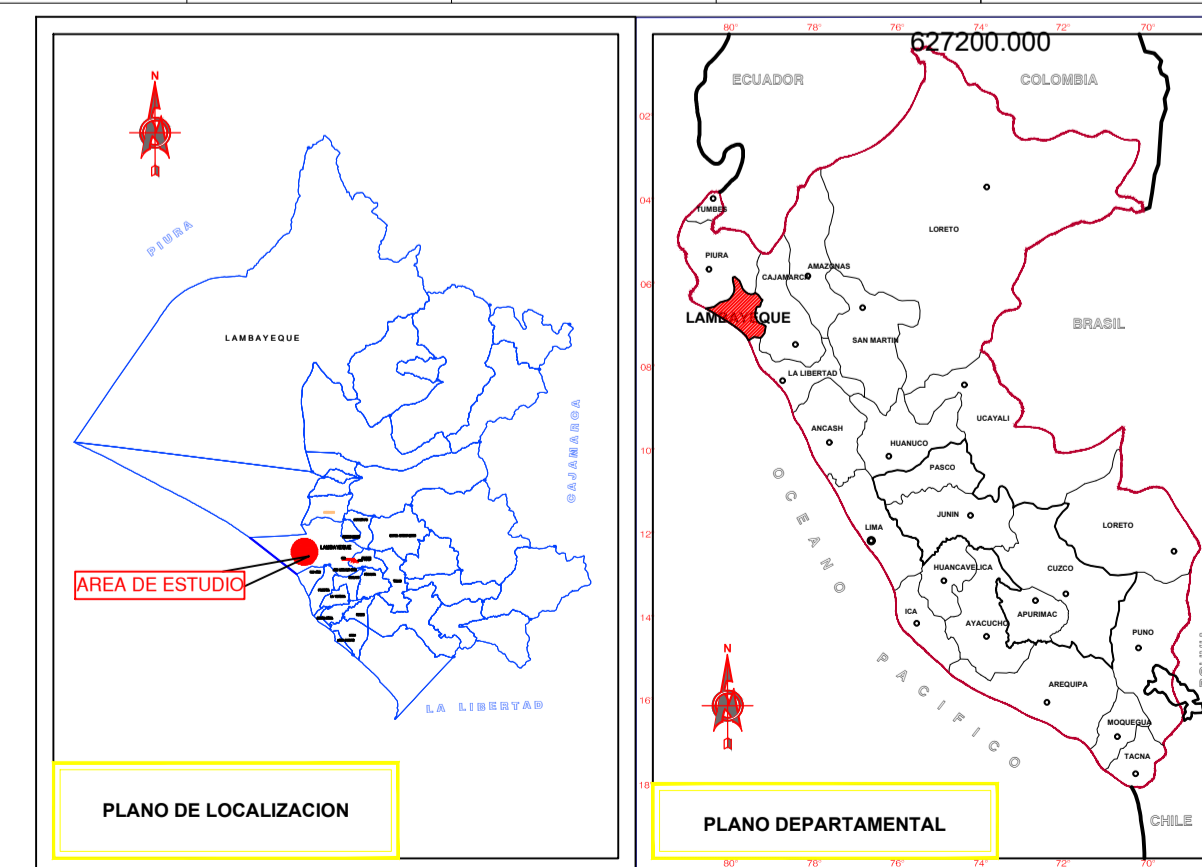
626500.000

627200.000

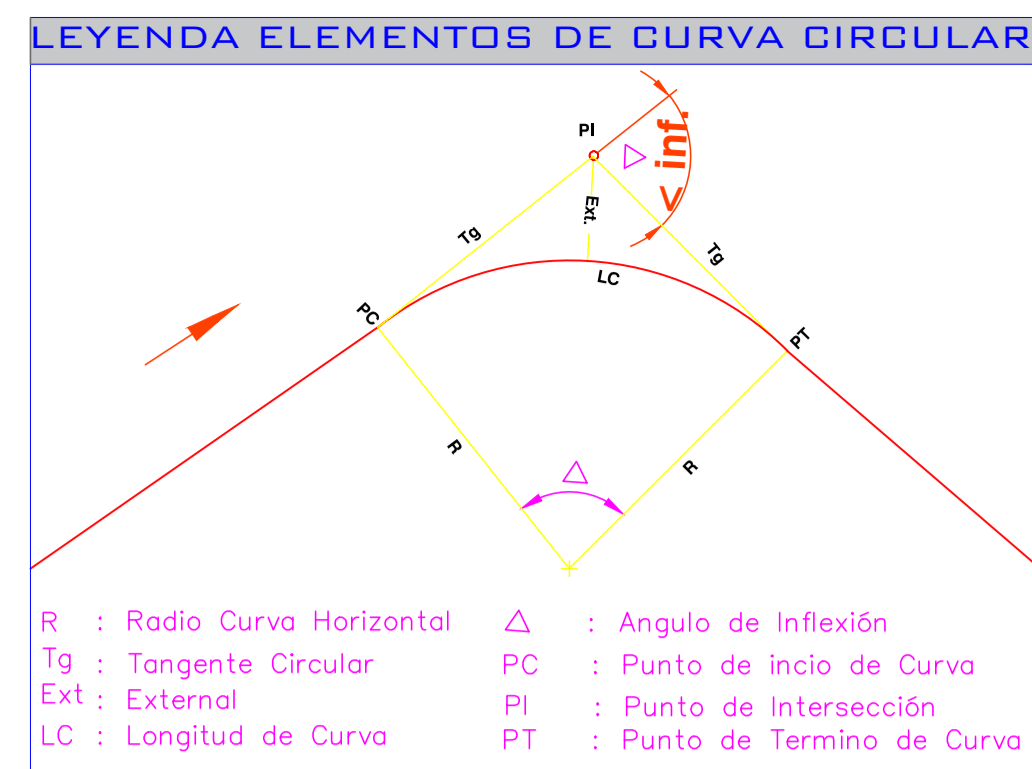
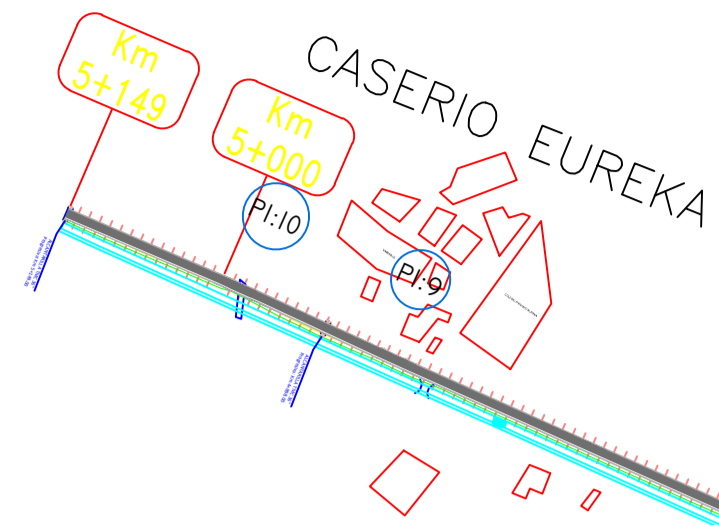
TABLA DE PUNTOS DE CONTROL

| Point # | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCION |
|---------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.60 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |

| LEYENDA | |
|---------|--------------------------|
| SIMBOLO | DESCRIPCION |
| | POSTE |
| | VIVIENDA |
| | SUZONES |
| | PUNTO DE CONTROL |
| | CURVAS MENORES @ 0.20 ML |
| | CURVAS MAYORES @ 1.00 ML |



PLANO TOPOGRAFICO ESC: 1/2000



| N° | Tipo de obra | Progres. | Q (m3/s) |
|----|----------------------------|----------|----------|
| 1 | Alcantarilla TMC "36 N° 01 | 0+311.59 | 0.108 |
| 2 | Alcantarilla TMC "36 N° 02 | 0+747.00 | 0.139 |
| 3 | Alcantarilla TMC "36 N° 03 | 1+674.51 | 0.250 |
| 4 | Alcantarilla TMC "36 N° 04 | 2+348.86 | 0.188 |
| 5 | Alcantarilla TMC "36 N° 05 | 2+914.25 | 0.168 |
| 6 | Alcantarilla TMC "36 N° 06 | 3+128.21 | 0.066 |
| 7 | Alcantarilla TMC "36 N° 07 | 3+451.00 | 0.095 |
| 8 | Alcantarilla TMC "36 N° 08 | 4+174.00 | 0.185 |
| 9 | Alcantarilla TMC "36 N° 09 | 4+898.00 | 0.223 |
| 10 | Alcantarilla TMC "36 N° 10 | 5+154.00 | 0.093 |

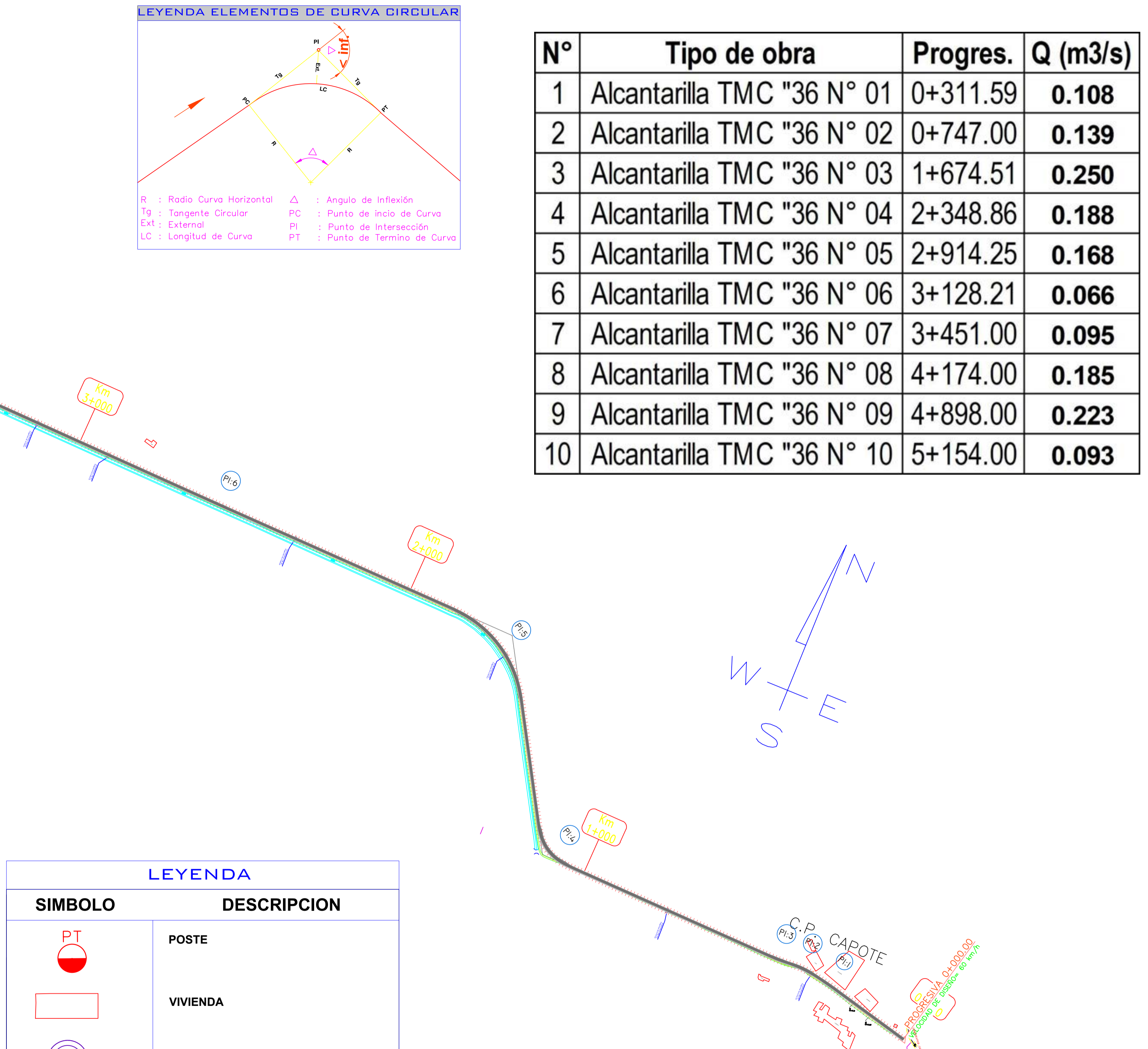
CARACTERISTICAS

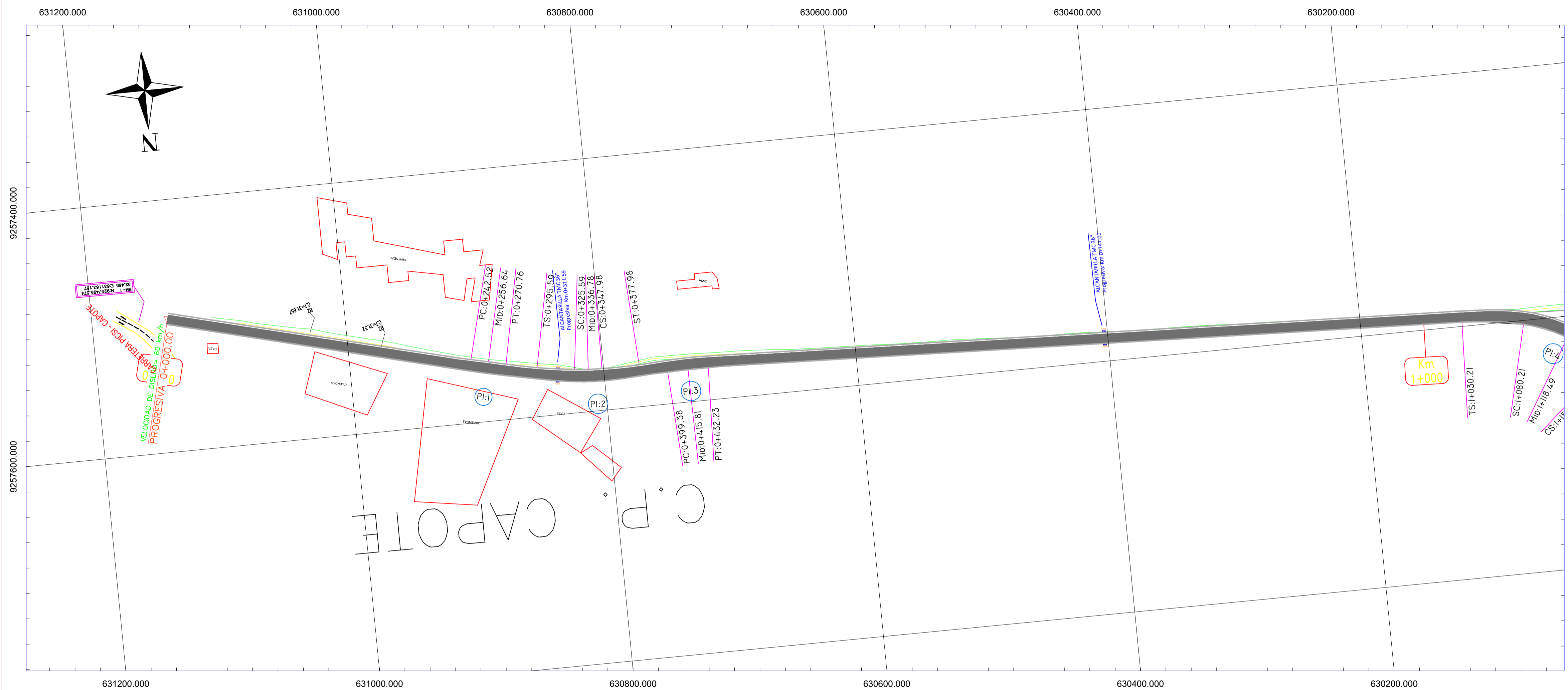
| | |
|---------------------|------------------------|
| Índice Medio Diario | < 400 veh/día |
| Clasificación | Carretera de 3ra Clase |
| Orografía | Terreno plano Tipo 1 |

RESUMEN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | Km 0+000 - 5+149.00 |
| Velocidad de Diseño | 60 Km/h |
| Radio Mínimo | 125 m |
| Longitud máx en tangente | 1002 |
| Pendiente Mínima | 0.35% |
| Pendiente Máxima | 6% |
| Derecho de vía | 10 m a cada lado del eje |
| Ancho de Calzada | 7.20 m |
| Ancho de Carril | 3.60 m |
| Ancho de Berma | 1.20 m |
| Inclinación de Berma | 4% |
| Bombeo | 2% |
| Operalte máximo | 8% |
| Talud de relleno | 1:1.5 |

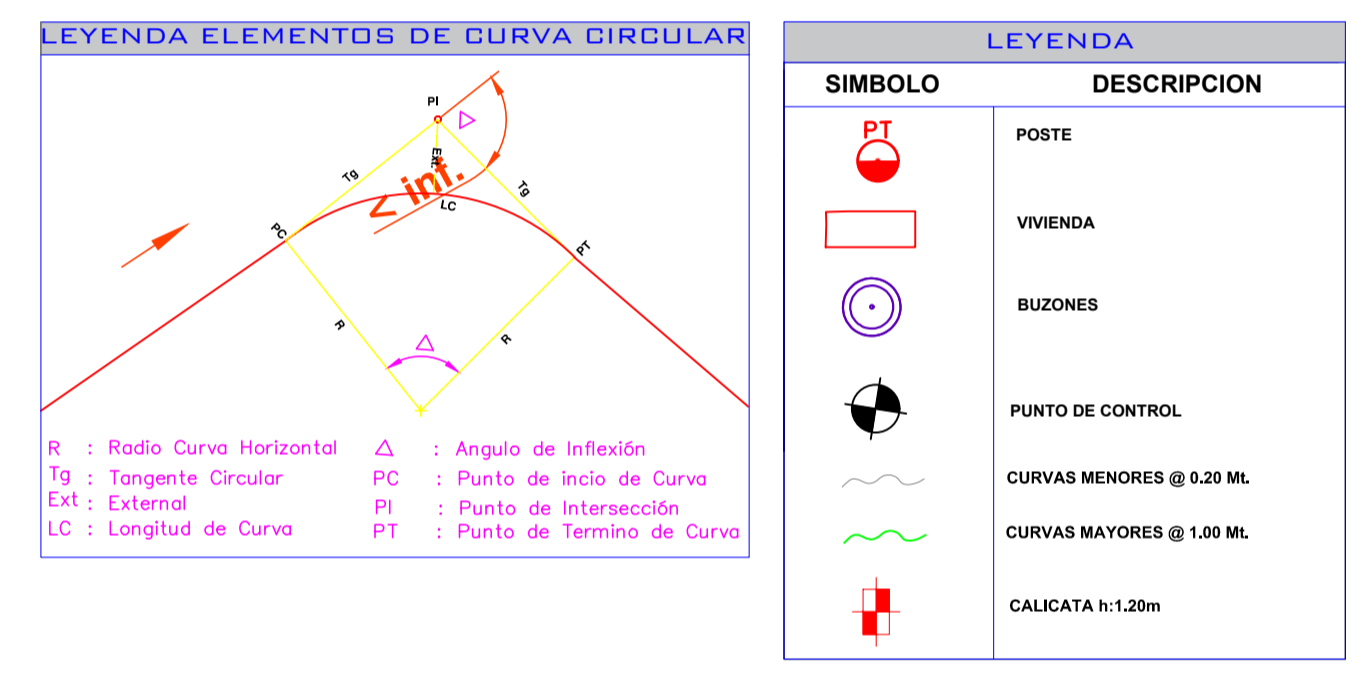
| LEYENDA | |
|---------|---------------------------|
| SIMBOLO | DESCRIPCION |
| | POSTE |
| | VIVIENDA |
| | BUZONES |
| | PUNTO DE CONTROL |
| | CURVAS MENORES @ 0.20 Mt. |
| | CURVAS MAYORES @ 1.00 Mt. |



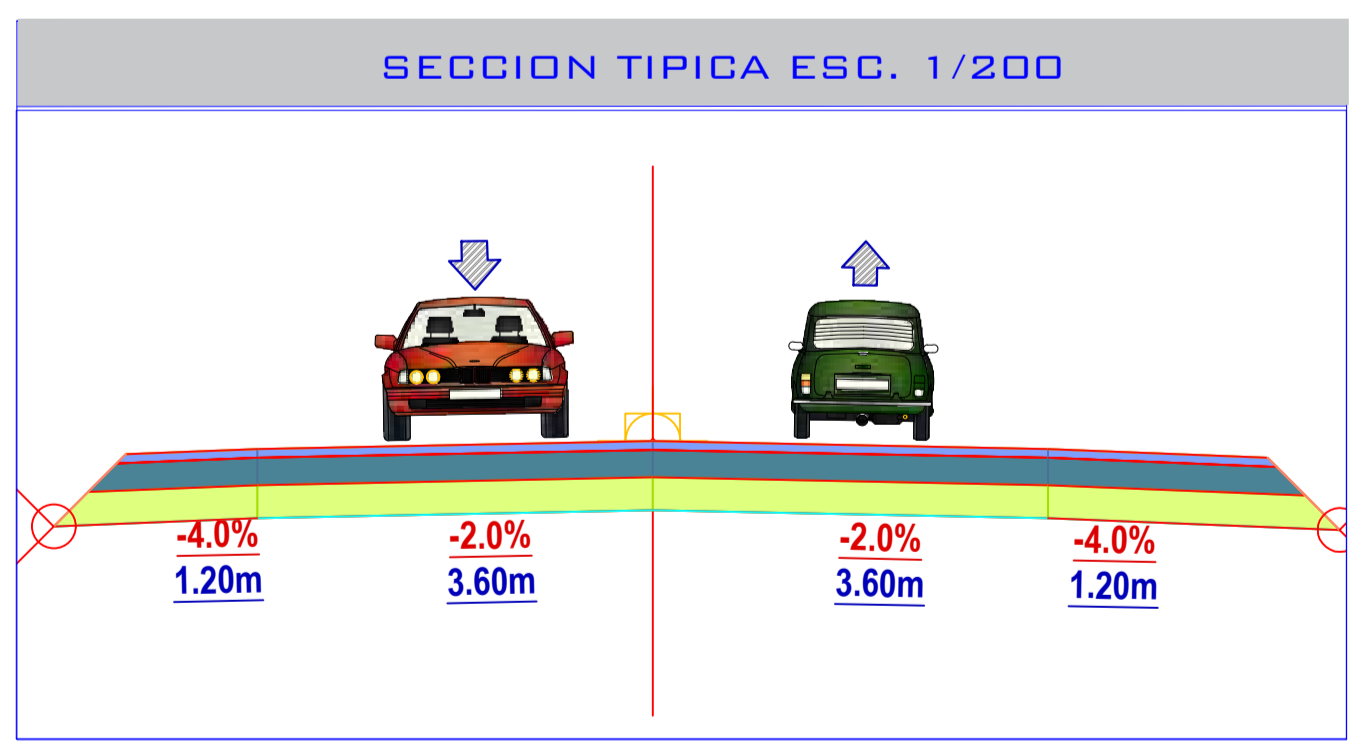
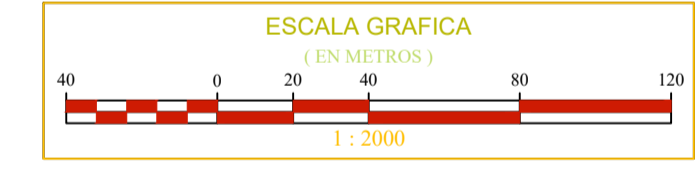
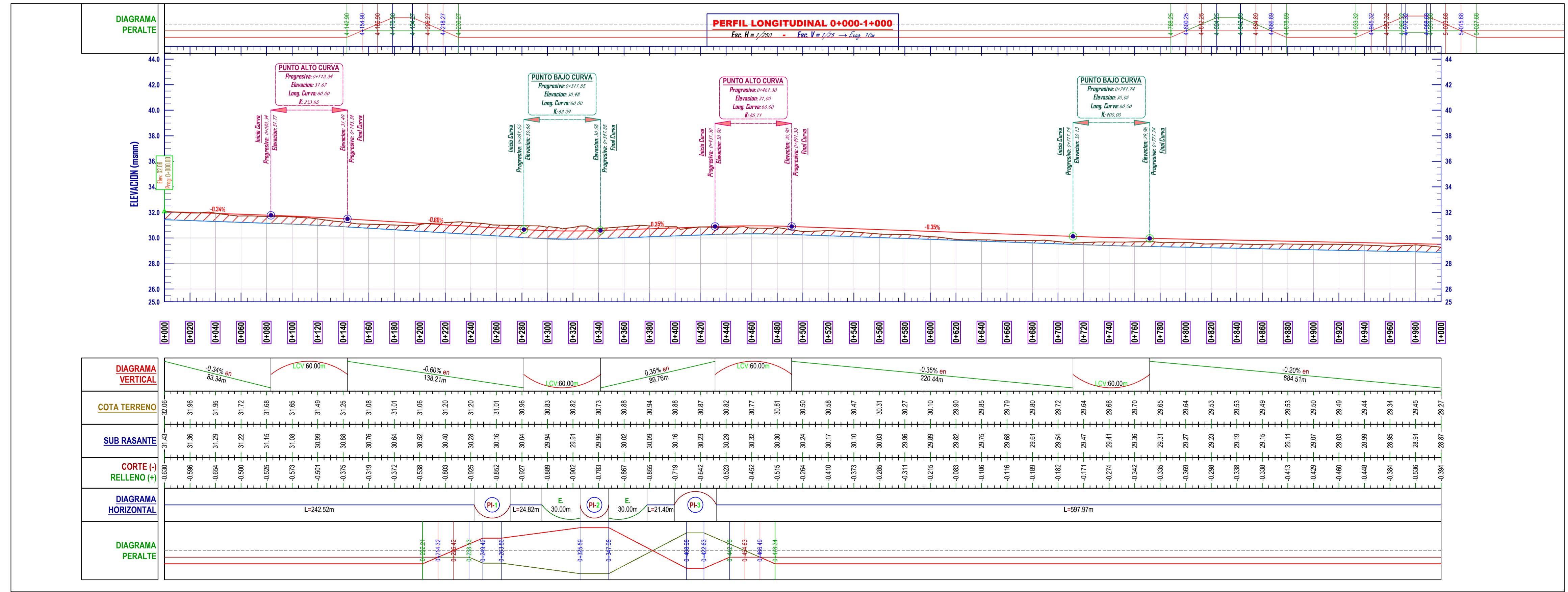


| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS | | | | | | |
|------------------------------|--------|---------|--------|----------|----------|----------|
| NÚMERO DE CURVA | Tang. | Radio | L. C. | PC | PI | PT |
| PI:1 | 14.12 | 566 | 28.24 | 0+242.52 | 0+256.65 | 0+270.76 |
| PI:2 | 11.21 | 200 | 22.39 | 0+325.59 | 0+336.80 | 0+347.98 |
| PI:3 | 16.44 | 330 | 32.86 | 0+399.38 | 0+415.82 | 0+432.23 |
| PI:4 | 39.52 | 125 | 76.56 | 1+080.21 | 1+119.73 | 1+156.77 |
| PI:5 | 156.47 | 316 | 290.57 | 1+562.09 | 1+718.55 | 1+852.65 |
| PI:6 | 10.54 | 4400.28 | 21.07 | 2+565.59 | 2+576.13 | 2+586.66 |
| PI:7 | 11.4 | 24588 | 22.81 | 3+369.91 | 3+381.31 | 3+392.72 |
| PI:8 | 11.28 | 8964 | 22.57 | 4+175.30 | 4+186.58 | 4+197.87 |
| PI:9 | 12.92 | 1694 | 25.84 | 4+820.65 | 4+833.57 | 4+846.49 |
| PI:10 | 12.68 | 873 | 25.36 | 4+967.82 | 4+980.50 | 4+993.18 |

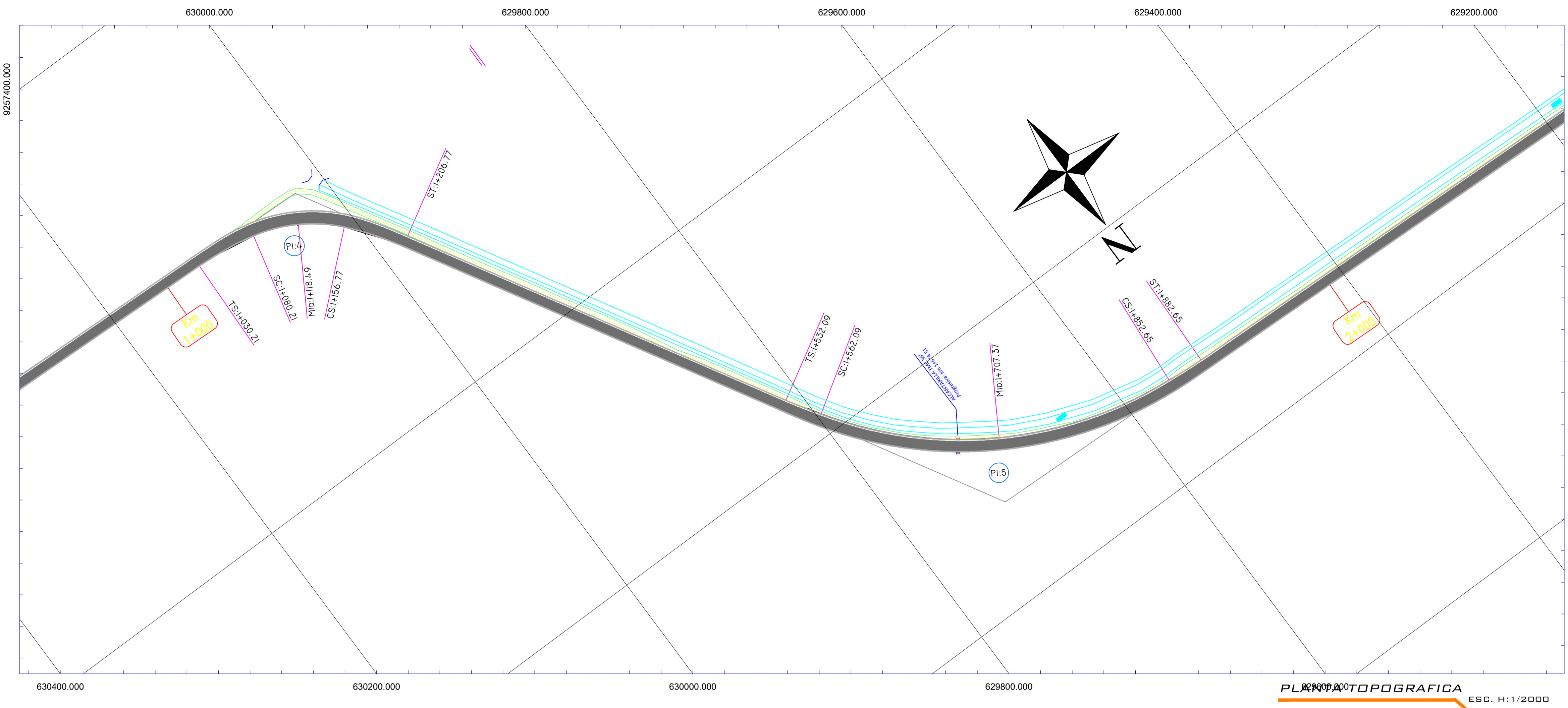
| TABLA DE PUNTOS DE CONTROL | | | | |
|----------------------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| Point # | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCION |
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.60 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |



PLANTA TOPOGRAFICA ESC. H: 1/2000

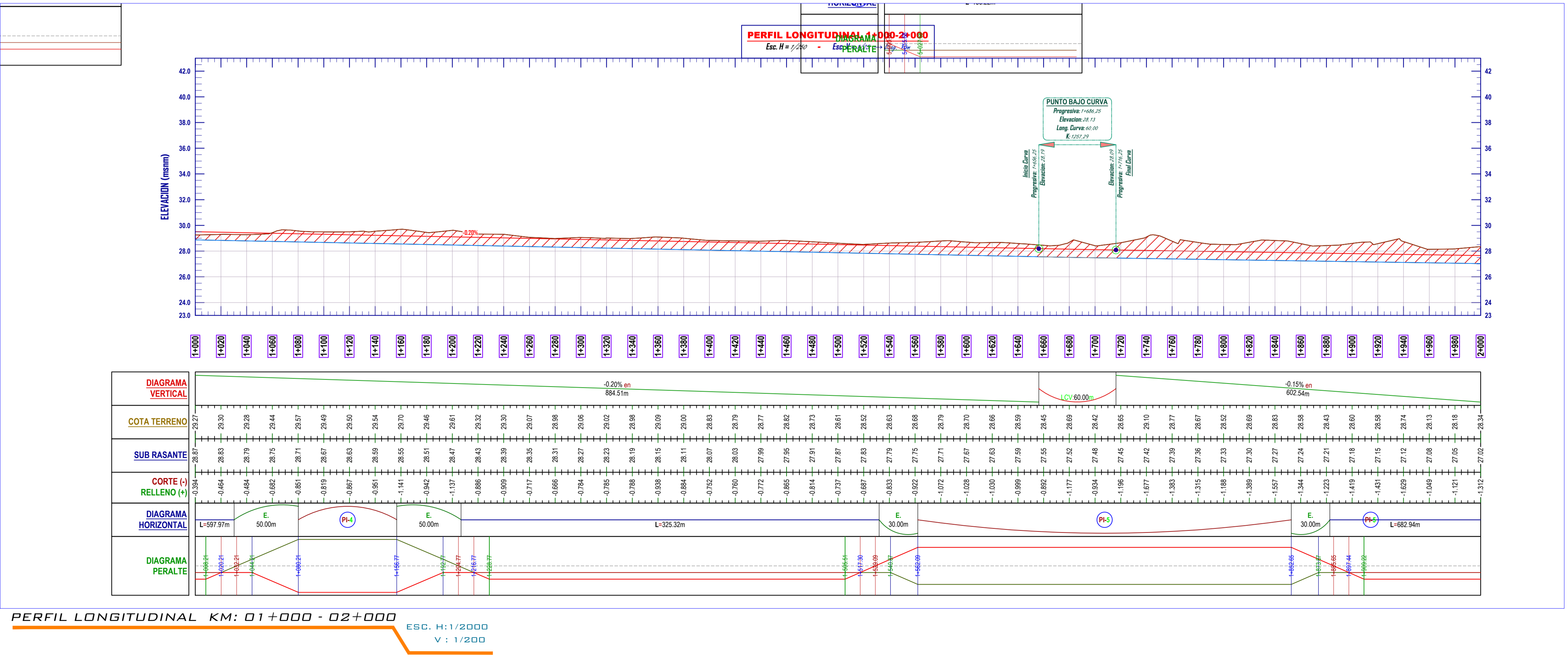
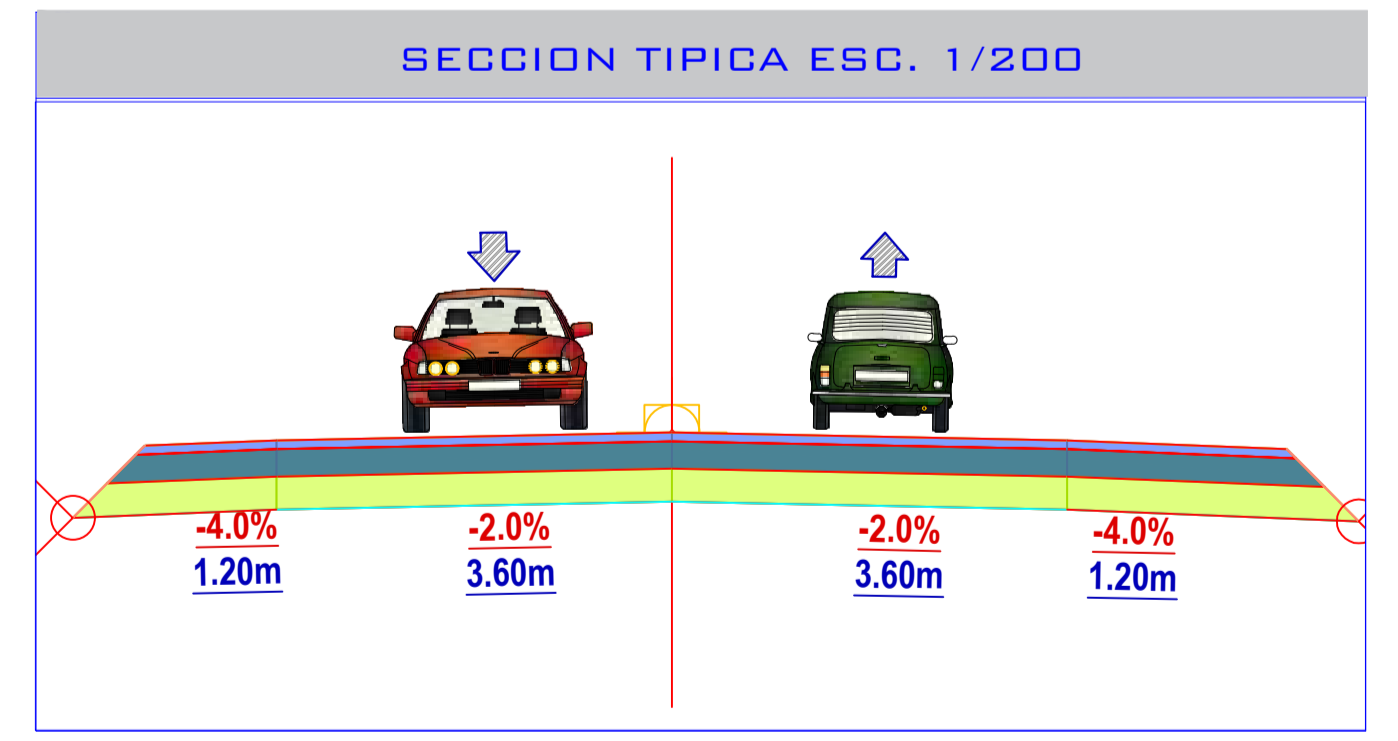
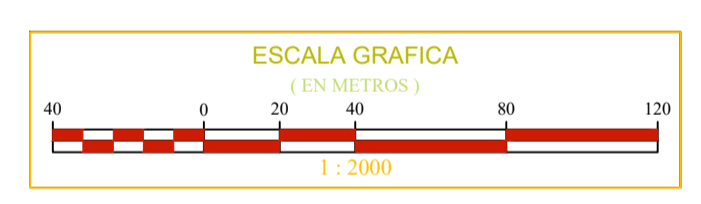
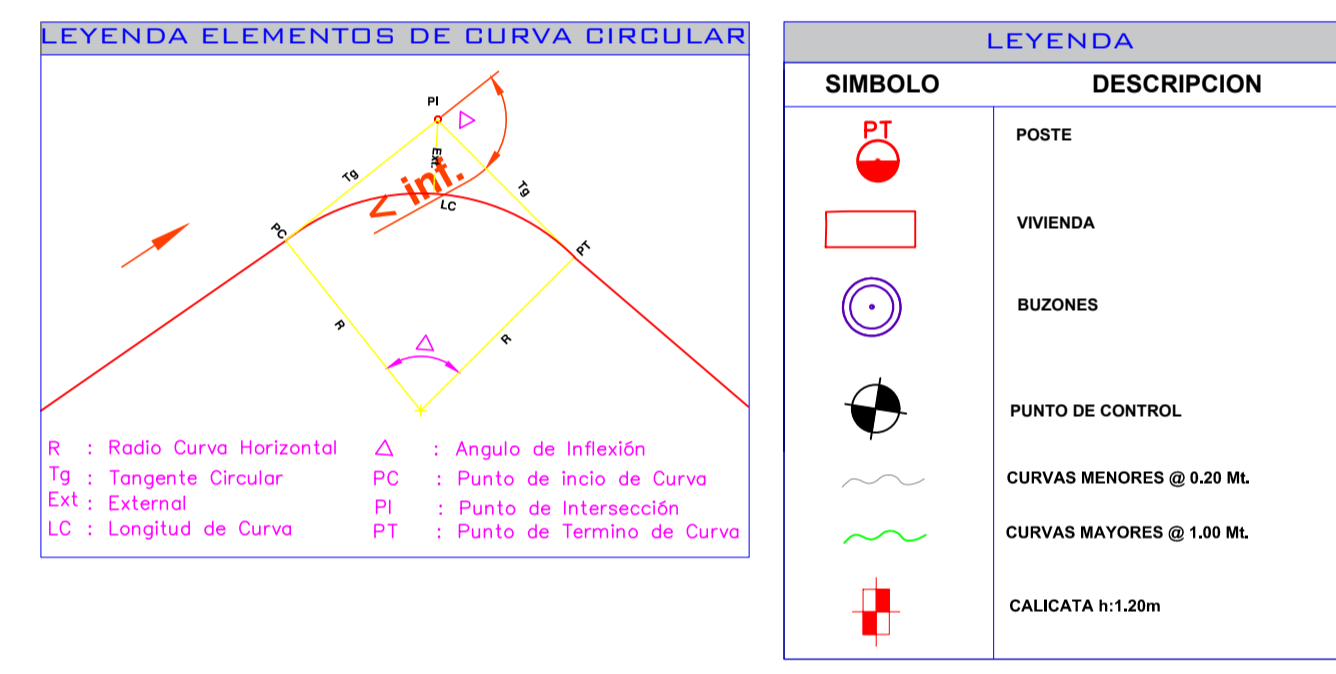


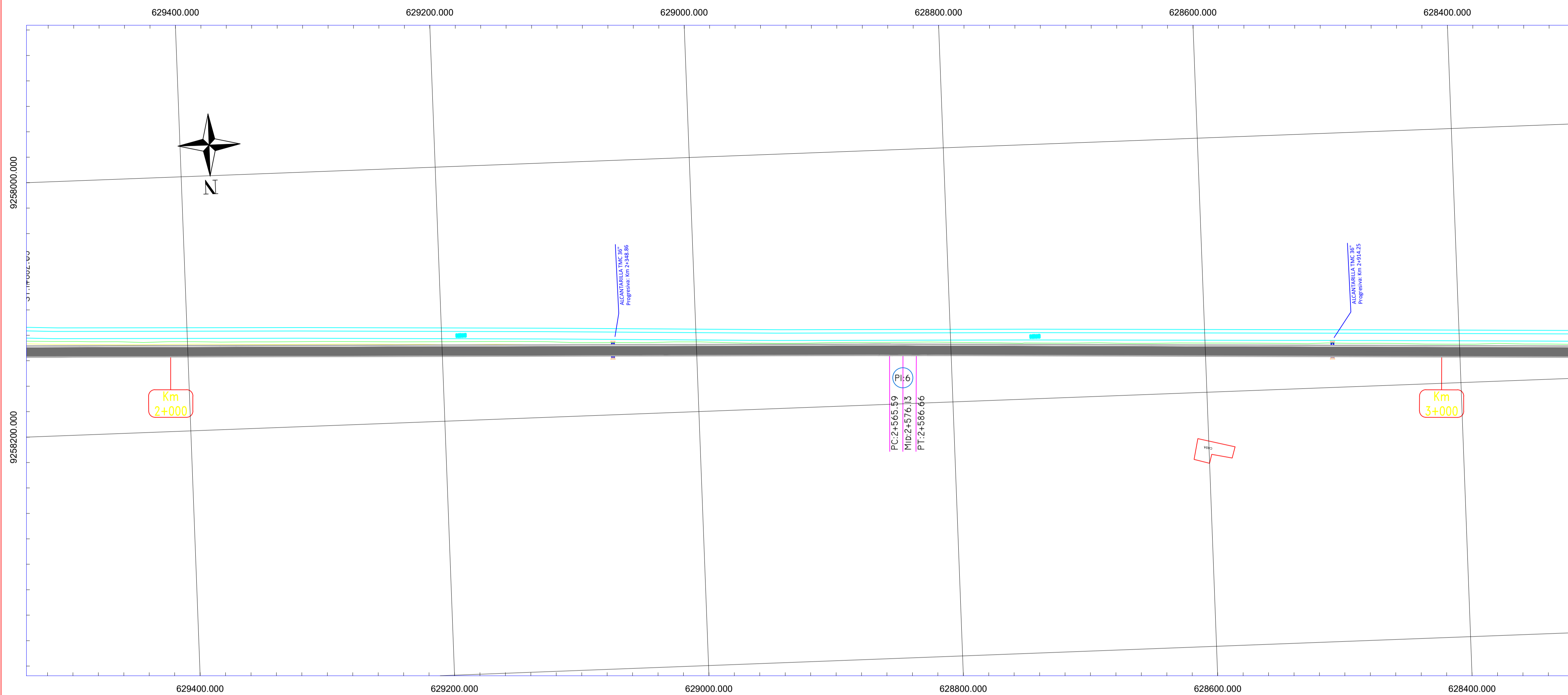
PERFIL LONGITUDINAL KM: 00+000 - 01+000 ESC. H: 1/2000 V: 1/200



| NÚMERO DE CURVA | Tang. | Radio | L. C. | PC | PI | PT |
|-----------------|--------|---------|--------|----------|----------|----------|
| PI:1 | 14.12 | 566 | 28.24 | 0+242.52 | 0+256.65 | 0+270.76 |
| PI:2 | 11.21 | 200 | 22.39 | 0+325.59 | 0+336.80 | 0+347.98 |
| PI:3 | 16.44 | 330 | 32.86 | 0+399.38 | 0+415.82 | 0+432.23 |
| PI:4 | 39.52 | 125 | 76.56 | 1+080.21 | 1+119.73 | 1+156.77 |
| PI:5 | 156.47 | 316 | 290.57 | 1+562.09 | 1+718.55 | 1+852.65 |
| PI:6 | 10.54 | 4400.28 | 21.07 | 2+565.59 | 2+576.13 | 2+586.66 |
| PI:7 | 11.4 | 24588 | 22.81 | 3+369.91 | 3+381.31 | 3+392.72 |
| PI:8 | 11.28 | 8964 | 22.57 | 4+175.30 | 4+186.58 | 4+197.87 |
| PI:9 | 12.92 | 1694 | 25.84 | 4+820.65 | 4+833.57 | 4+846.49 |
| PI:10 | 12.68 | 873 | 25.36 | 4+967.82 | 4+980.50 | 4+993.18 |

| Point # | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCION |
|---------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.60 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |





| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS | | | | | | |
|------------------------------|--------|---------|--------|----------|----------|----------|
| NÚMERO DE CURVA | Tang. | Radio | L. C. | PC | PI | PT |
| PI:1 | 14.12 | 566 | 28.24 | 0+242.52 | 0+256.65 | 0+270.76 |
| PI:2 | 11.21 | 200 | 22.39 | 0+325.59 | 0+336.80 | 0+347.98 |
| PI:3 | 16.44 | 330 | 32.86 | 0+399.38 | 0+415.82 | 0+432.23 |
| PI:4 | 39.52 | 125 | 76.56 | 1+080.21 | 1+119.73 | 1+156.77 |
| PI:5 | 156.47 | 316 | 290.57 | 1+562.09 | 1+718.55 | 1+852.65 |
| PI:6 | 10.54 | 4400.28 | 21.07 | 2+565.59 | 2+576.13 | 2+586.66 |
| PI:7 | 11.4 | 24588 | 22.81 | 3+369.91 | 3+381.31 | 3+392.72 |
| PI:8 | 11.28 | 8964 | 22.57 | 4+175.30 | 4+186.58 | 4+197.87 |
| PI:9 | 12.92 | 1694 | 25.84 | 4+820.65 | 4+833.57 | 4+846.49 |
| PI:10 | 12.68 | 873 | 25.36 | 4+967.82 | 4+980.50 | 4+993.18 |

| TABLA DE PUNTOS DE CONTROL | | | | |
|----------------------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| Point # | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCION |
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.60 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |

PLANTA TOPOGRAFICA ESC. H: 1/2000

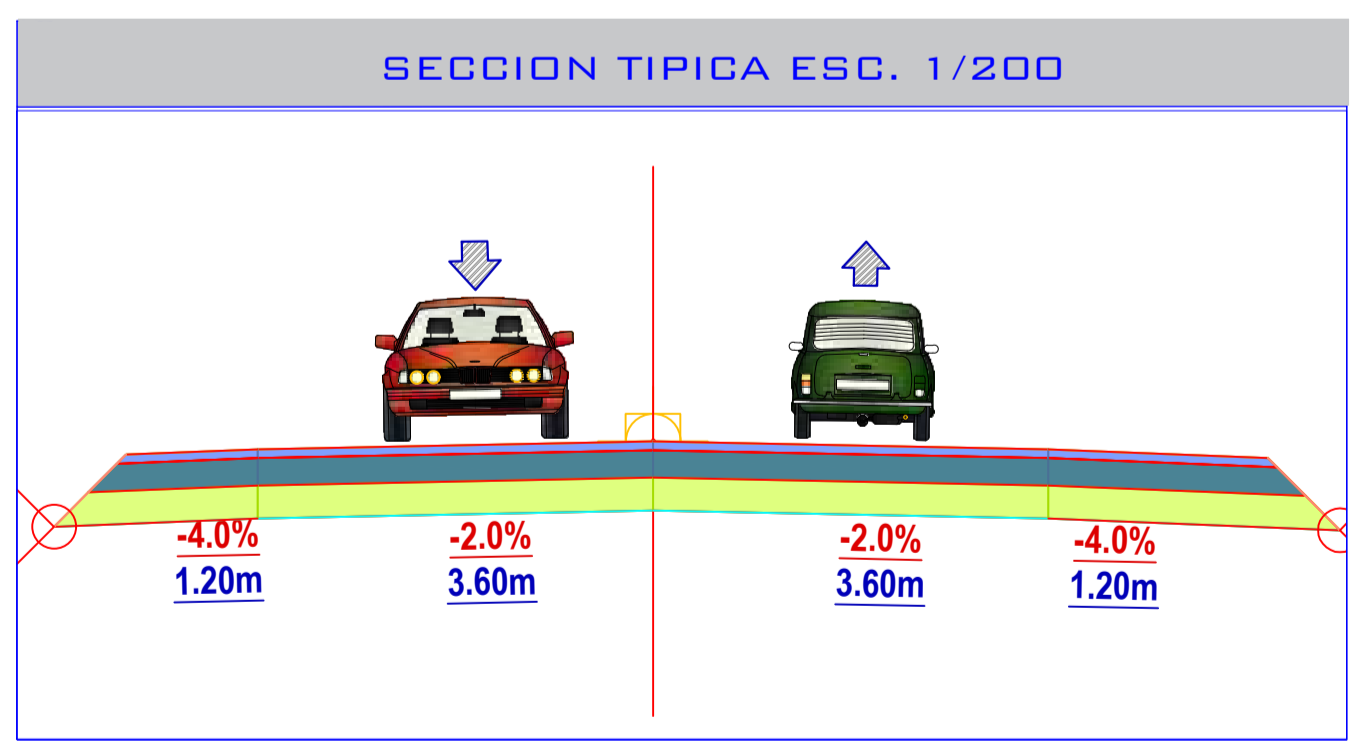
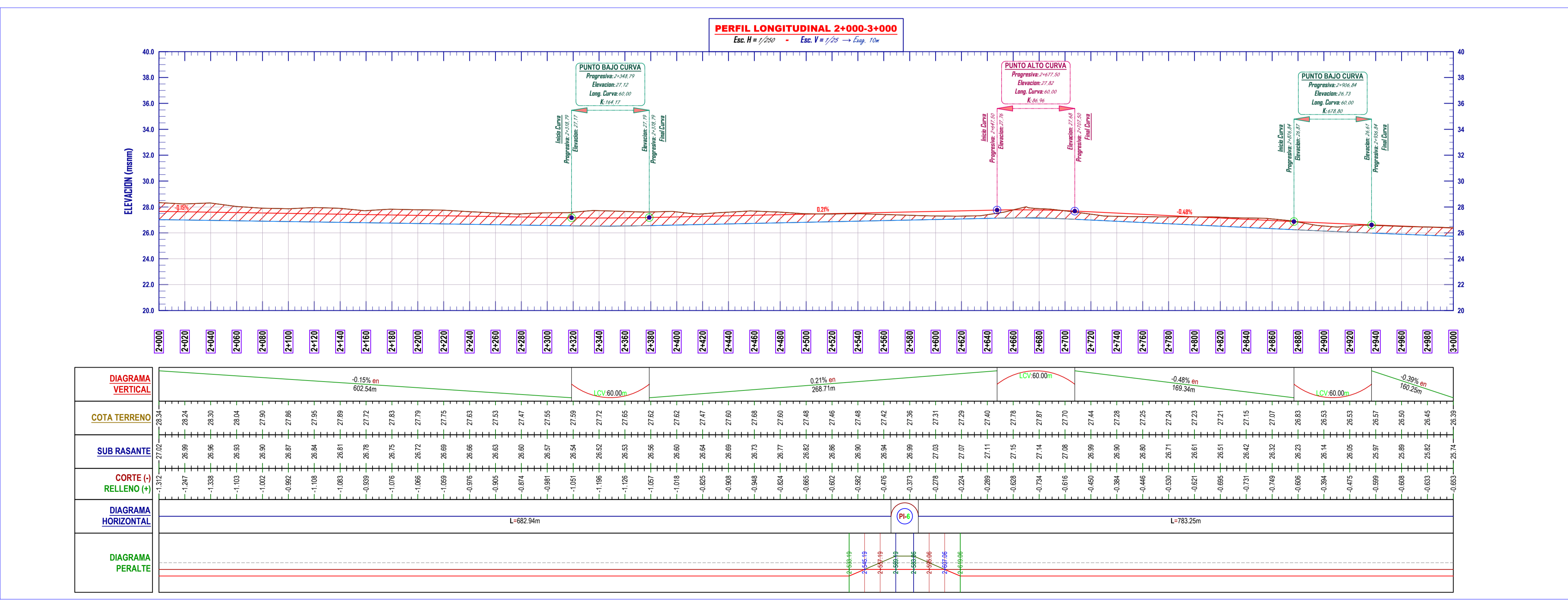
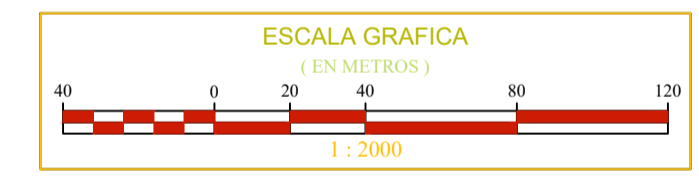
LEYENDA ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

R : Radio Curva Horizontal
Tg : Tangente Circular
Ext : External
LC : Longitud de Curva

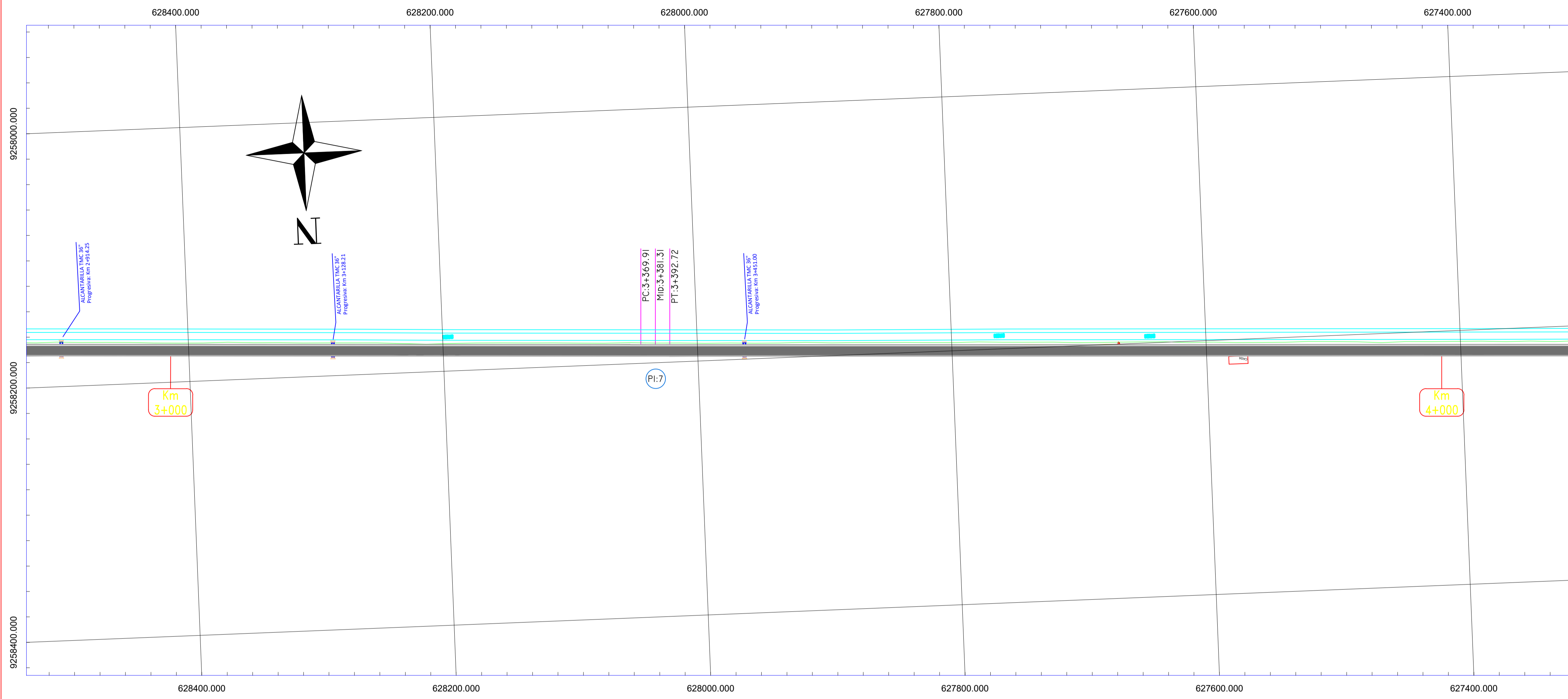
Δ : Angulo de Inflexión
PC : Punto de Inicio de Curva
PI : Punto de Intersección
PT : Punto de Termina de Curva

LEYENDA

| SÍMBOLO | DESCRIPCION |
|---------|--------------------------|
| | POSTE |
| | VIVIENDA |
| | BUZONES |
| | PUNTO DE CONTROL |
| | CURVAS MENORES @ 0.20 ML |
| | CURVAS MAYORES @ 1.00 ML |
| | CALCATA h:1.20m |



PERFIL LONGITUDINAL KM: 02+000 - 03+000 ESC. H: 1/2000 V: 1/2000



PLANTA TOPOGRAFICA ESC. H: 1/2000

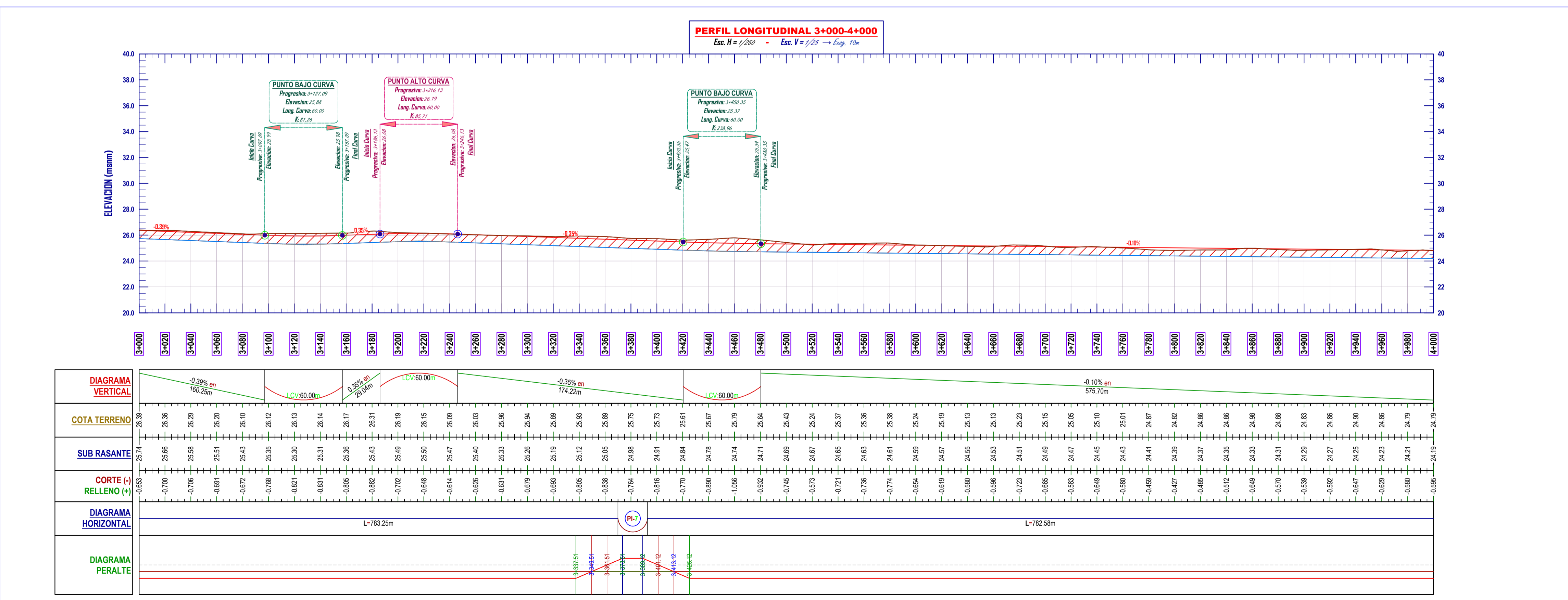
| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS | | | | | | |
|------------------------------|--------|---------|--------|----------|----------|----------|
| NÚMERO DE CURVA | Tang. | Radio | L. C. | PC | PI | PT |
| PI:1 | 14.12 | 566 | 28.24 | 0+242.52 | 0+256.65 | 0+270.76 |
| PI:2 | 11.21 | 200 | 22.39 | 0+325.59 | 0+336.80 | 0+347.98 |
| PI:3 | 16.44 | 330 | 32.86 | 0+399.38 | 0+415.82 | 0+432.23 |
| PI:4 | 39.52 | 125 | 76.56 | 1+080.21 | 1+119.73 | 1+156.77 |
| PI:5 | 156.47 | 316 | 290.57 | 1+562.09 | 1+718.55 | 1+852.65 |
| PI:6 | 10.54 | 4400.28 | 21.07 | 2+565.59 | 2+576.13 | 2+586.66 |
| PI:7 | 11.4 | 24588 | 22.81 | 3+369.91 | 3+381.31 | 3+392.72 |
| PI:8 | 11.28 | 8964 | 22.57 | 4+175.30 | 4+186.58 | 4+197.87 |
| PI:9 | 12.92 | 1694 | 25.84 | 4+820.65 | 4+833.57 | 4+846.49 |
| PI:10 | 12.68 | 873 | 25.36 | 4+967.82 | 4+980.50 | 4+993.18 |

| TABLA DE PUNTOS DE CONTROL | | | | |
|----------------------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| Point # | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCION |
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.60 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |

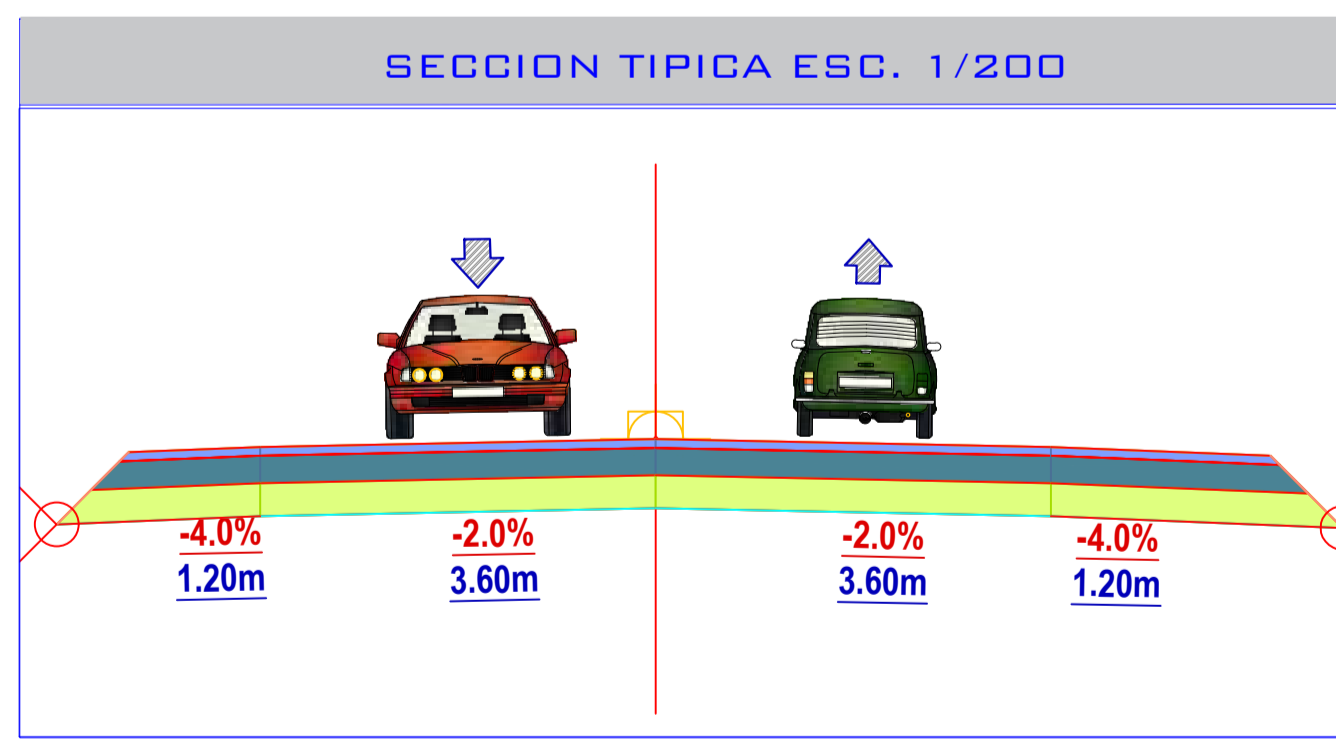
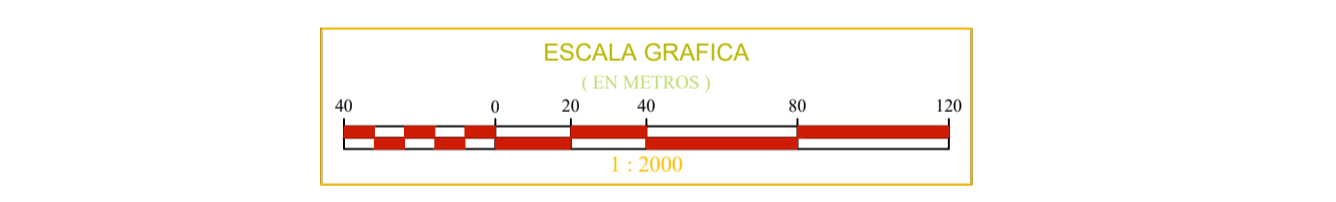
LEYENDA ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

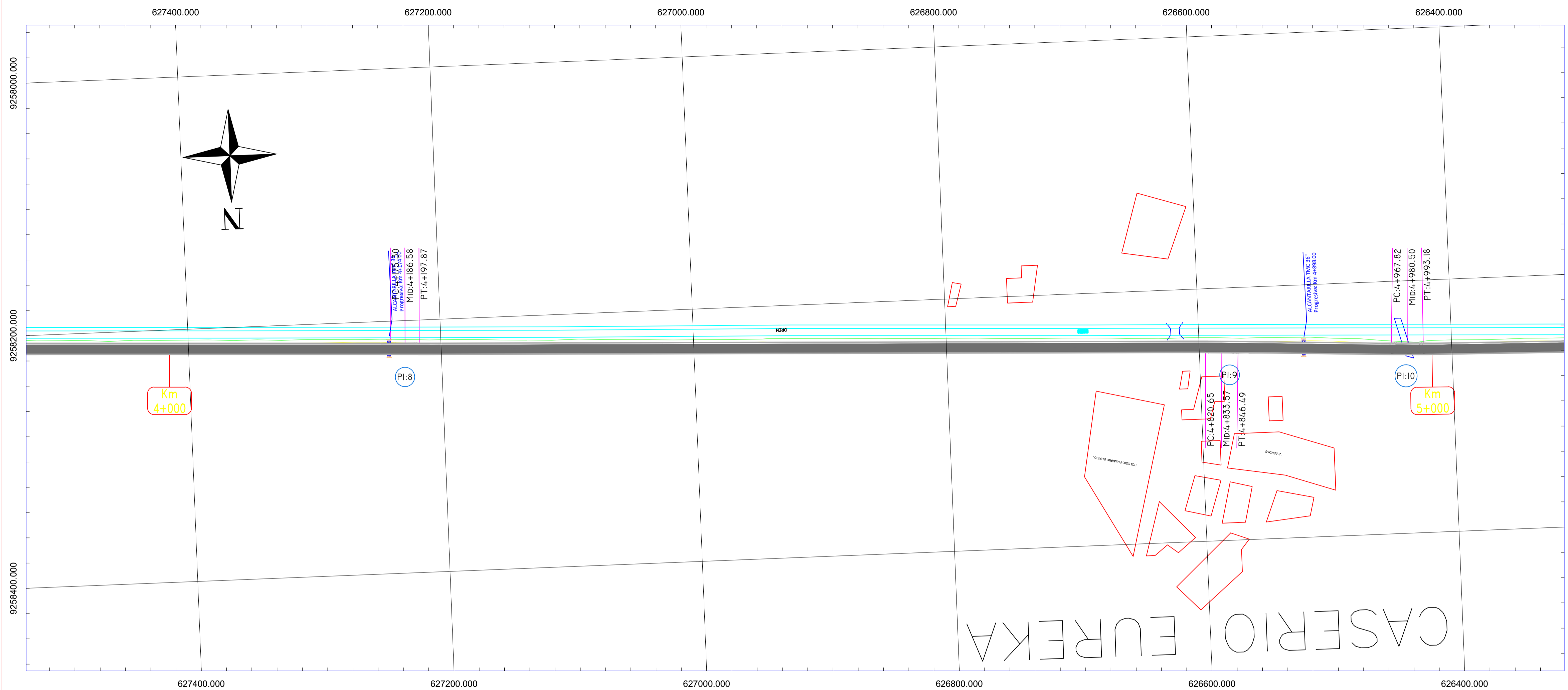
LEYENDA

| SÍMBOLO | DESCRIPCION |
|---------|--------------------------|
| | POSTE |
| | VIVIENDA |
| | BUZONES |
| | PUNTO DE CONTROL |
| | CURVAS MENORES @ 0.20 ML |
| | CURVAS MAYORES @ 1.00 ML |
| | CALCATA h: 1.20m |



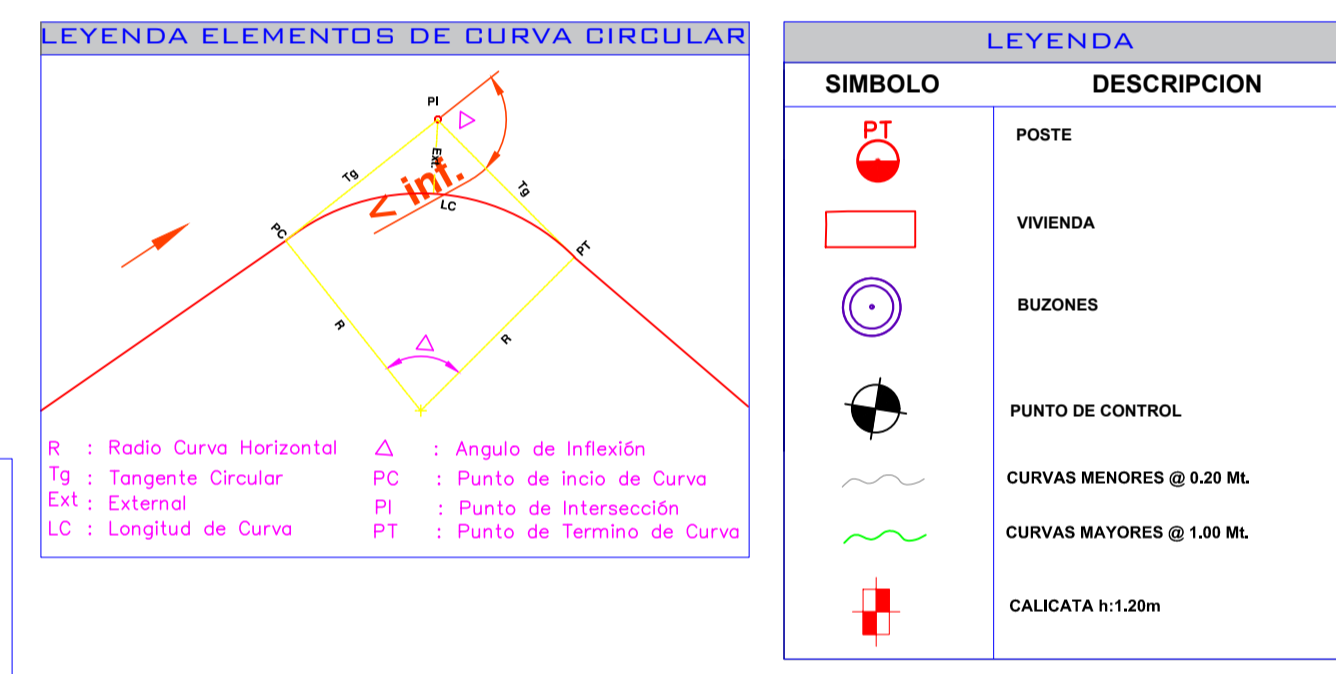
PERFIL LONGITUDINAL KM: 3+000 - 4+000 ESC. H: 1/2000 V: 1/200



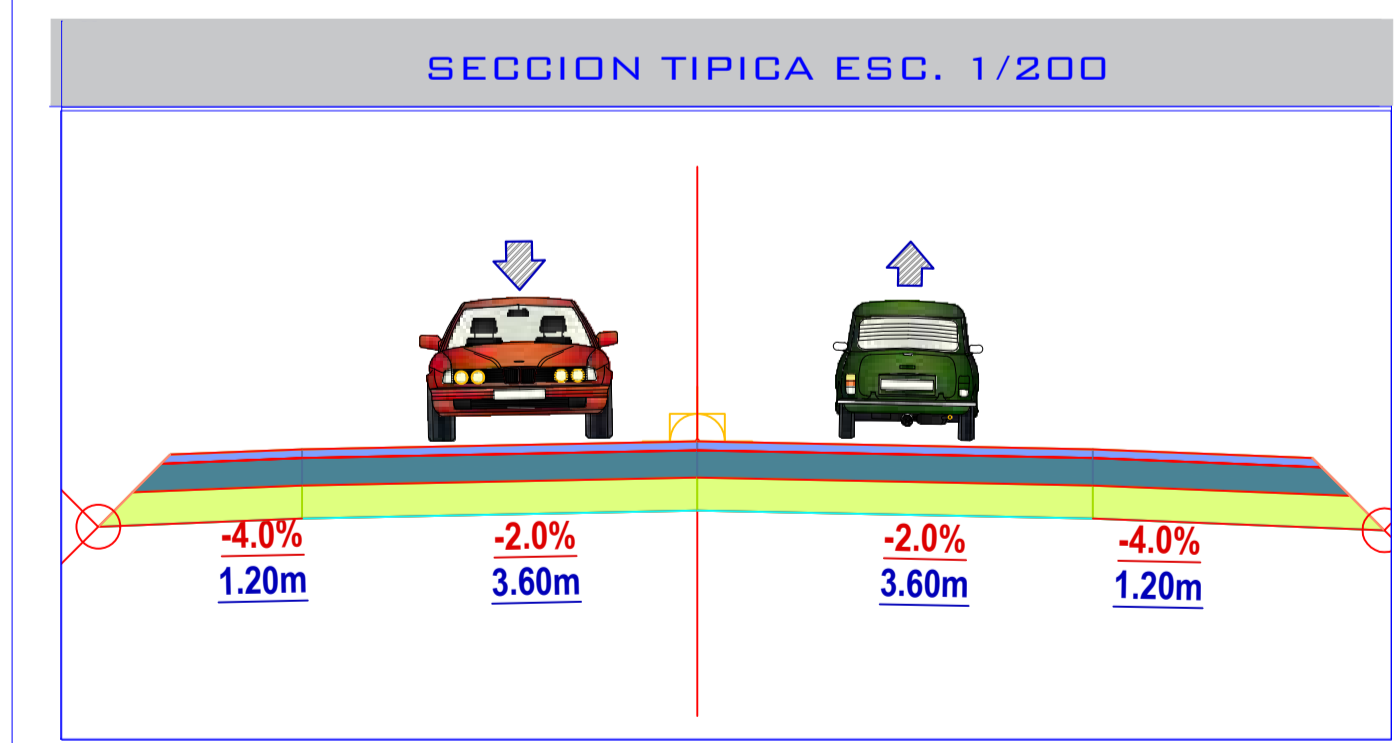
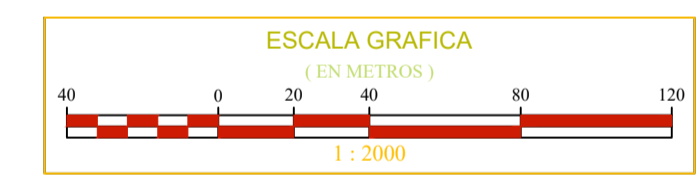
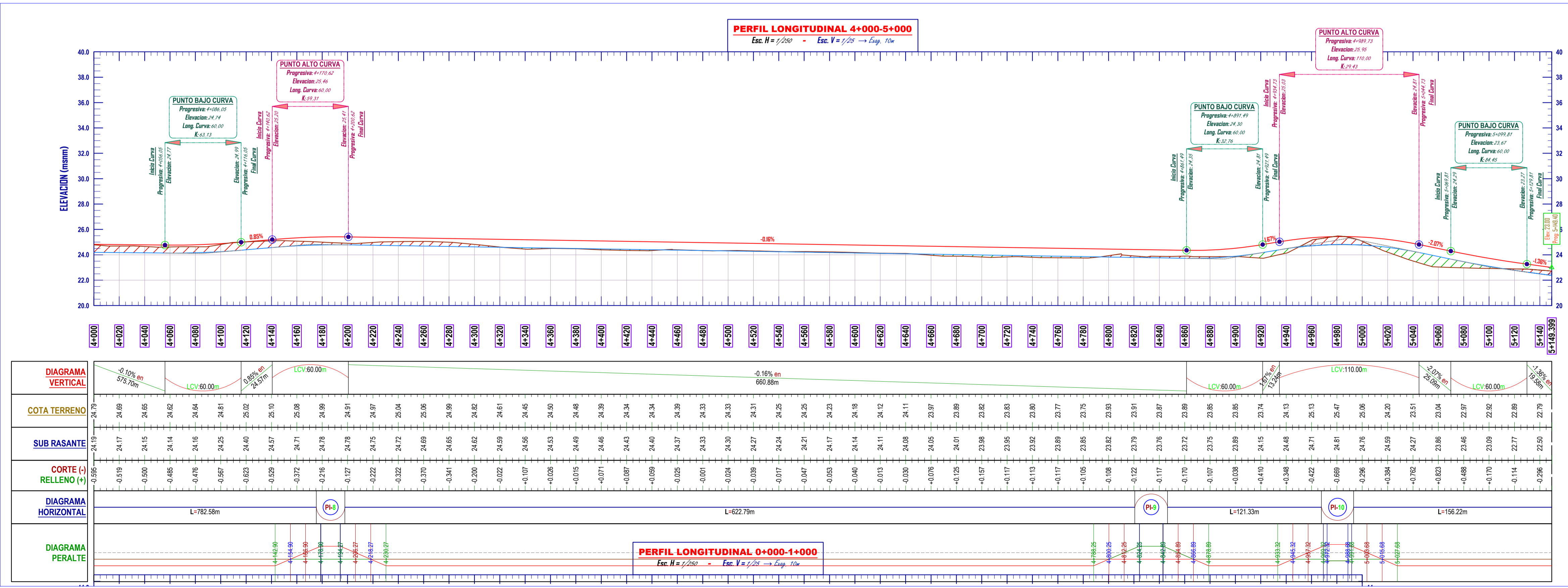


| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS | | | | | | |
|------------------------------|--------|---------|--------|----------|----------|----------|
| NÚMERO DE CURVA | Tang. | Radio | L. C. | PC | PI | PT |
| PI:1 | 14.12 | 566 | 28.24 | 0+242.52 | 0+256.65 | 0+270.76 |
| PI:2 | 11.21 | 200 | 22.39 | 0+325.59 | 0+336.80 | 0+347.98 |
| PI:3 | 16.44 | 330 | 32.86 | 0+399.38 | 0+415.82 | 0+432.23 |
| PI:4 | 39.52 | 125 | 76.56 | 1+080.21 | 1+119.73 | 1+156.77 |
| PI:5 | 156.47 | 316 | 290.57 | 1+562.09 | 1+718.55 | 1+852.65 |
| PI:6 | 10.54 | 4400.28 | 21.07 | 2+565.59 | 2+576.13 | 2+586.66 |
| PI:7 | 11.4 | 24588 | 22.81 | 3+369.91 | 3+381.31 | 3+392.72 |
| PI:8 | 11.28 | 8964 | 22.57 | 4+175.30 | 4+186.58 | 4+197.87 |
| PI:9 | 12.92 | 1694 | 25.84 | 4+820.65 | 4+833.57 | 4+846.49 |
| PI:10 | 12.68 | 873 | 25.36 | 4+967.82 | 4+980.50 | 4+993.18 |



| TABLA DE PUNTOS DE CONTROL | | | | |
|----------------------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| Point # | ELEVACION | NORTE | ESTE | DESCRIPCION |
| 2 | 32.46 | 9257495.57 | 631163.16 | BM1 |
| 292 | 28.75 | 9257602.01 | 630006.62 | BM2 |
| 439 | 29.09 | 9258086.11 | 629659.18 | BM3 |
| 592 | 27.60 | 9258144.16 | 628754.93 | BM4 |
| 765 | 24.87 | 9258196.13 | 627678.52 | BM5 |
| 946 | 23.99 | 9258235.78 | 626614.77 | BM6 |





PLANTA TOPOGRAFICA
ESC. H: 1/2000

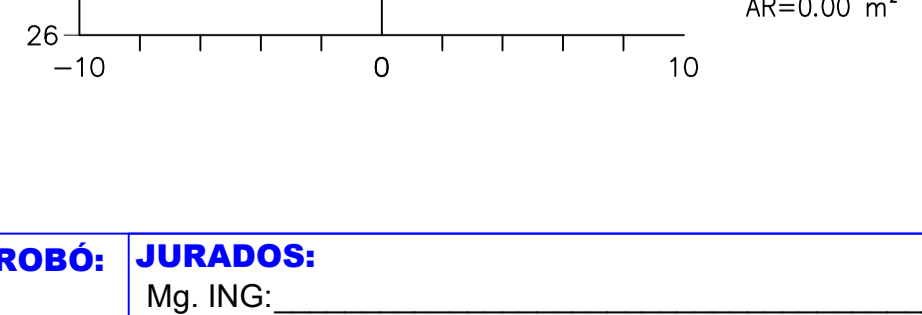
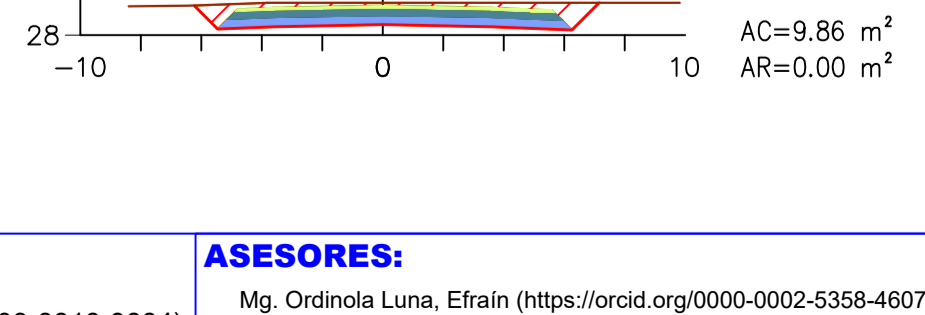
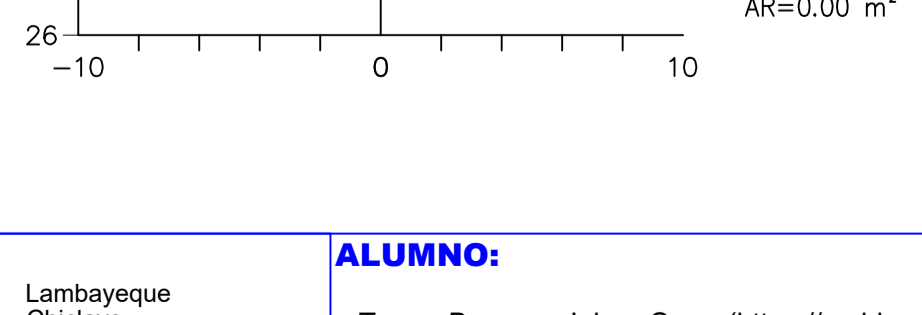
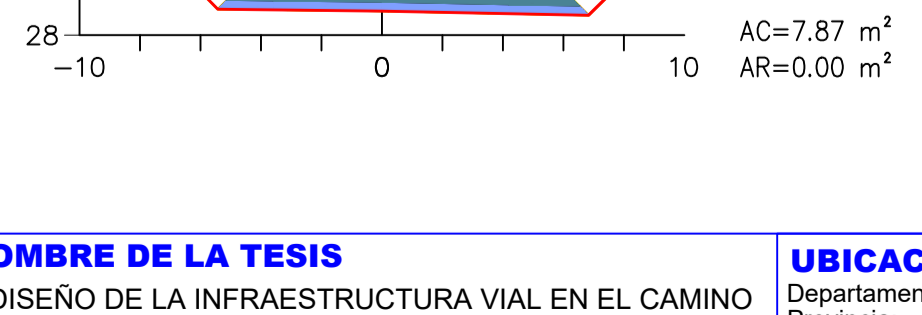
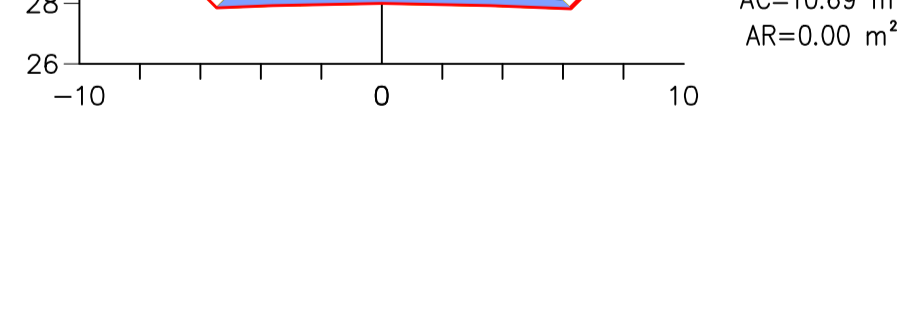
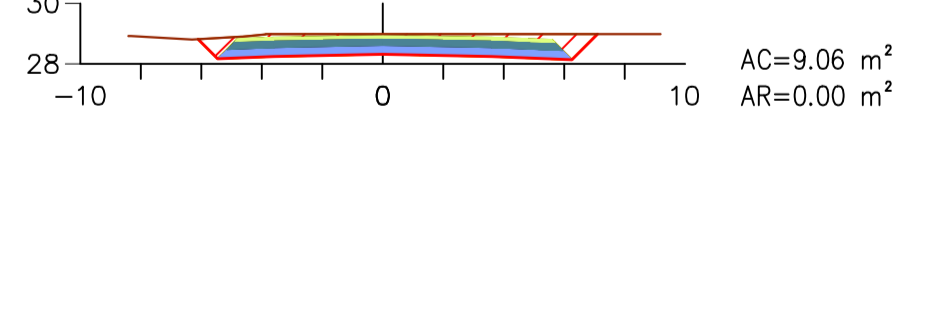
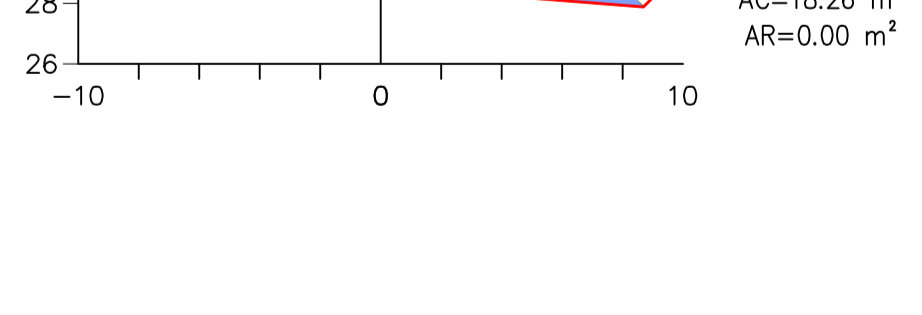
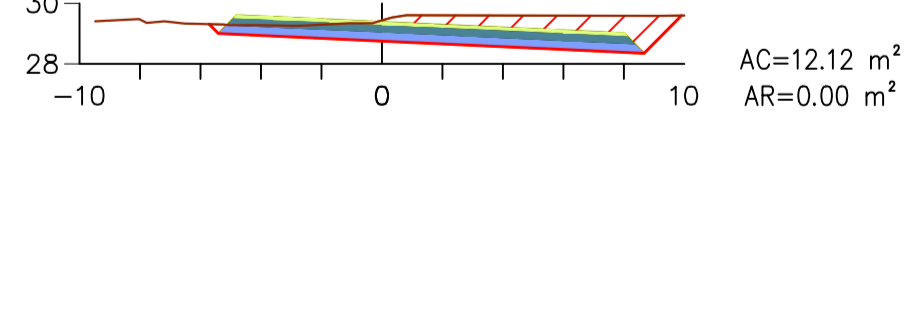
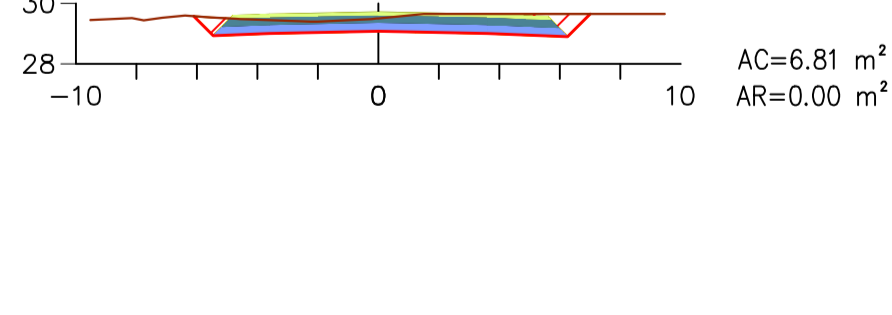
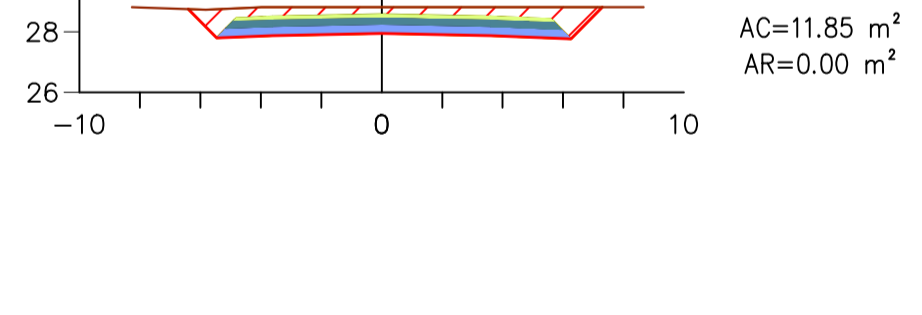
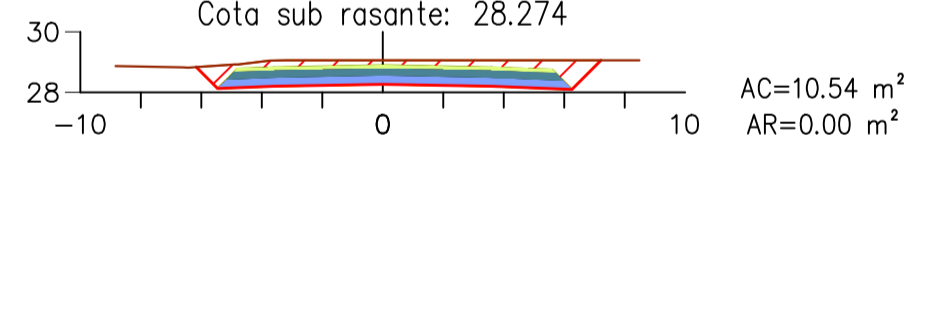
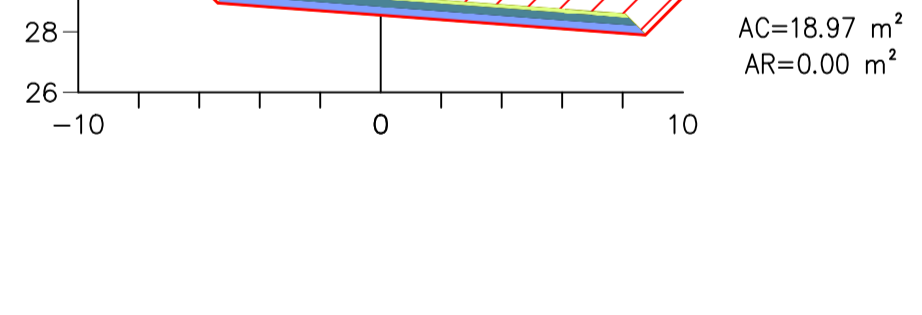
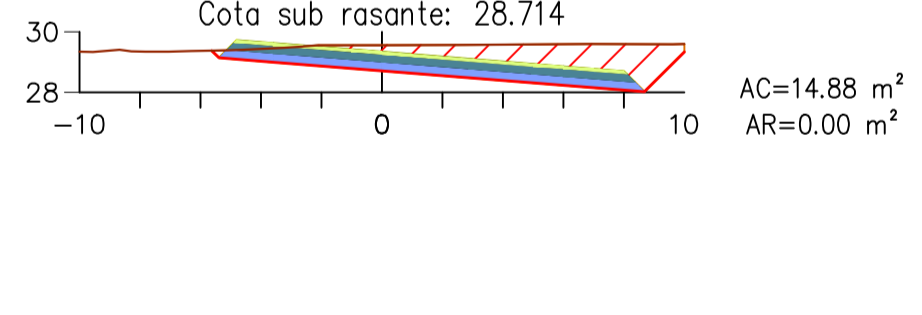
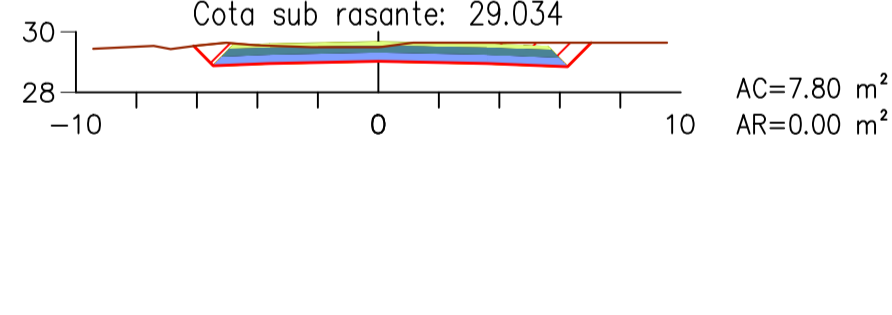
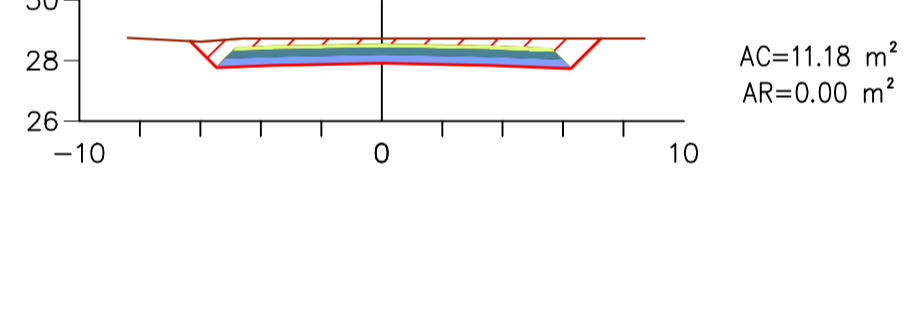
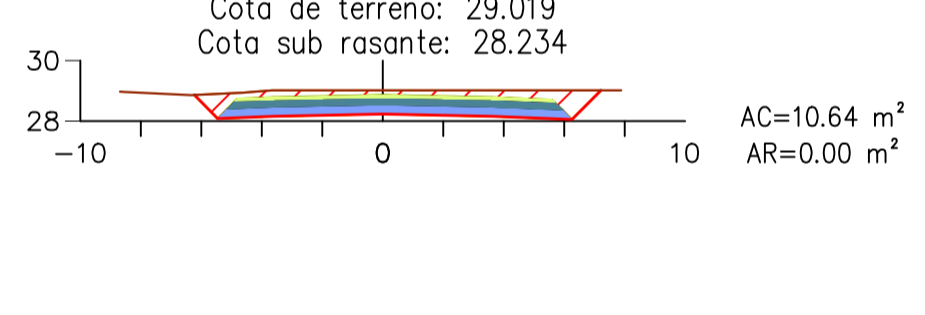
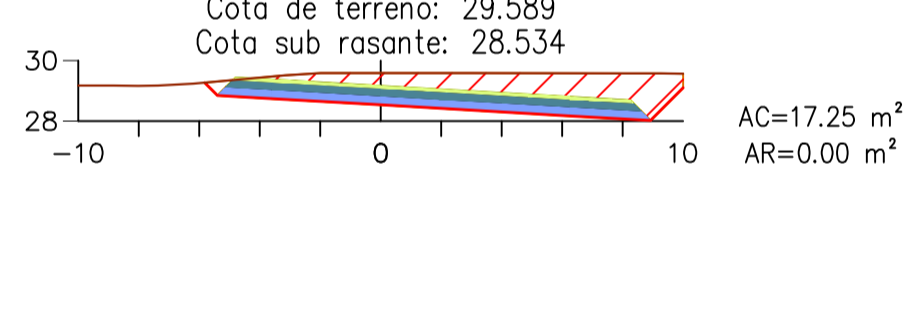
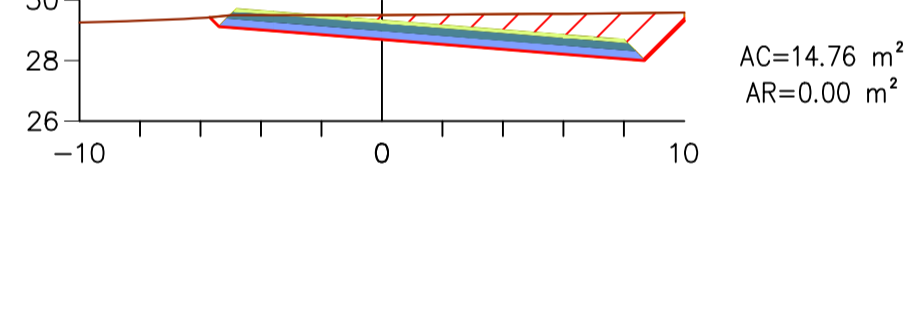
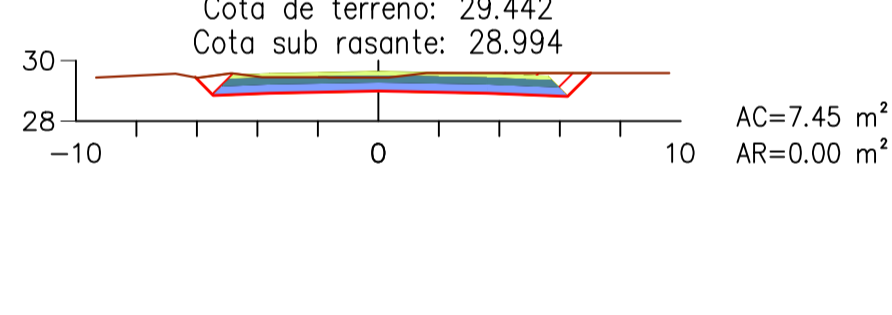
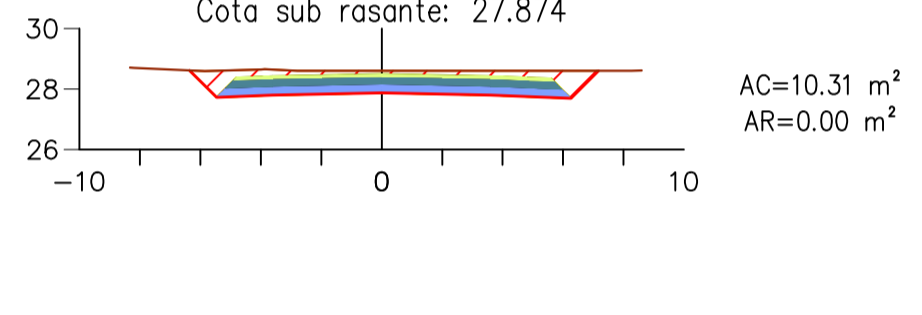
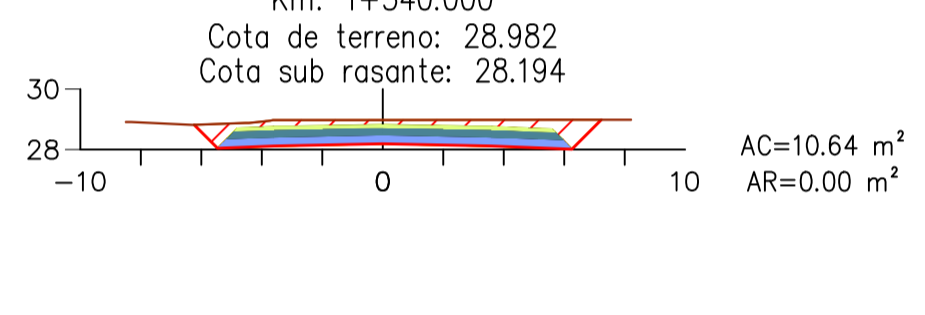
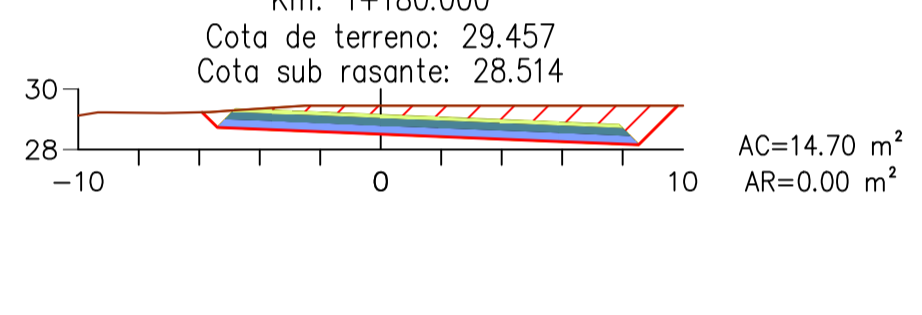
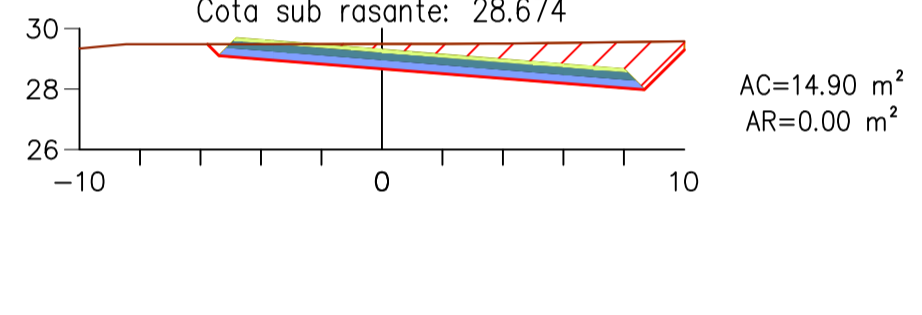
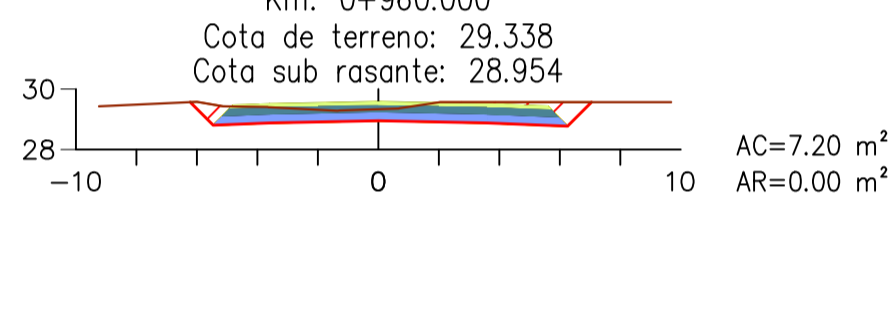
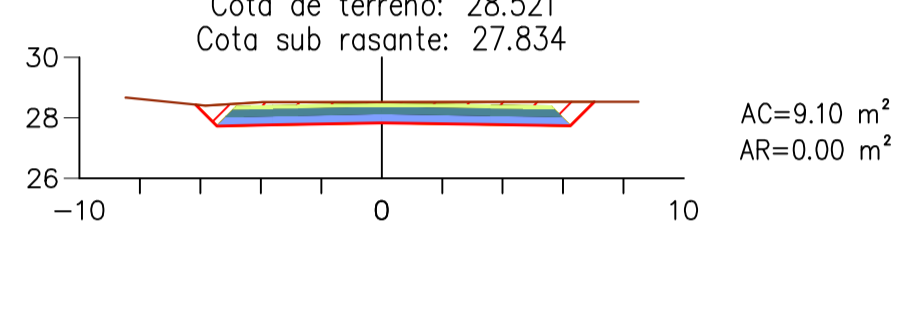
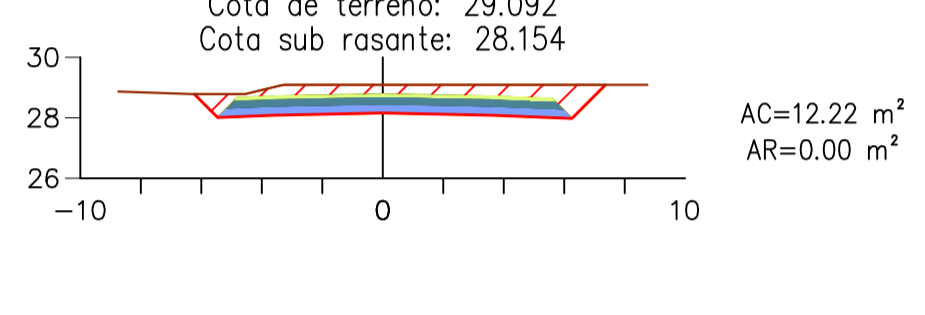
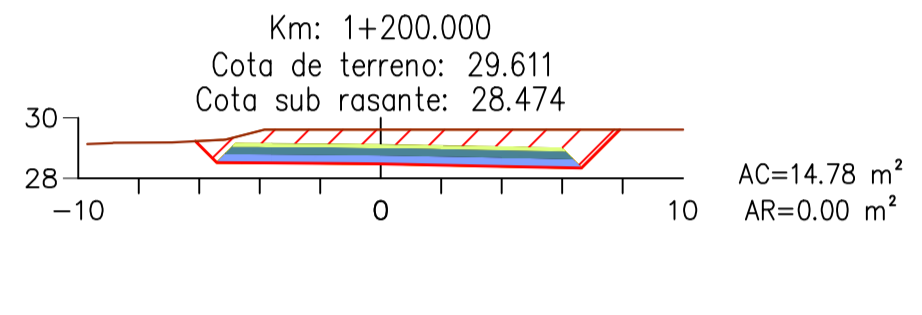
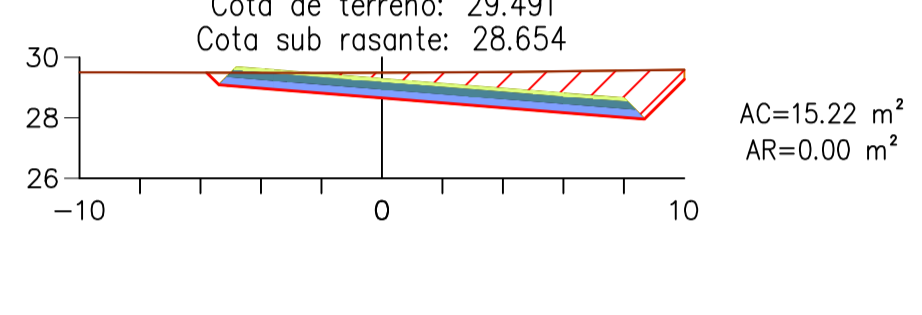
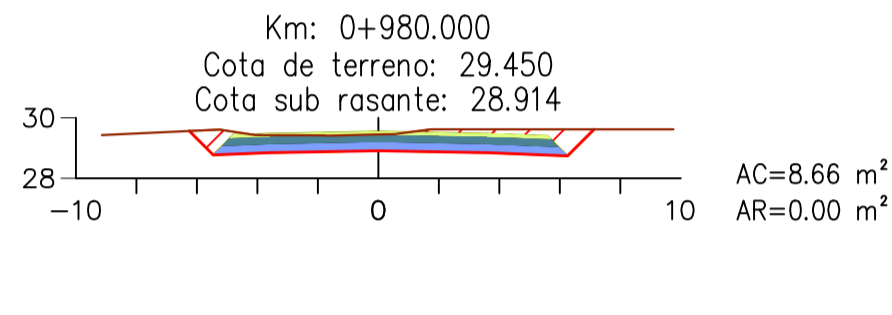
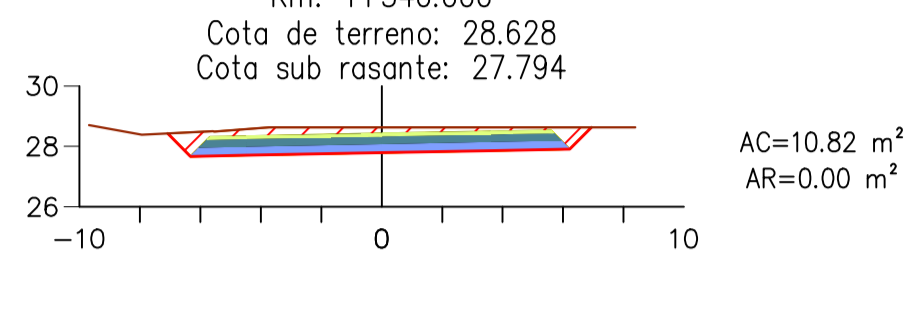
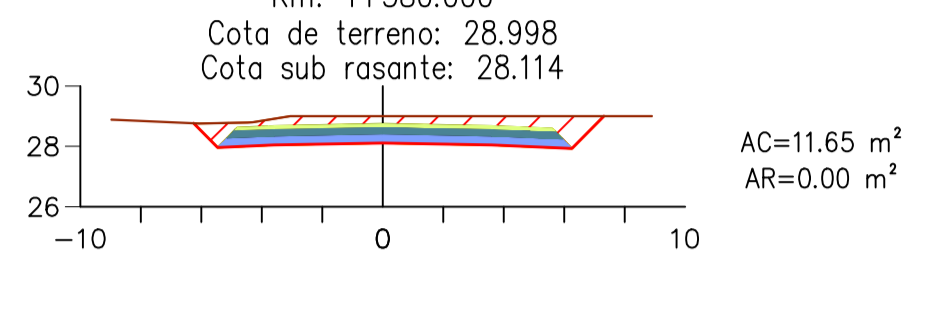
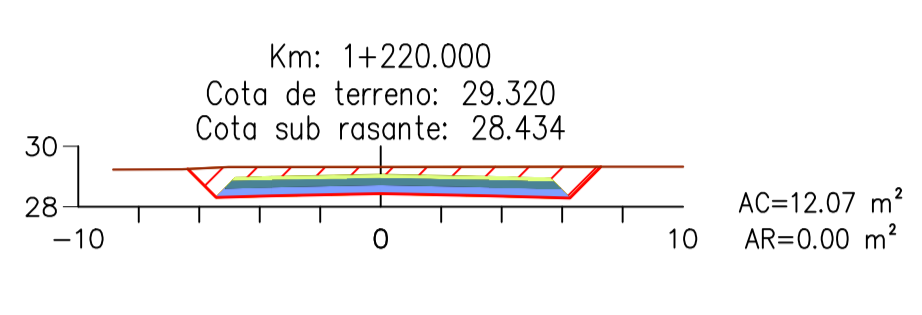
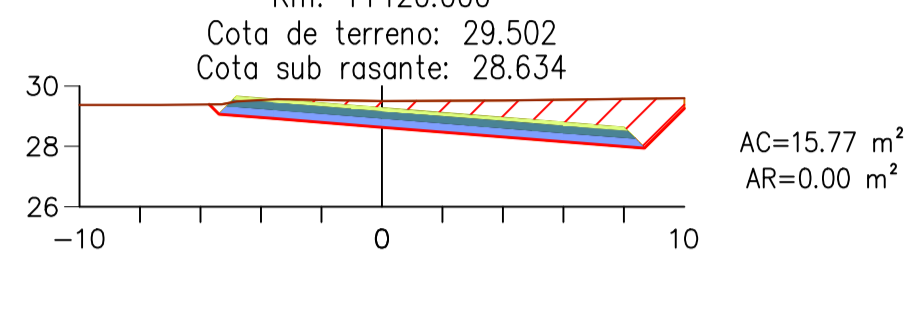
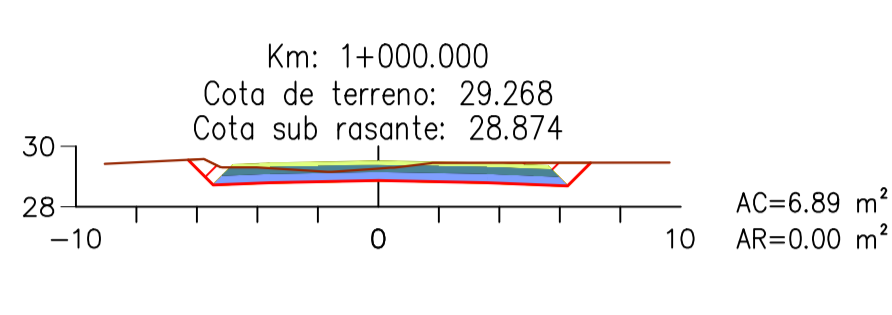
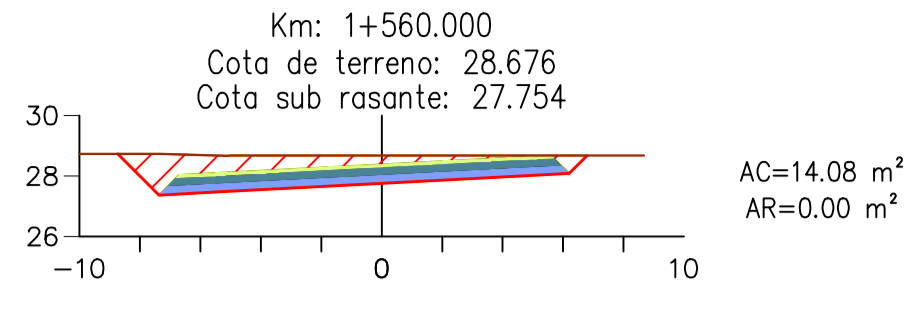
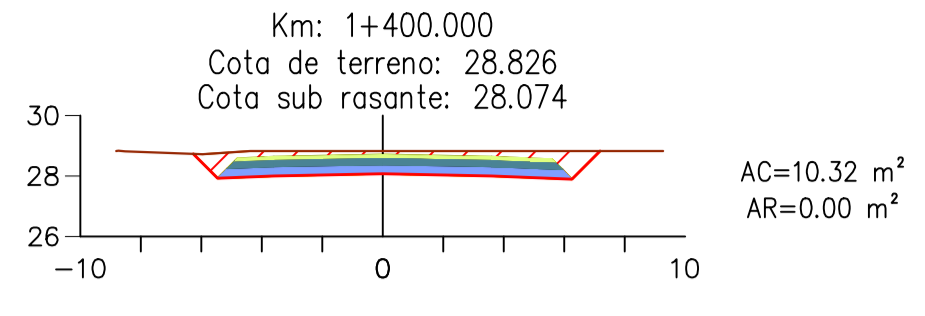
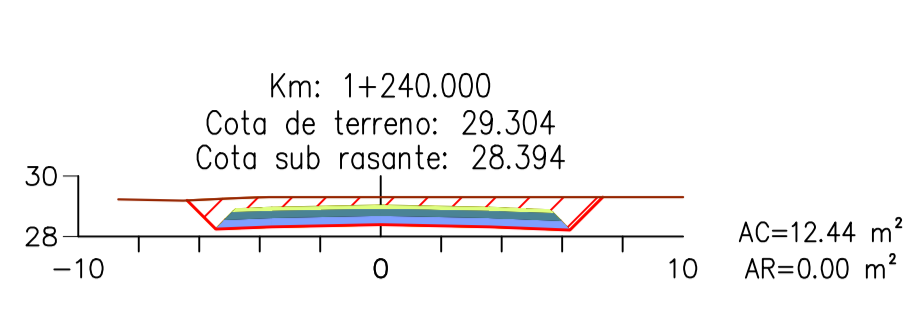
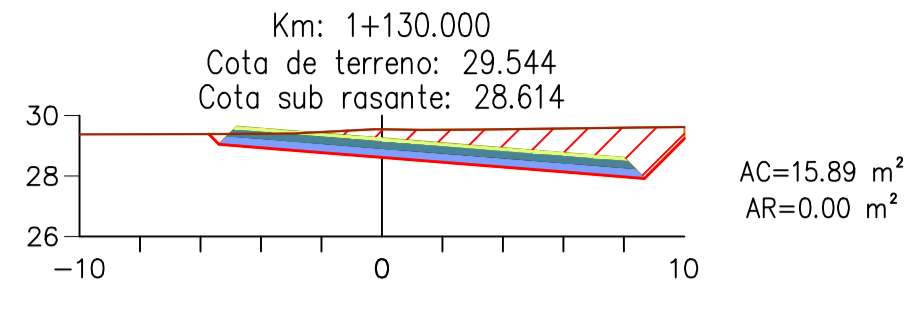
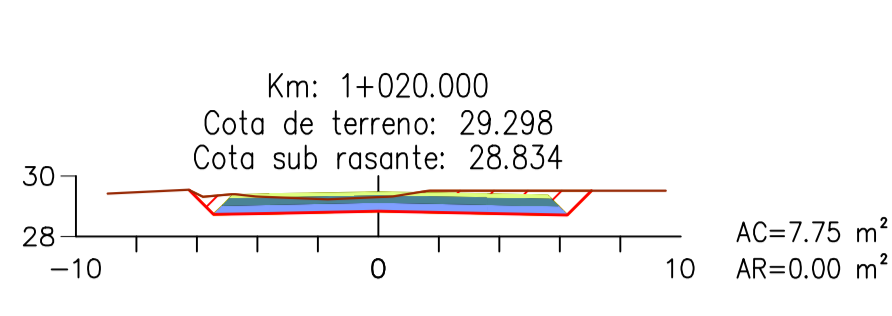


PERFIL LONGITUDINAL KM: 04+000 - 05+149
ESC. H: 1/2000
V: 1/200

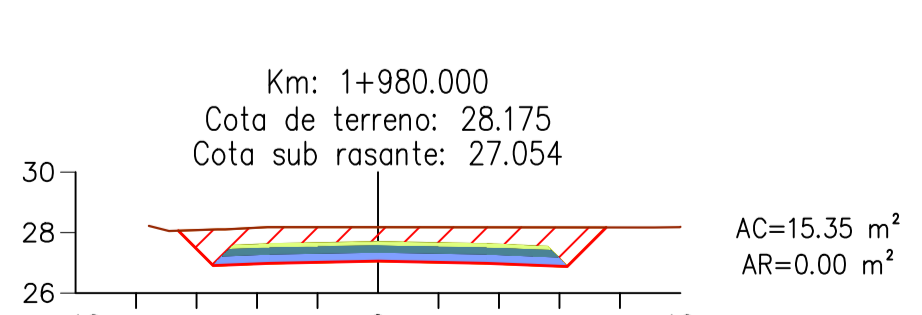
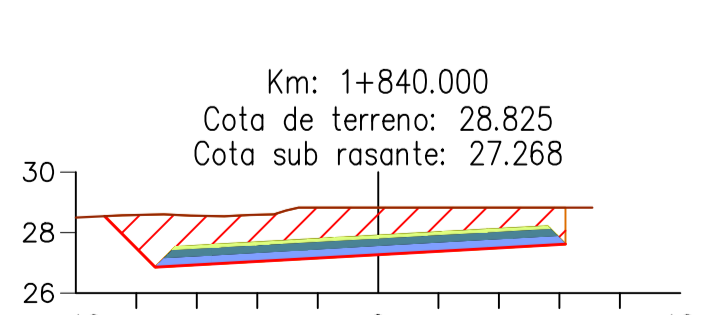
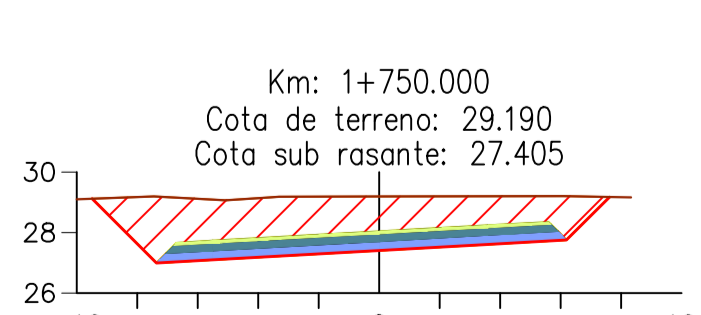
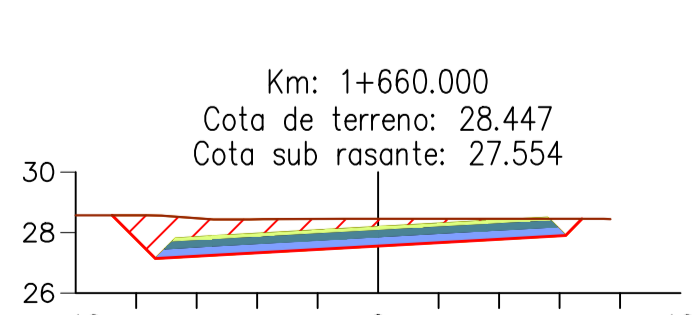
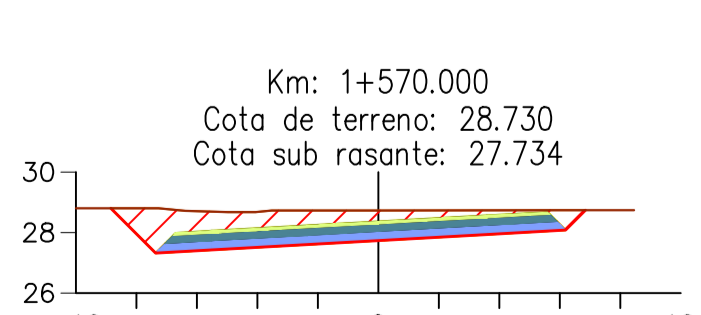
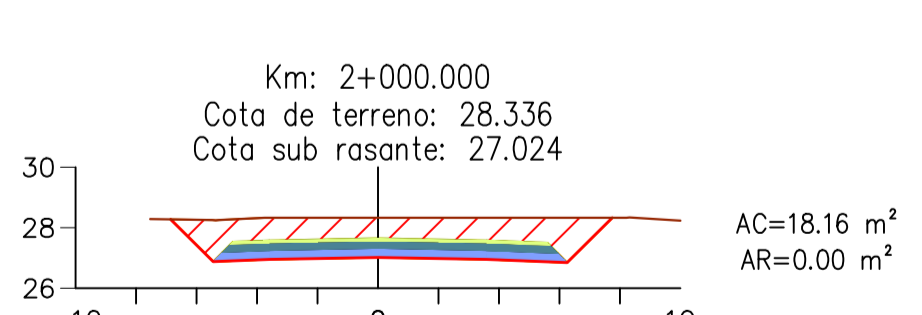
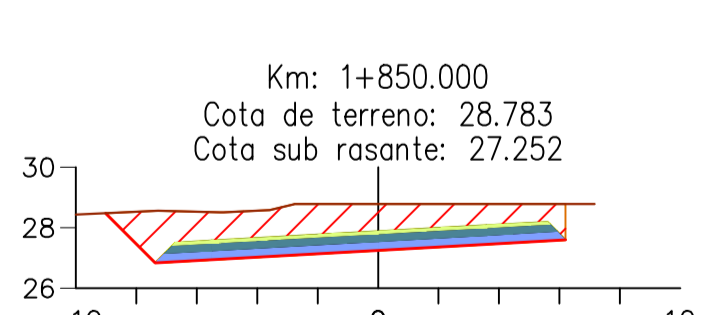
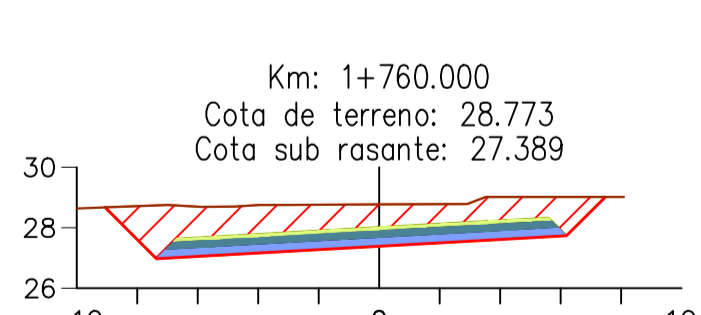
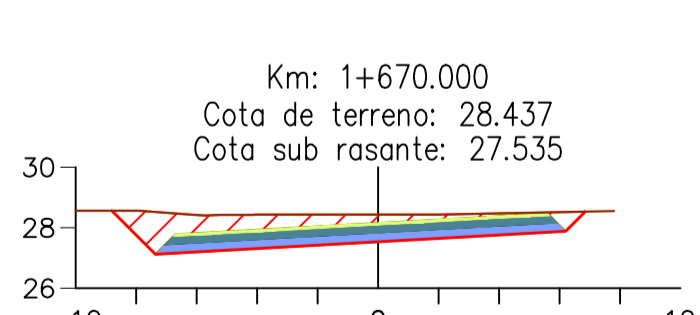
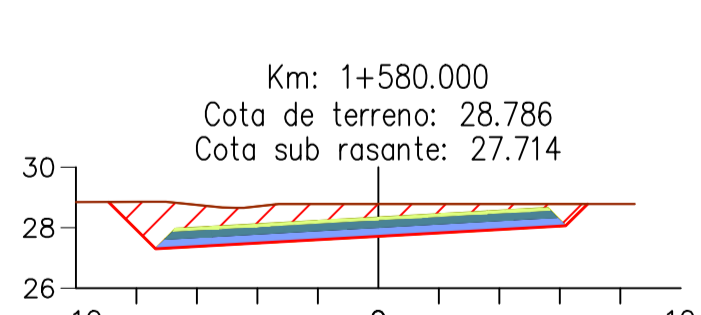
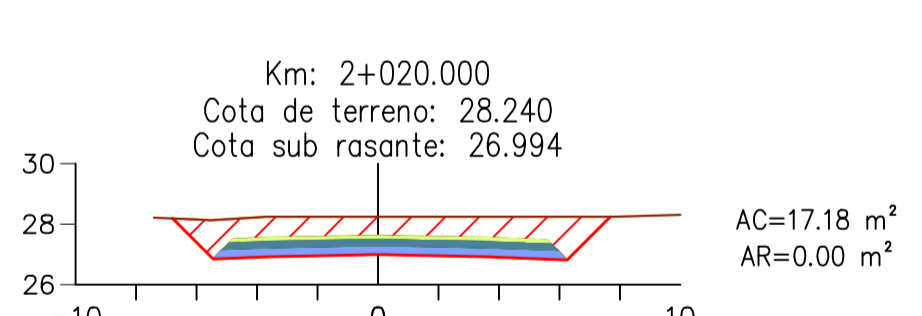
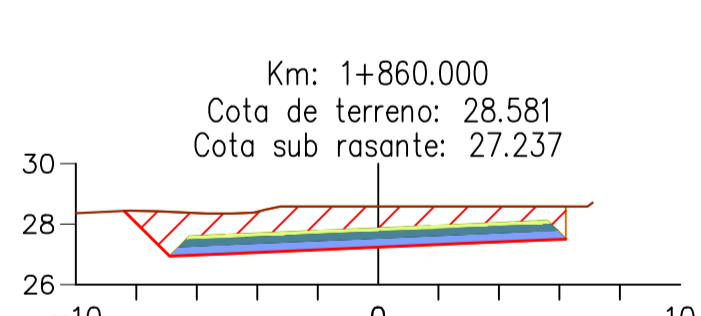
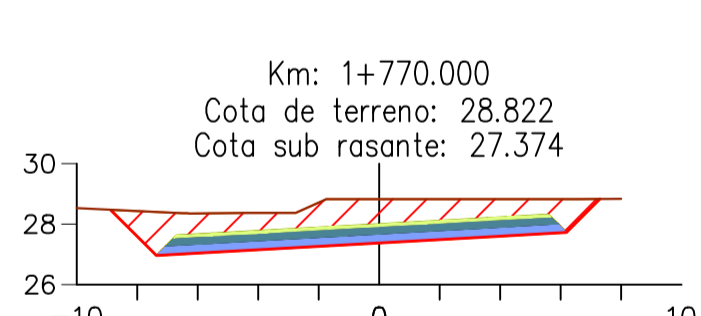
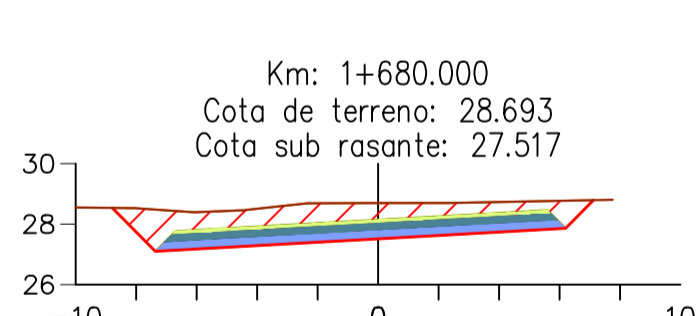
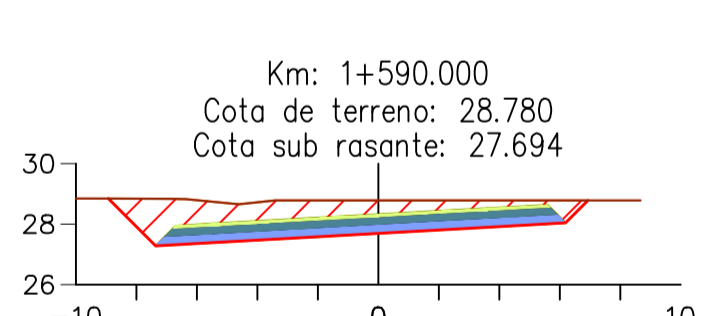
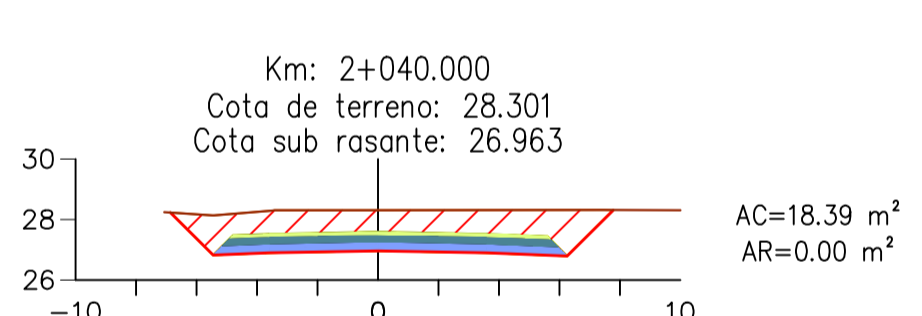
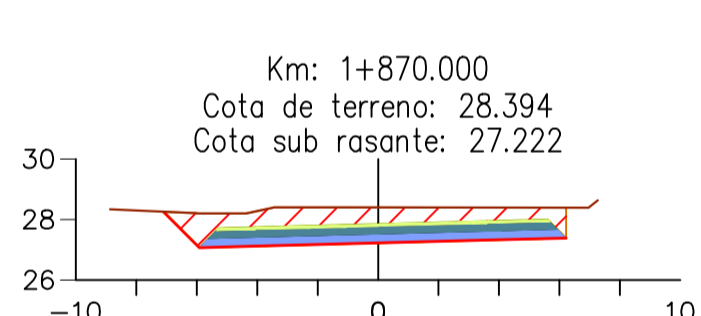
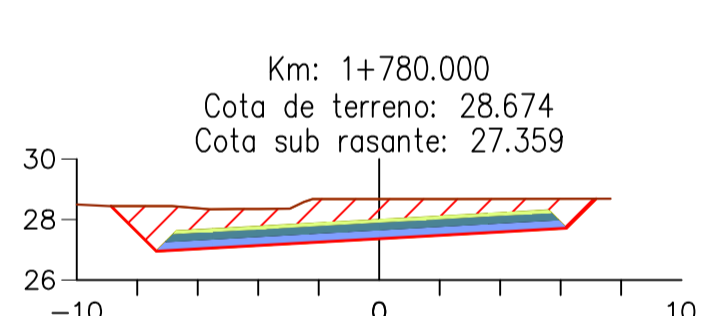
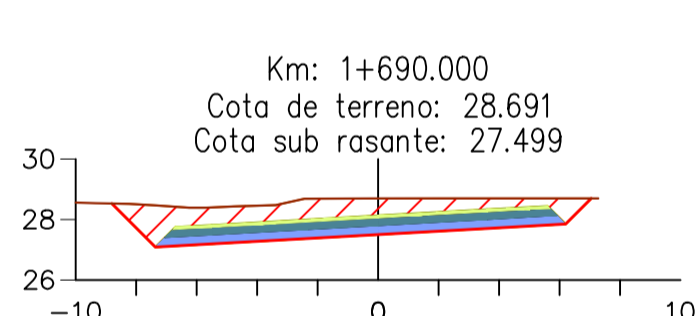
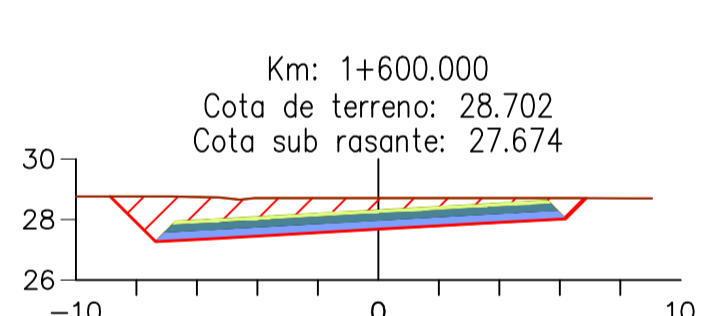
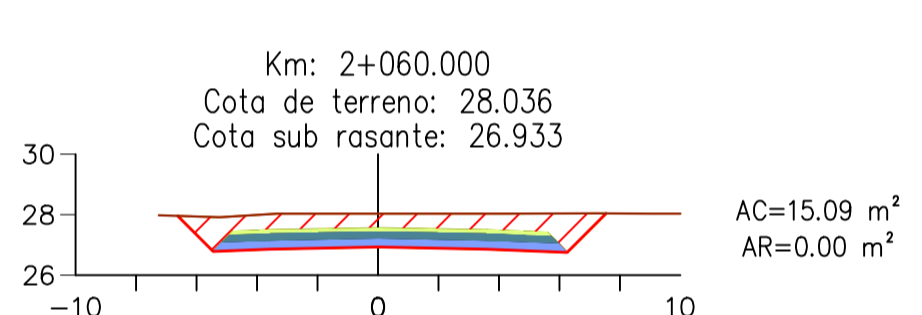
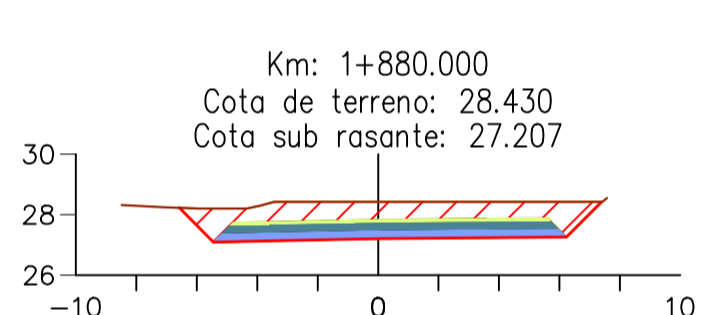
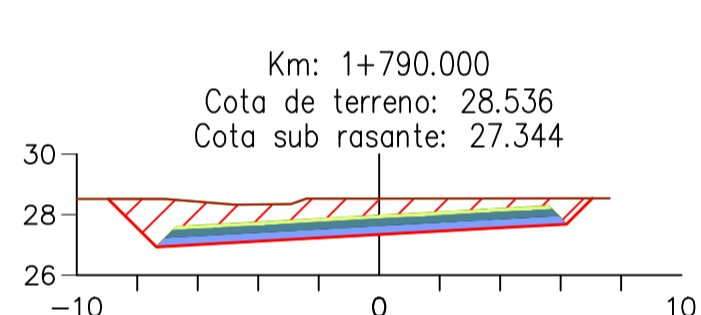
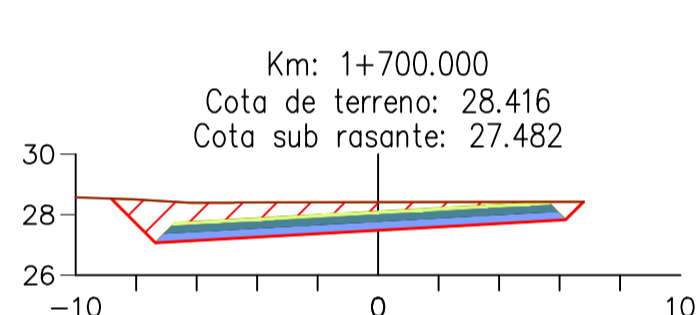
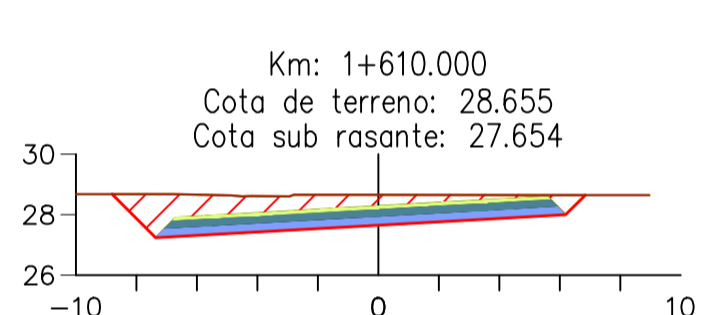
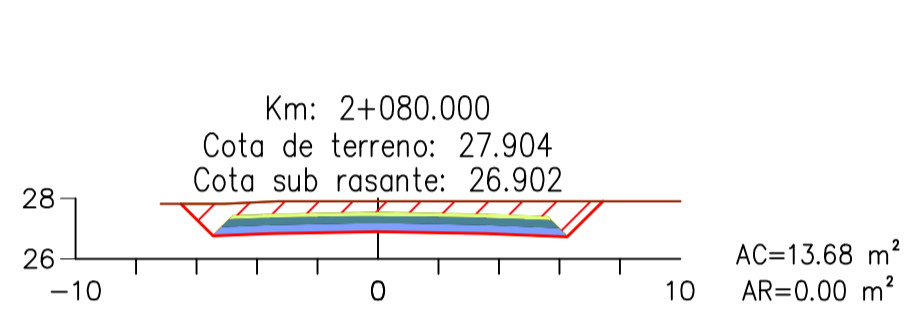
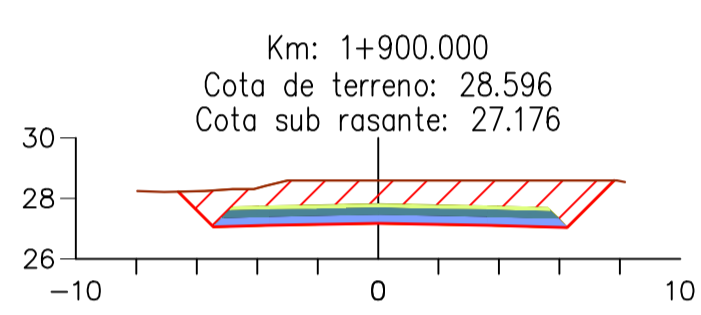
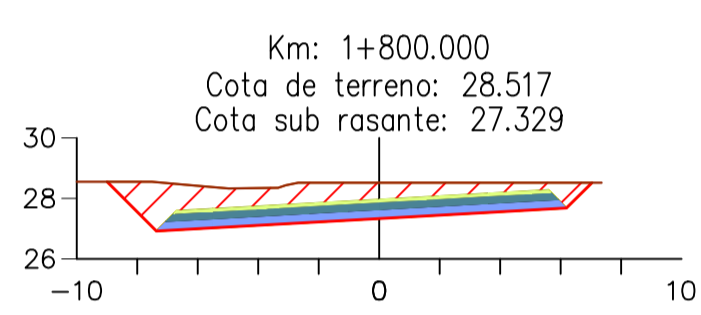
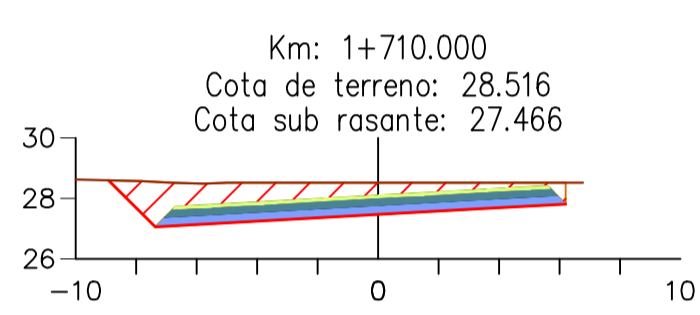
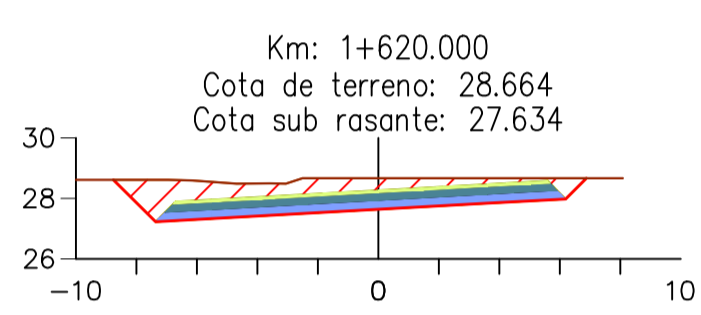
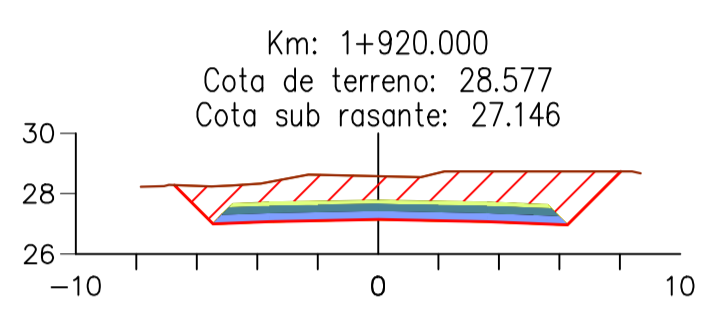
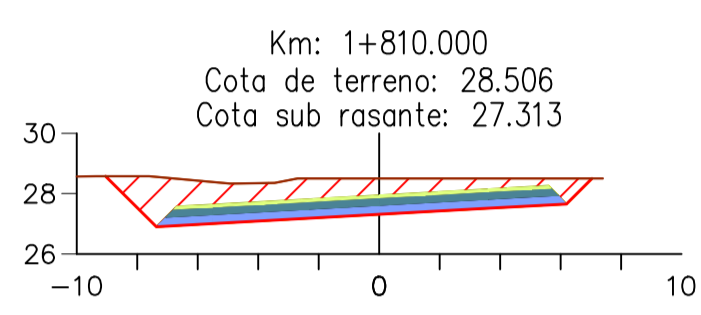
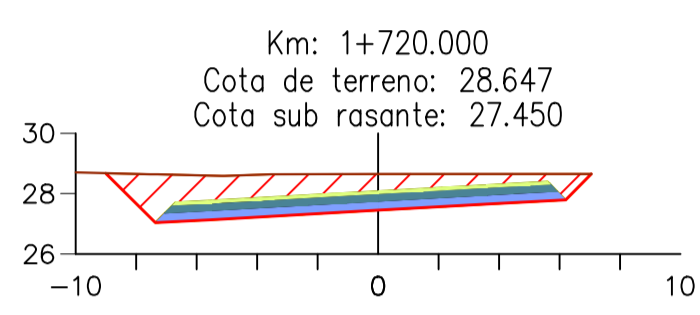
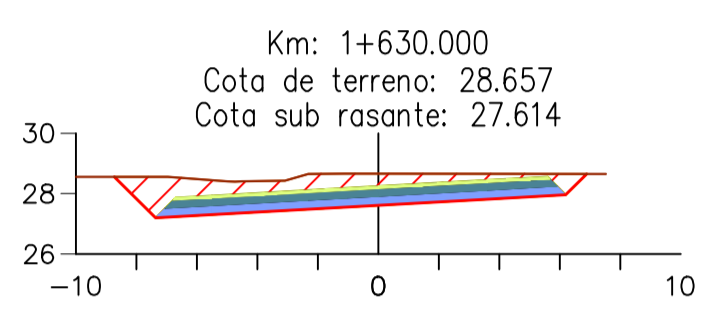
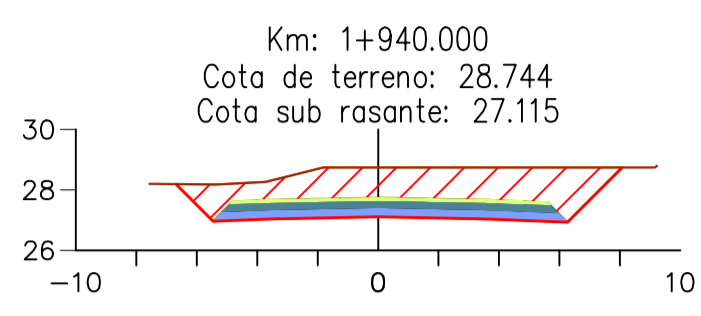
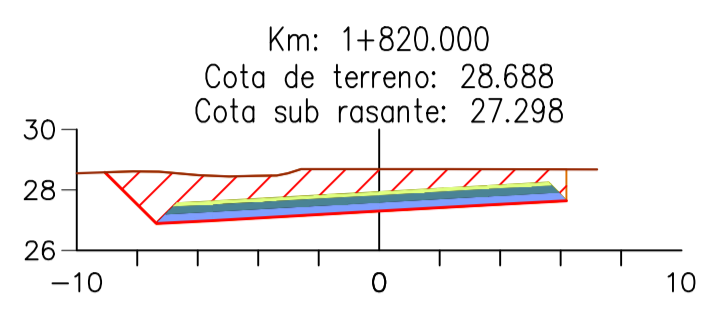
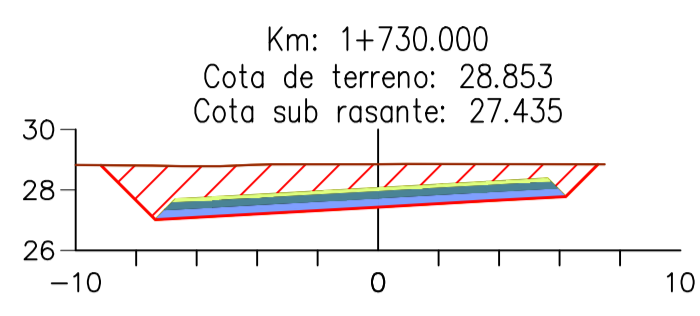
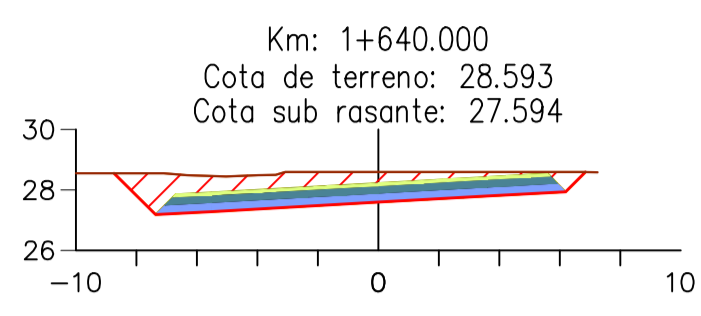
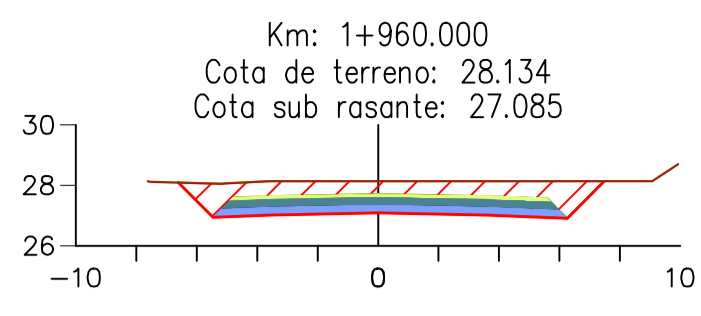
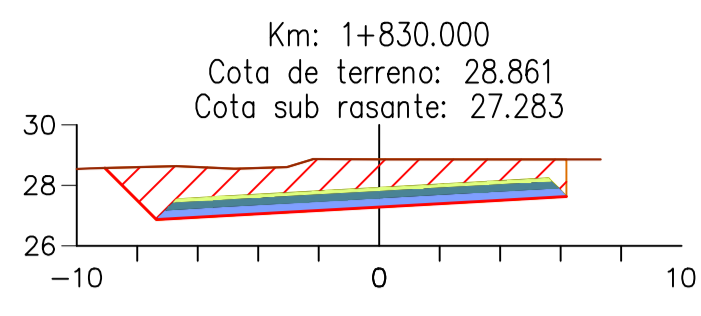
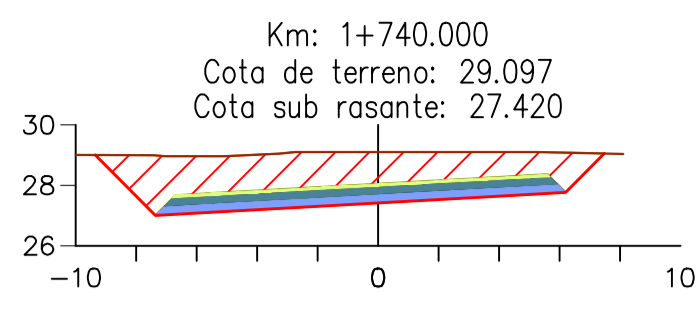
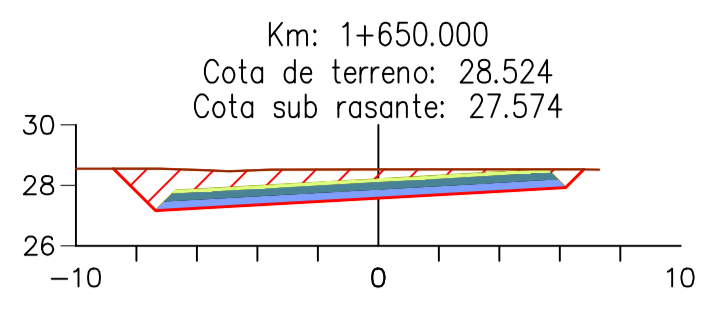
| Leyenda | |
|---|---------------------|
|  | Línea de terreno |
|  | Línea de Subrasante |





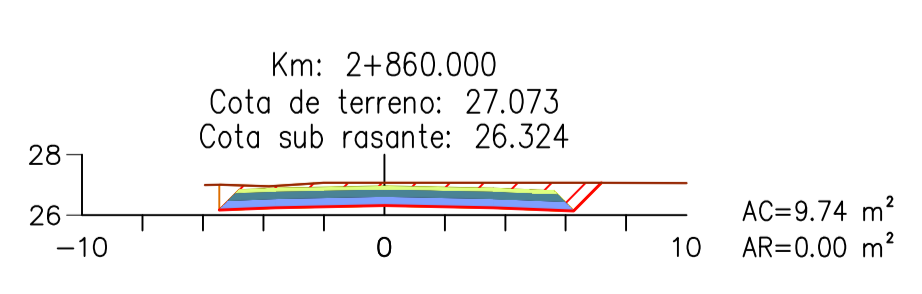
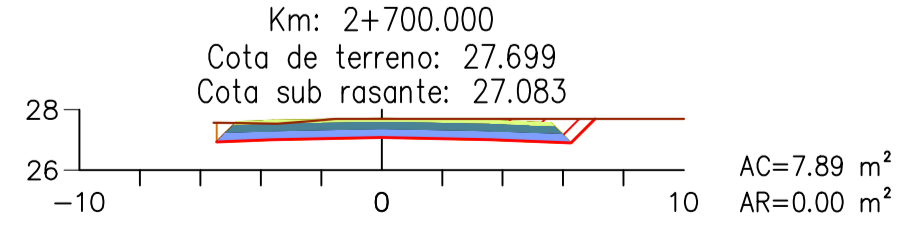
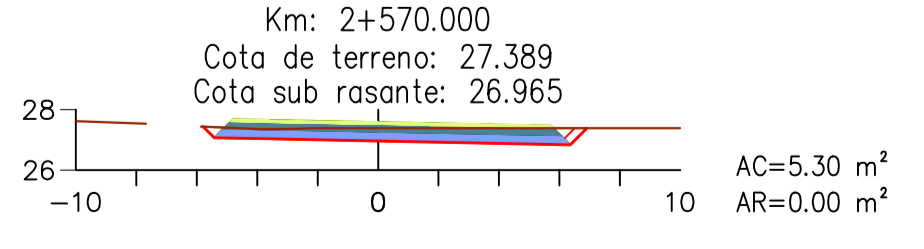
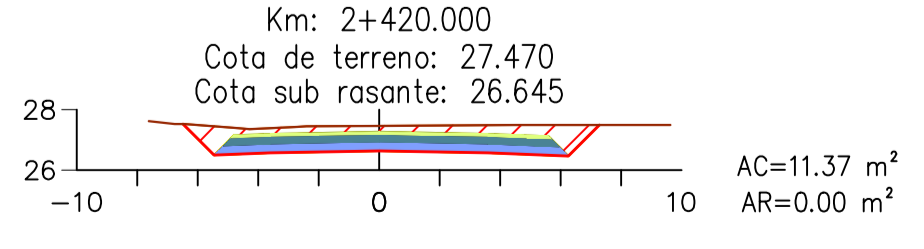
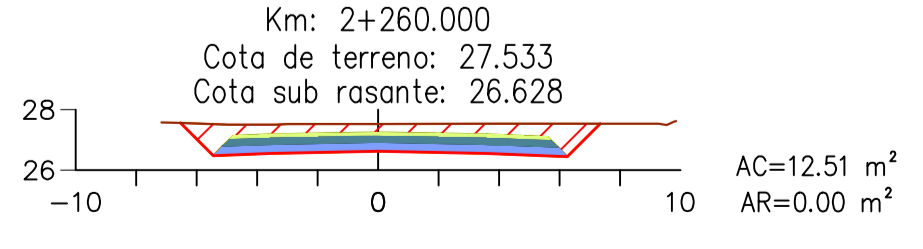
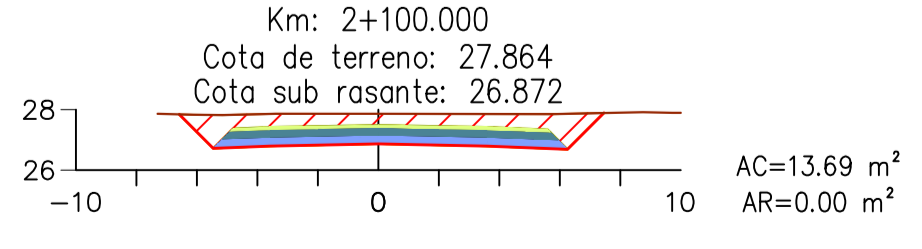
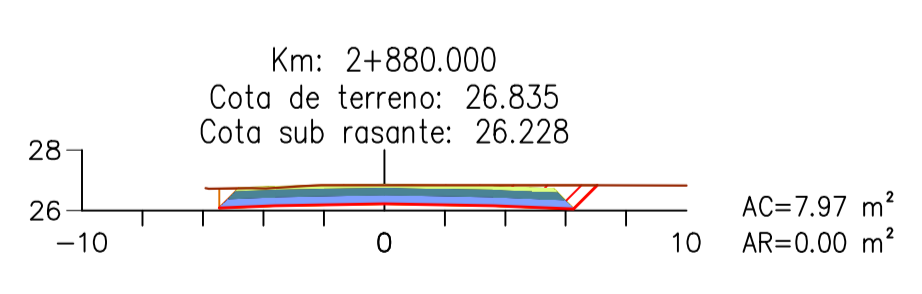
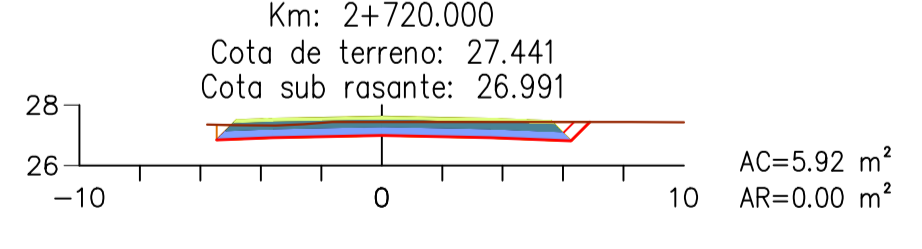
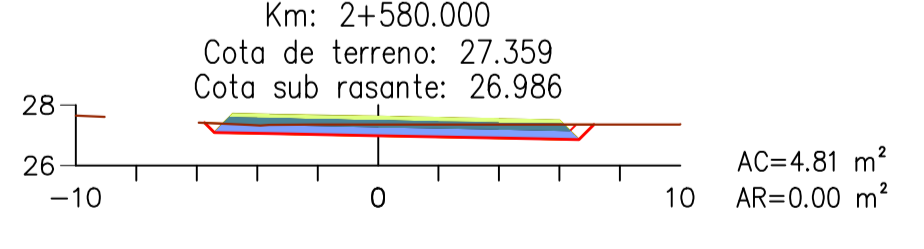
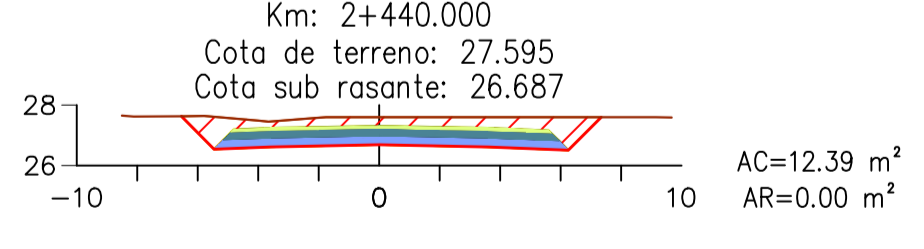
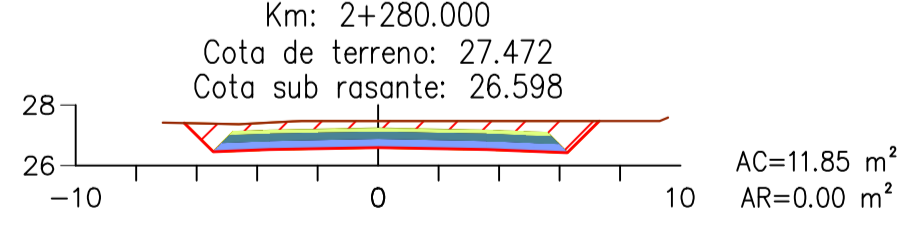
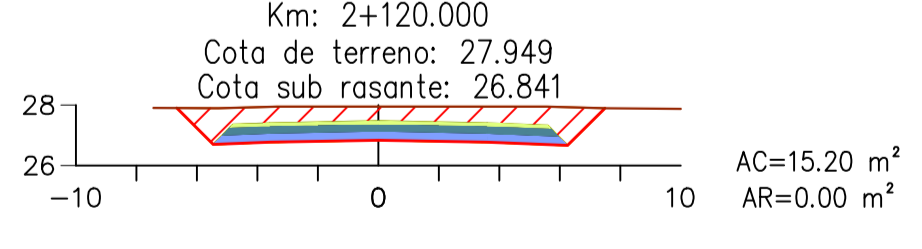
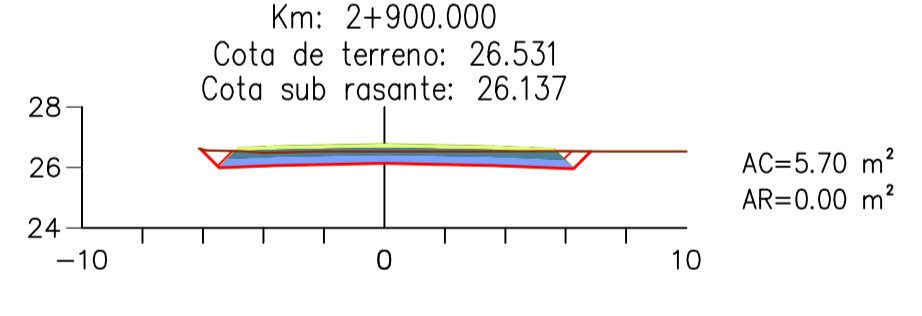
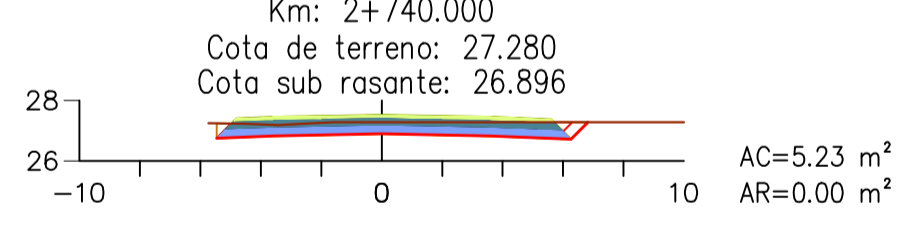
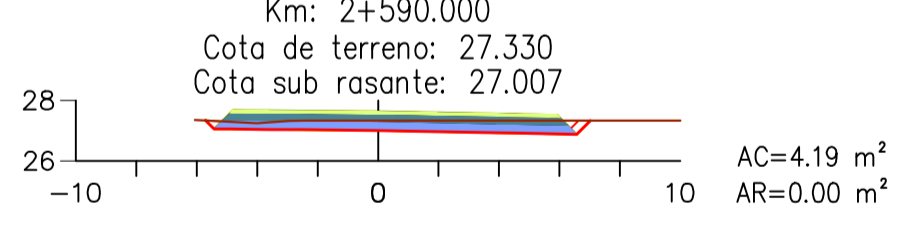
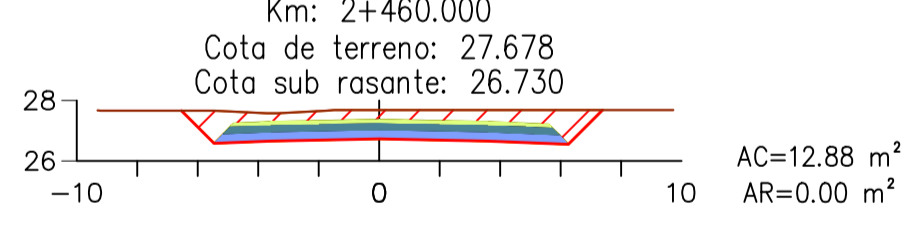
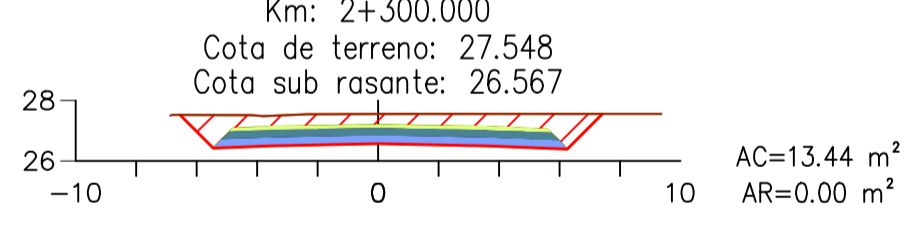
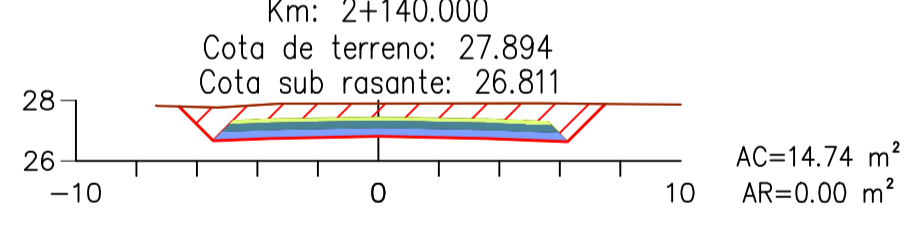
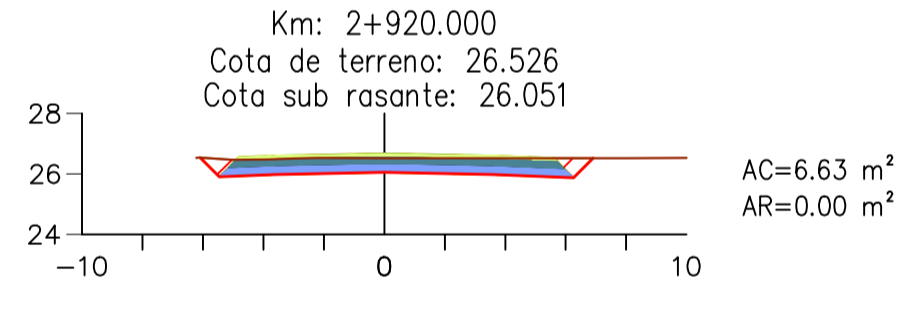
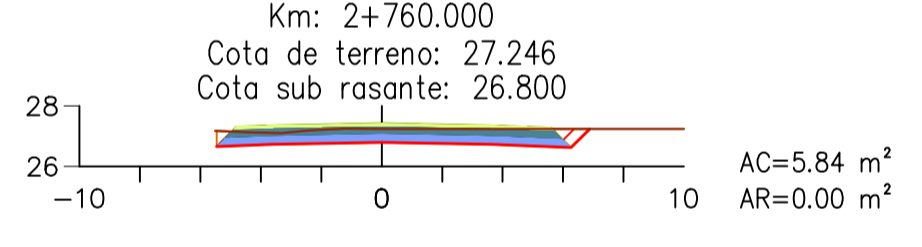
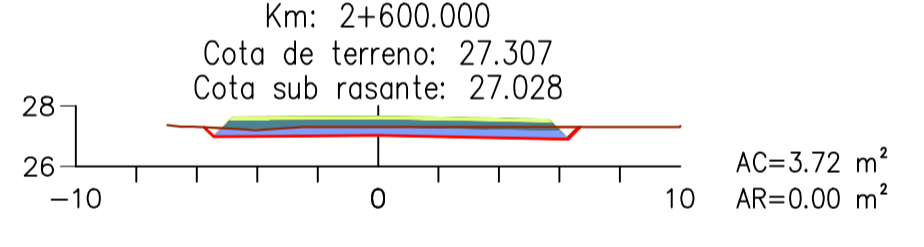
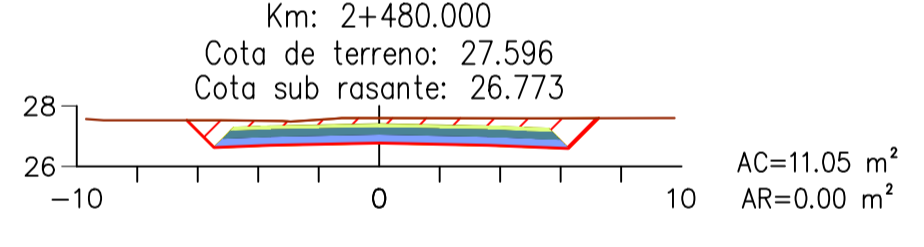
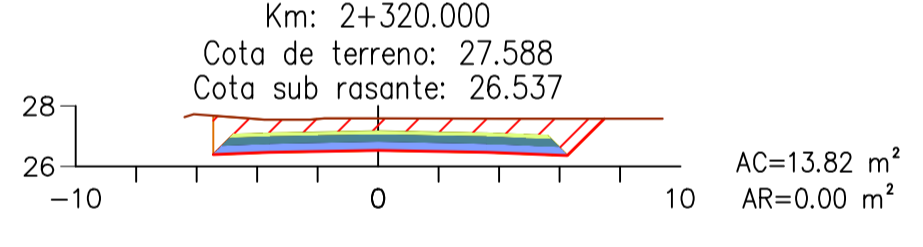
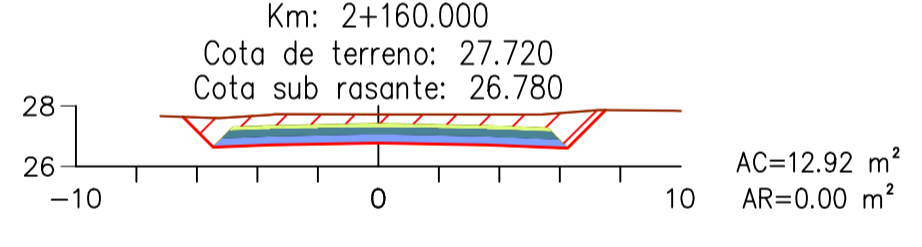
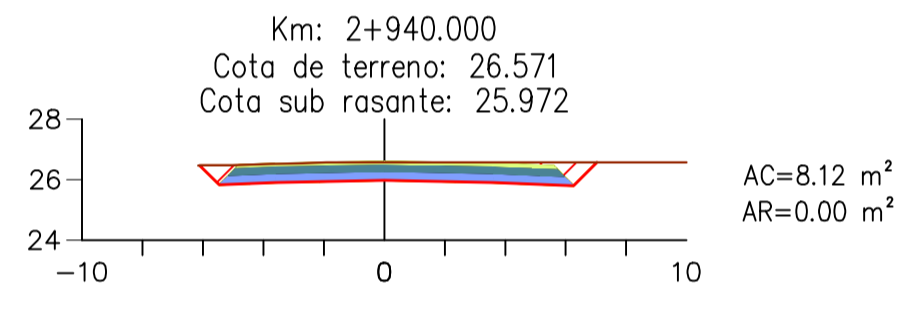
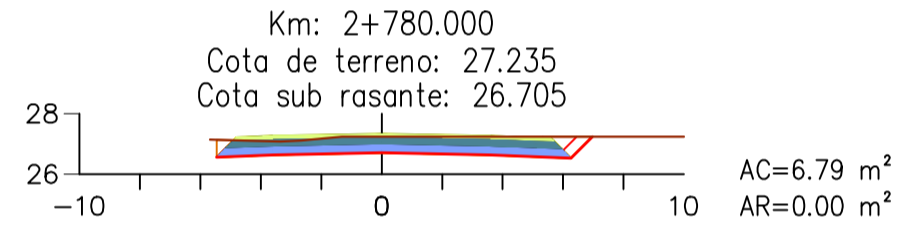
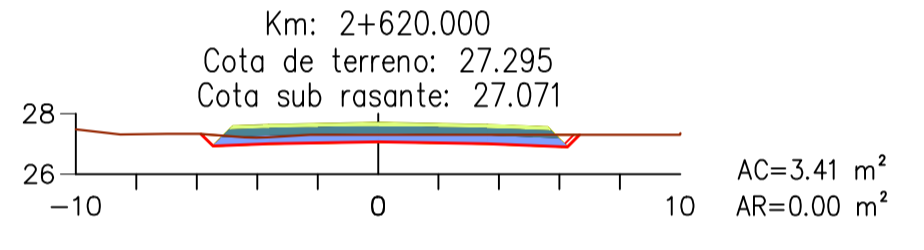
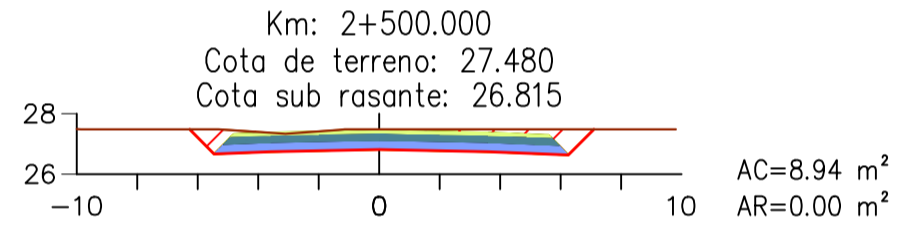
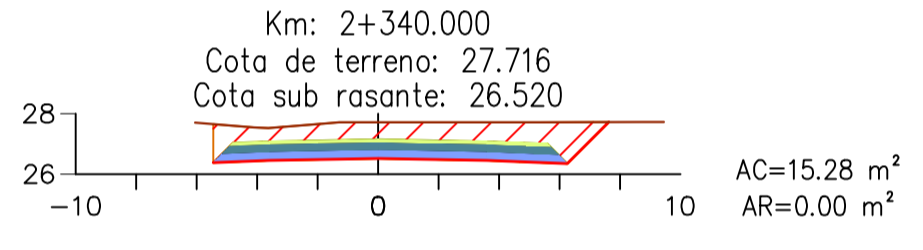
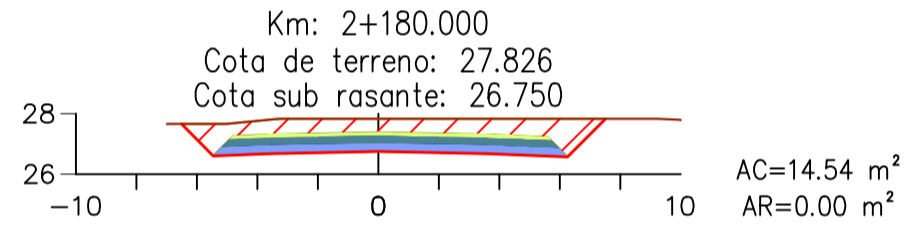
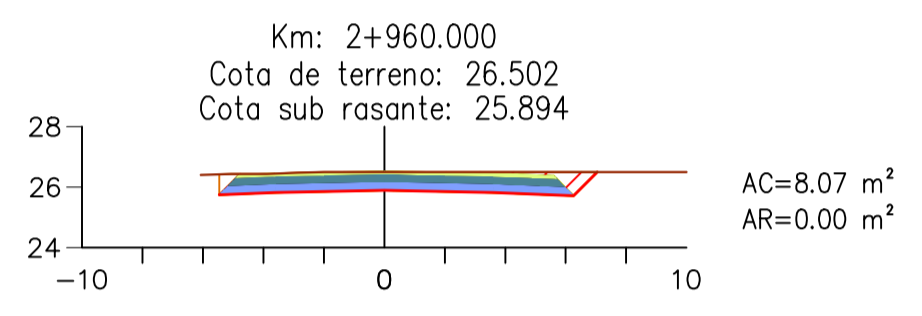
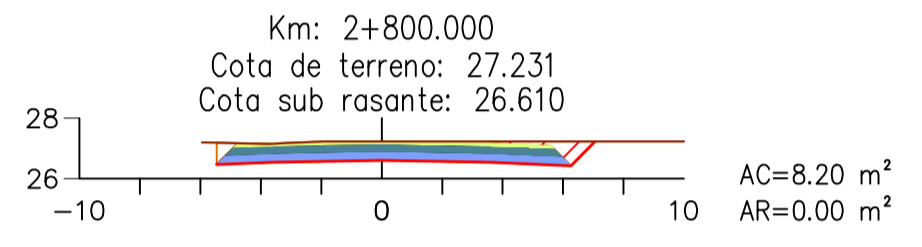
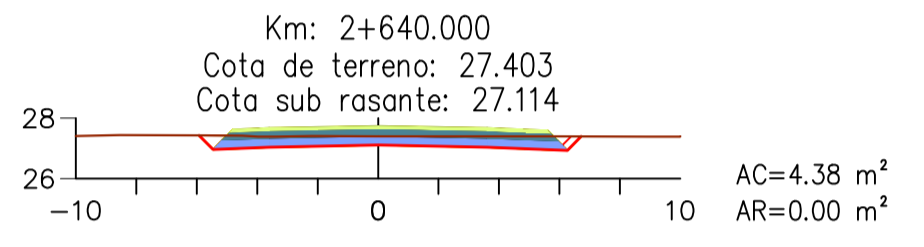
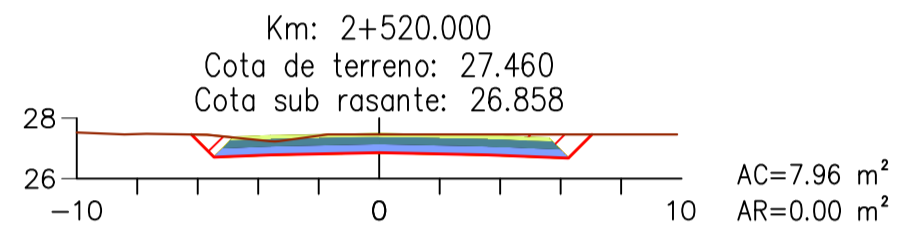
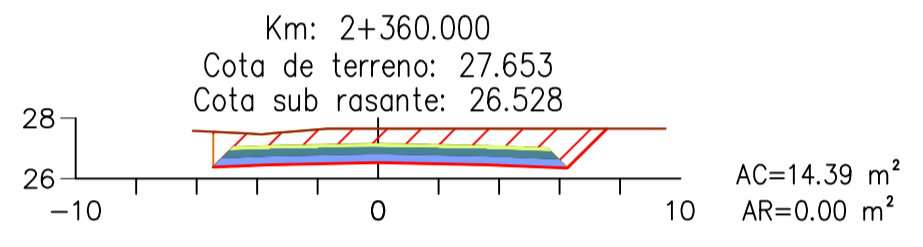
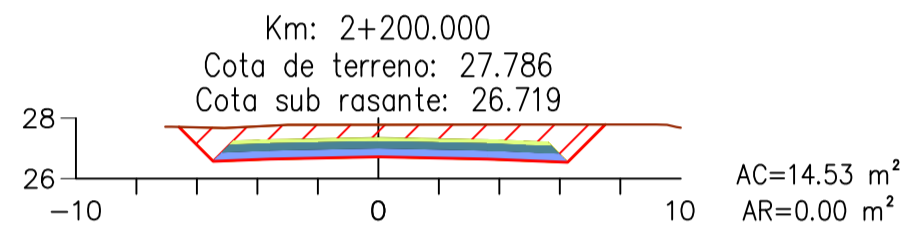
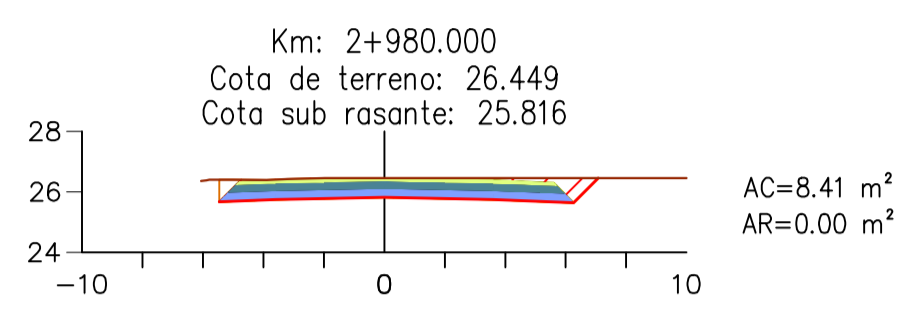
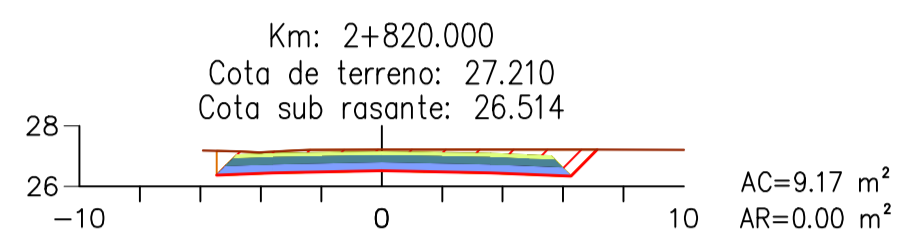
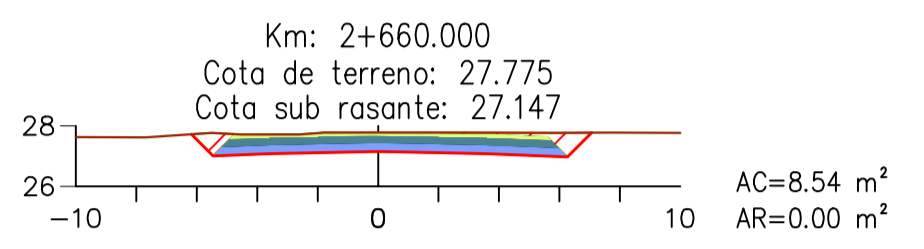
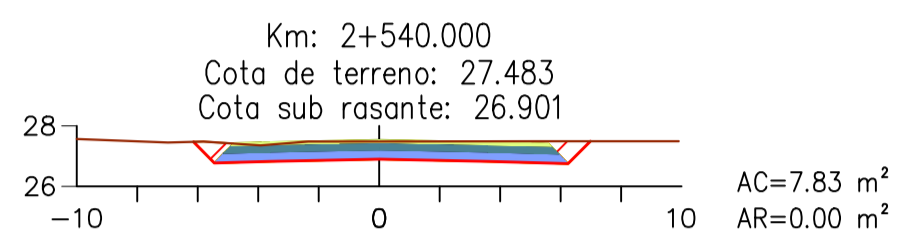
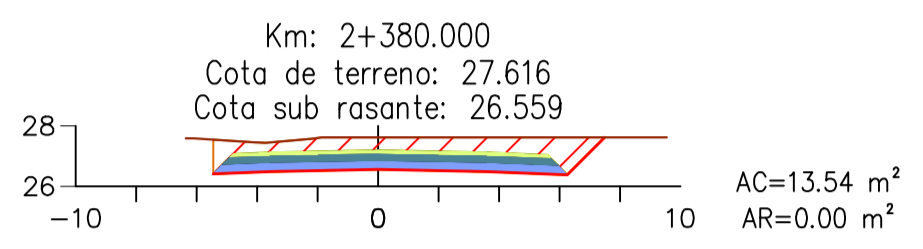
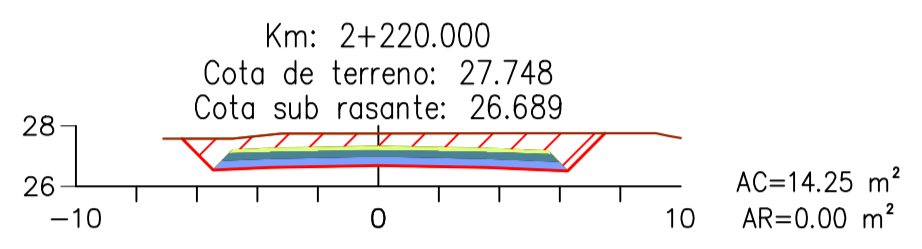
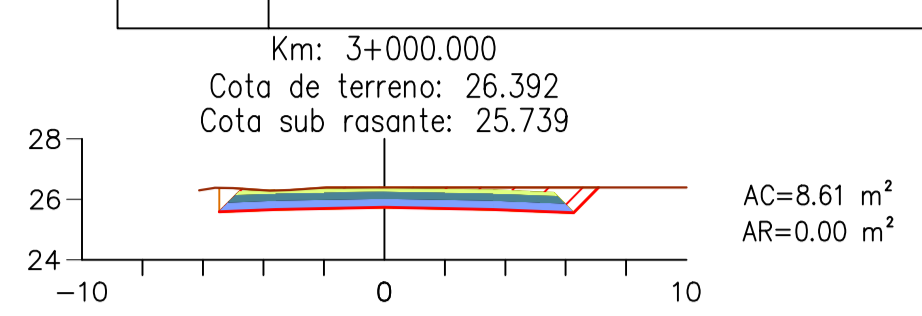
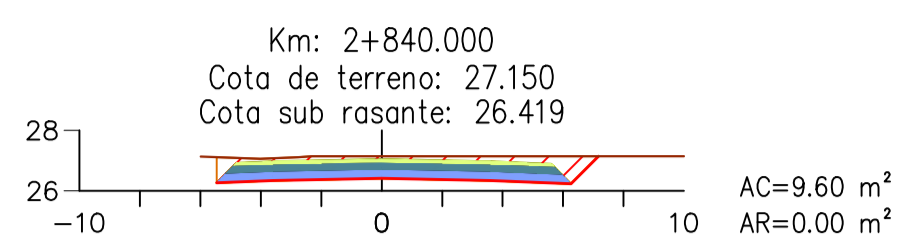
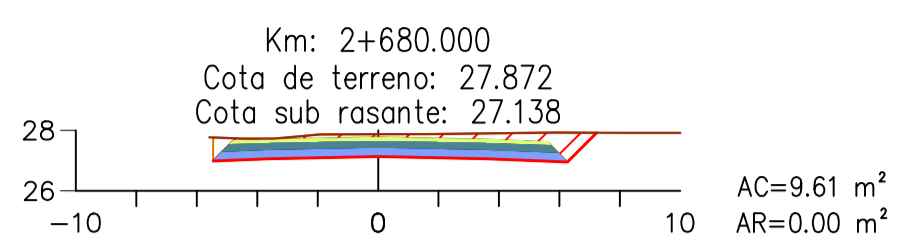
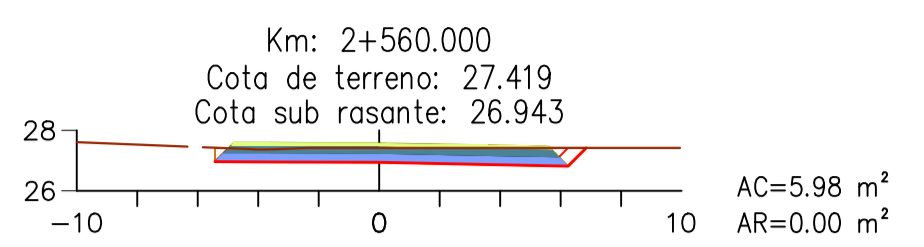
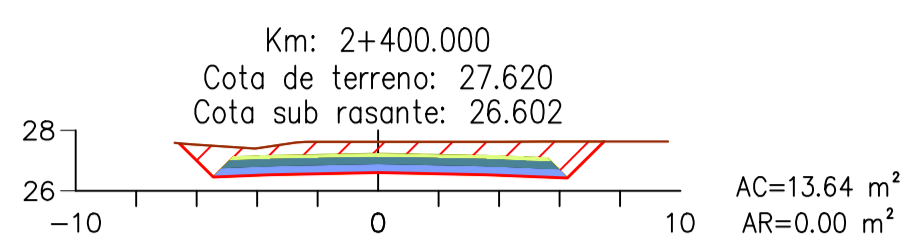
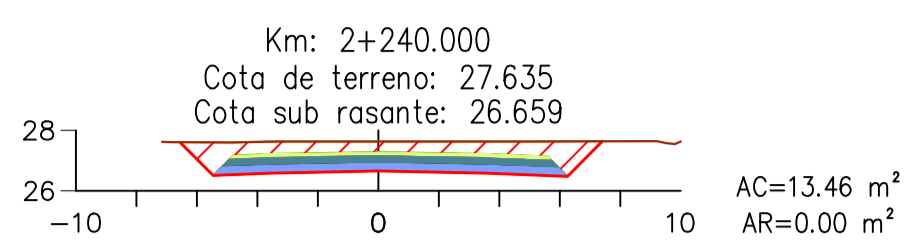
| Leyenda | |
|---|---------------------|
|  | Línea de terreno |
|  | Línea de Subrasante |





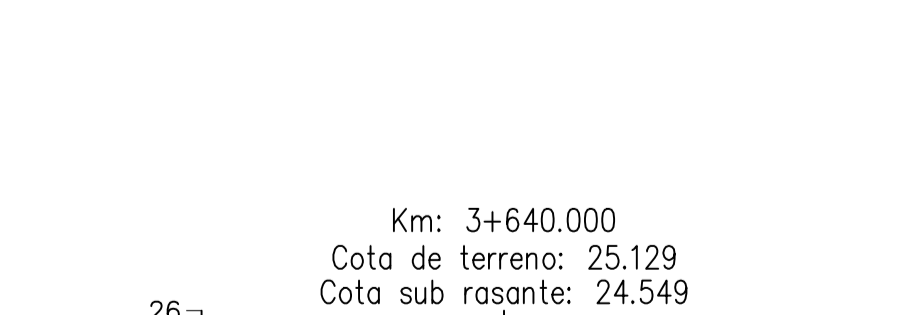
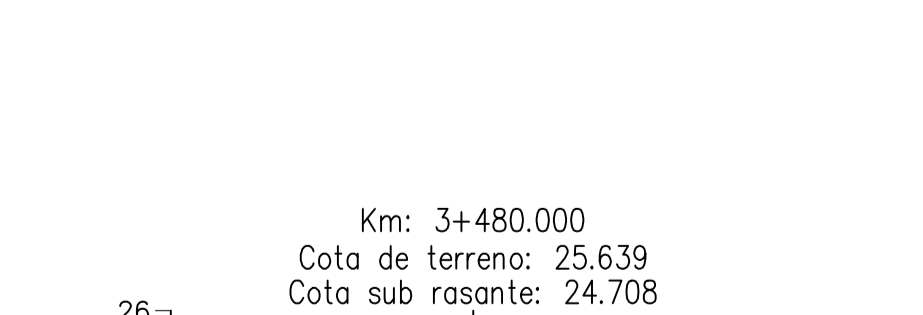
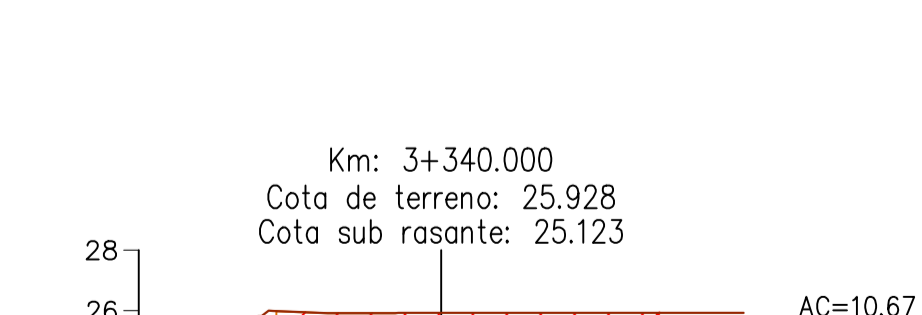
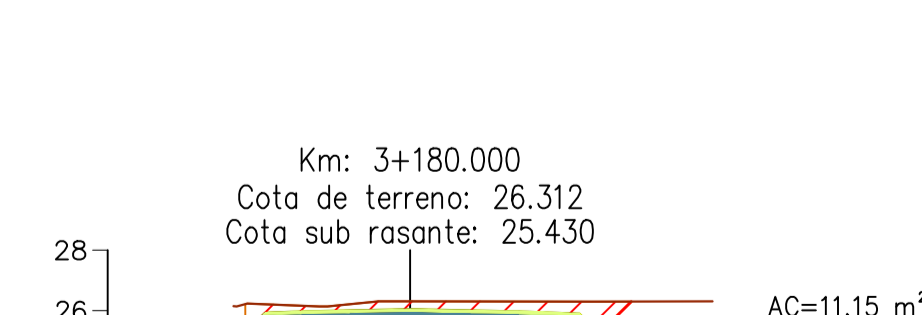
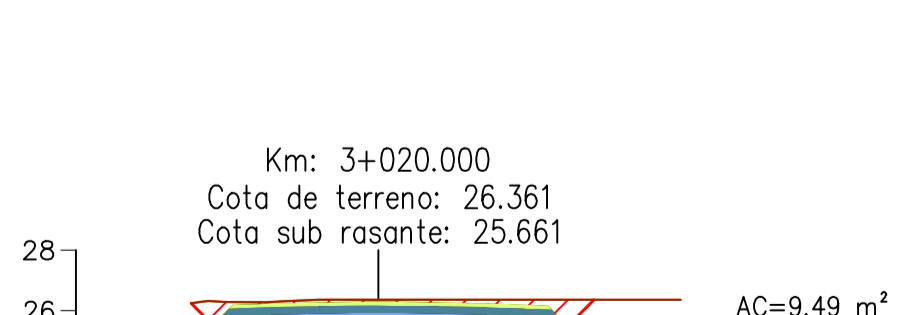
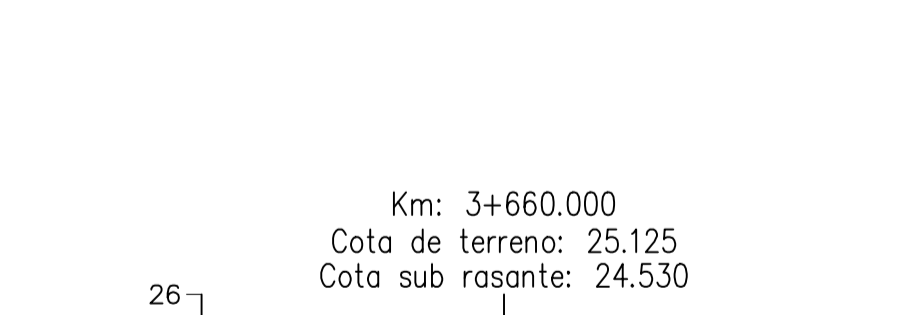
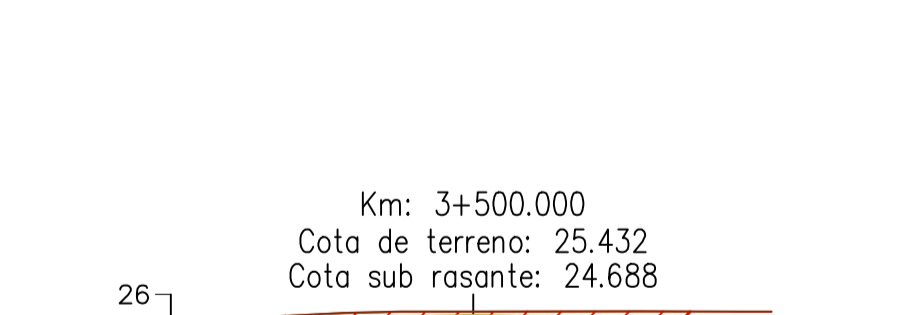
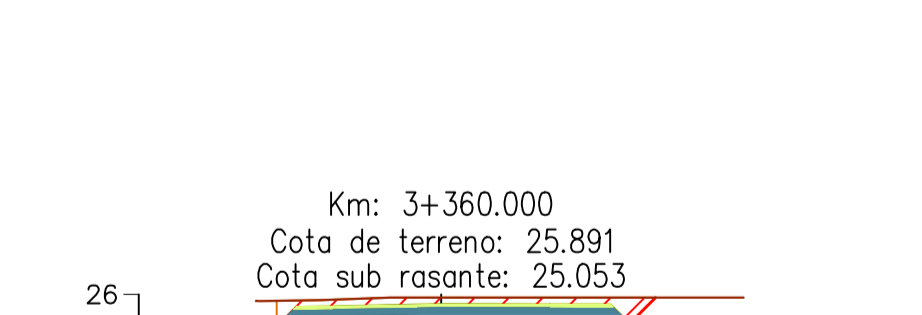
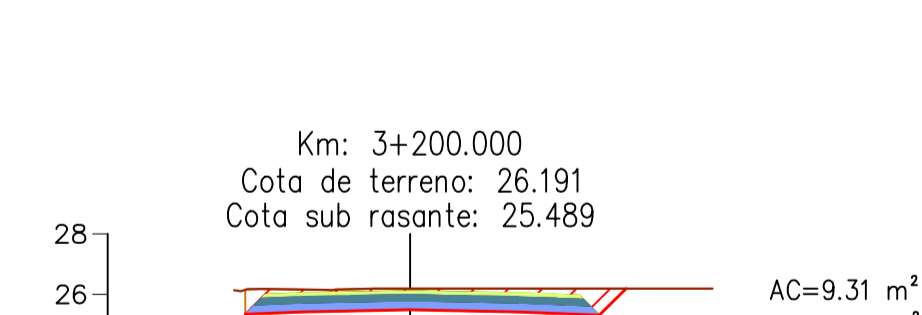
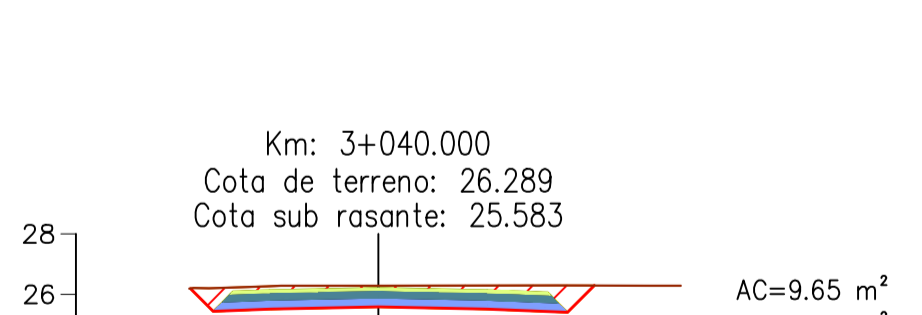
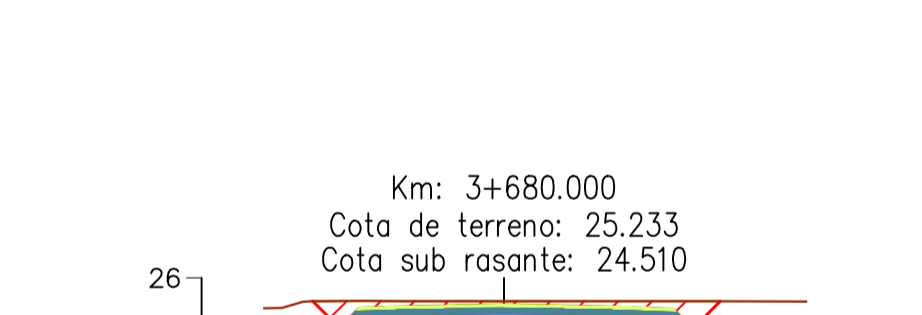
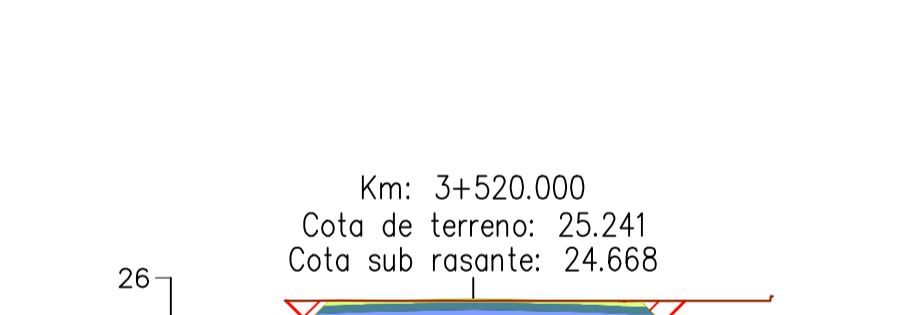
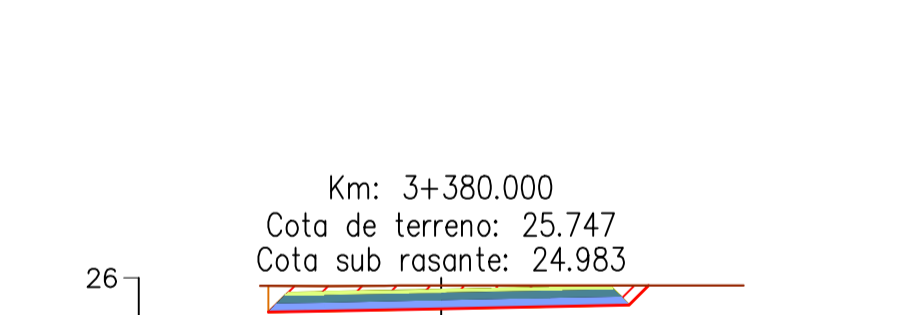
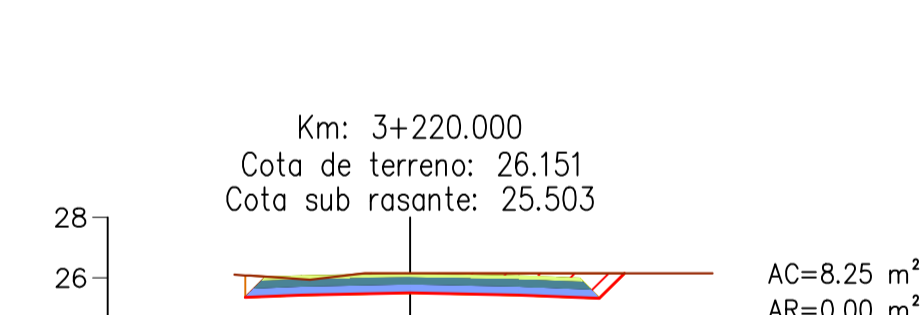
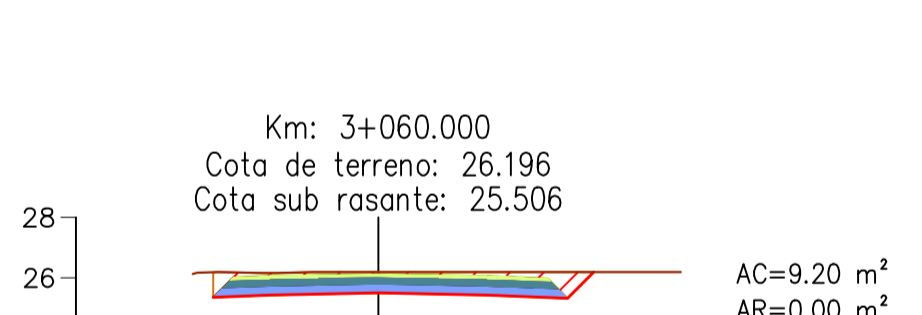
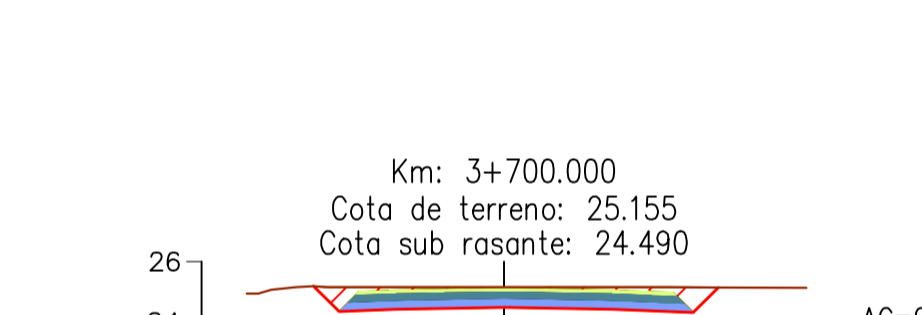
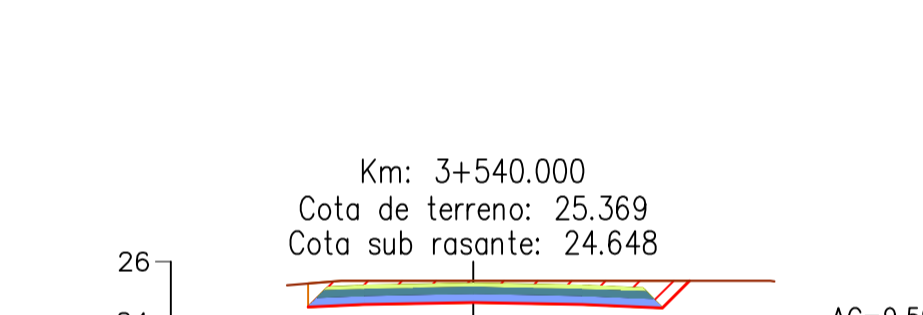
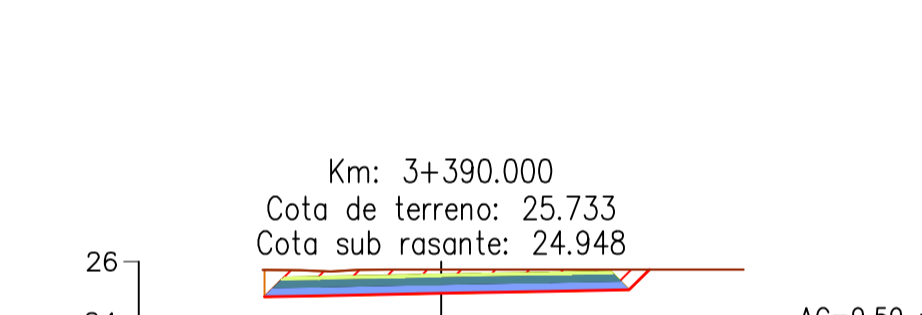
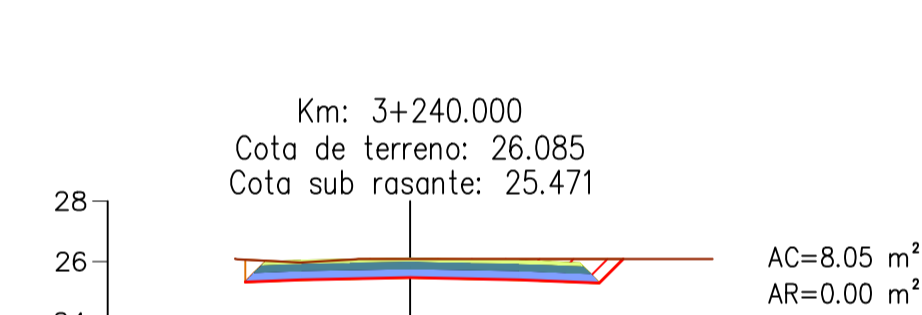
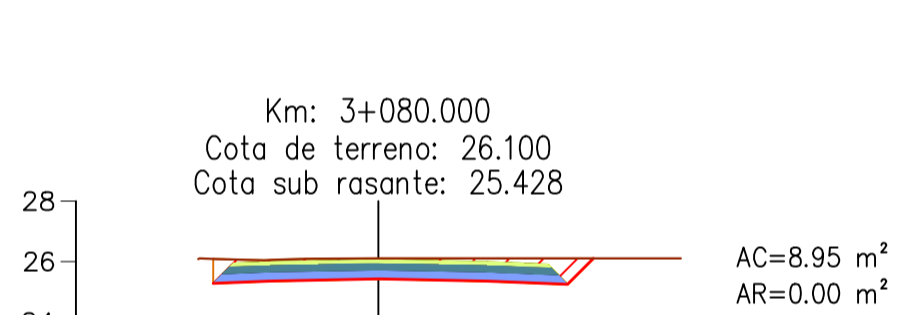
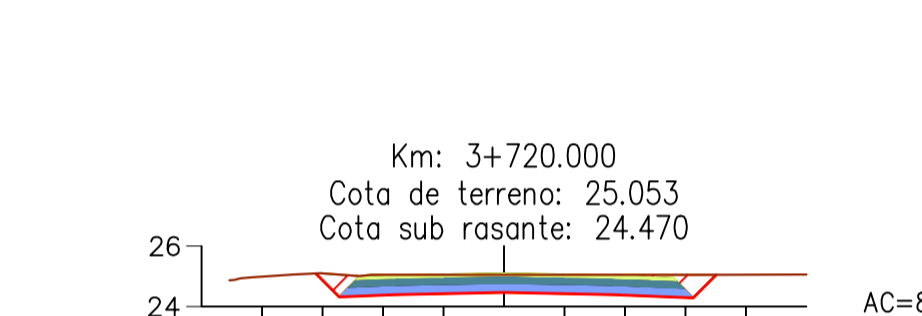
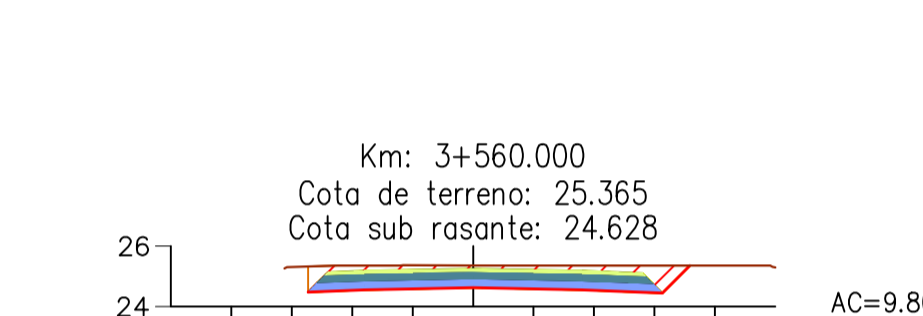
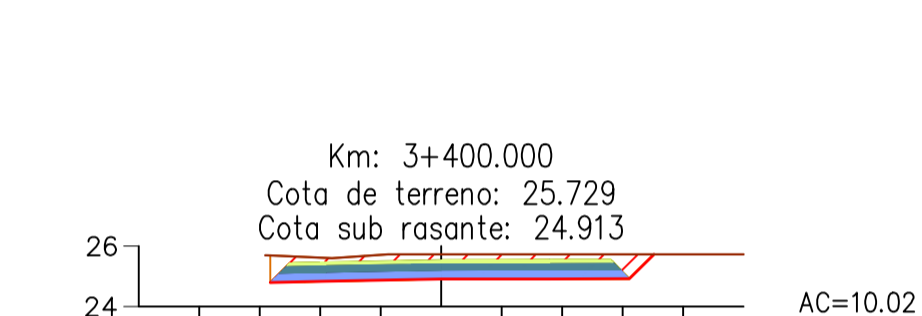
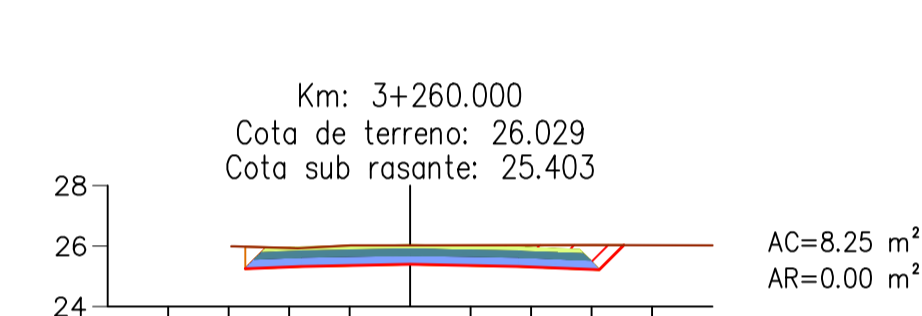
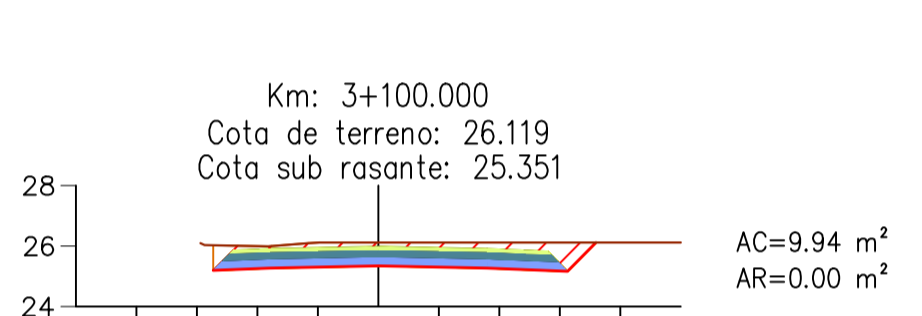
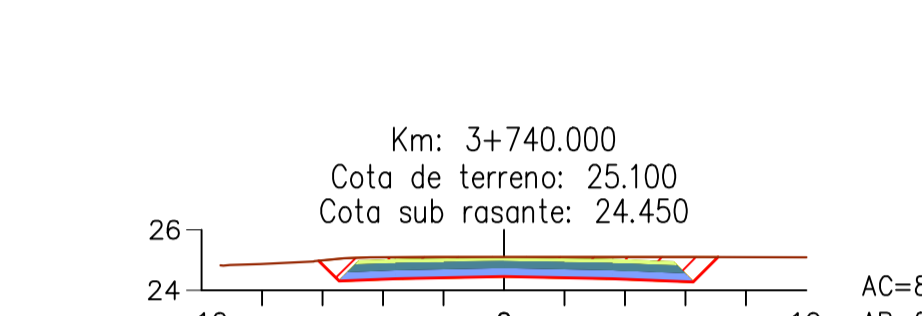
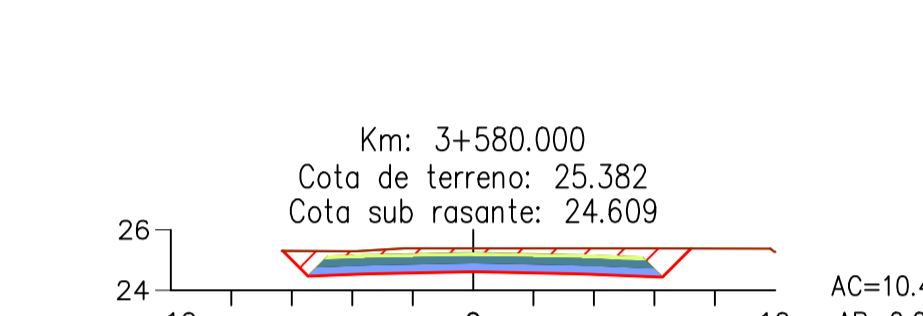
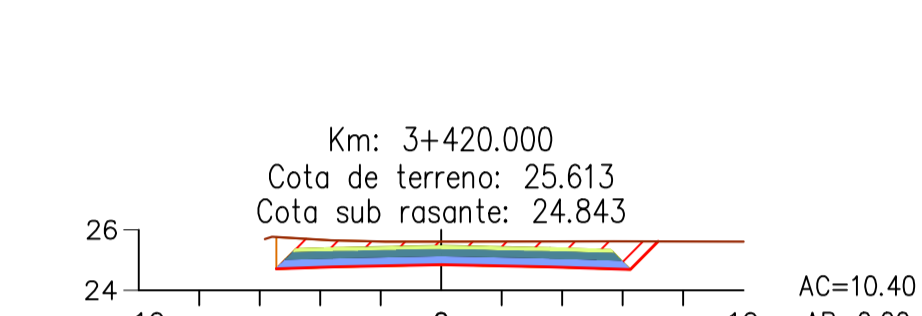
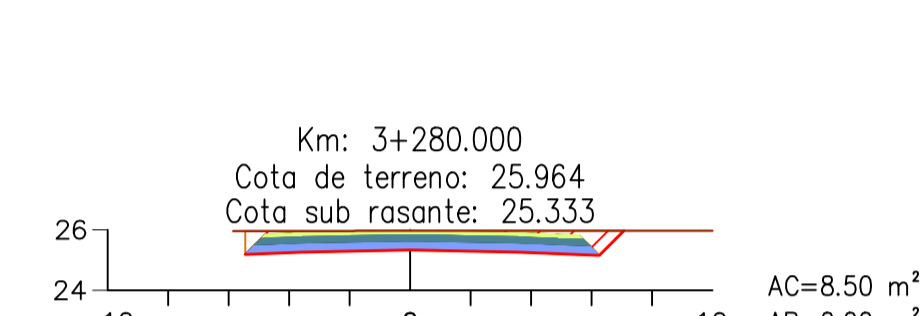
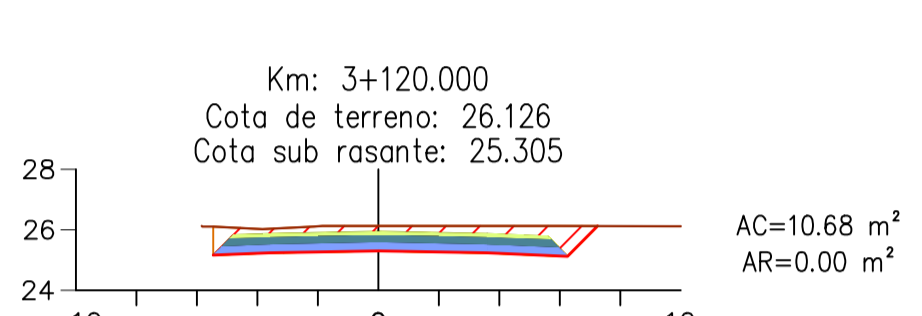
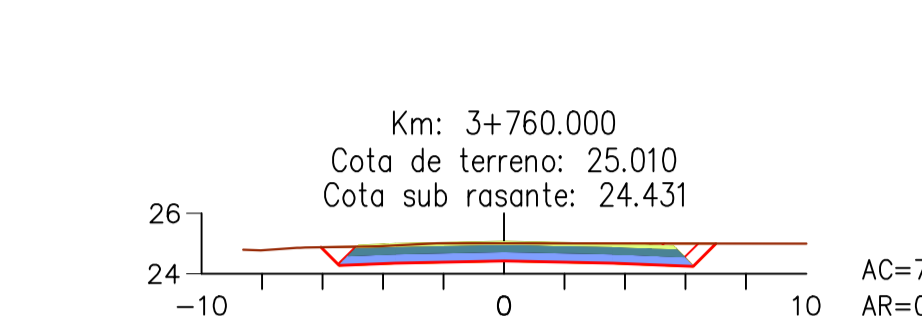
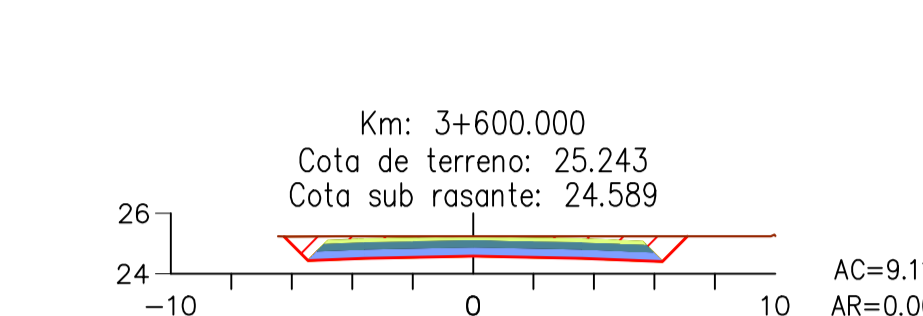
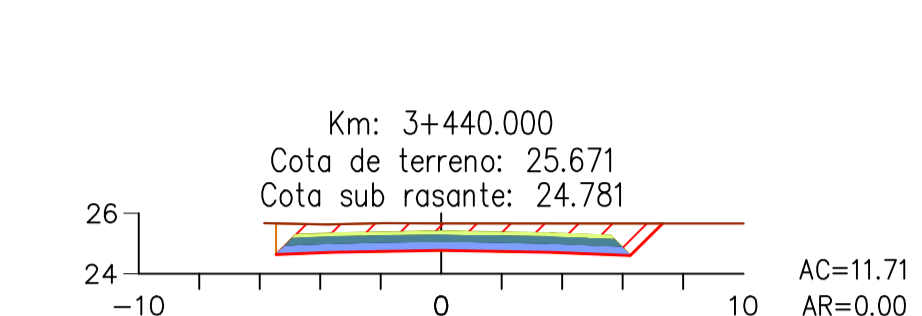
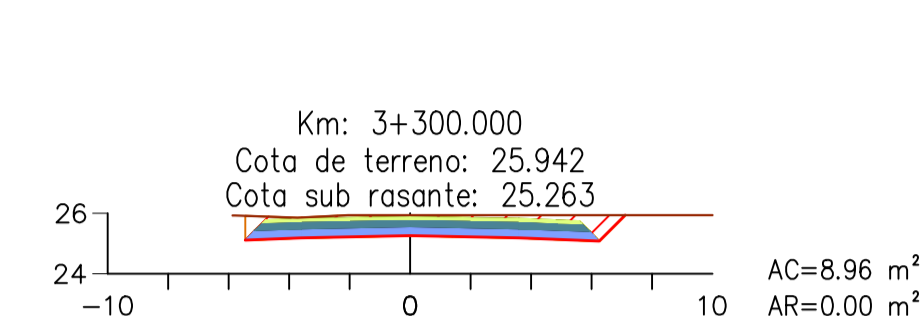
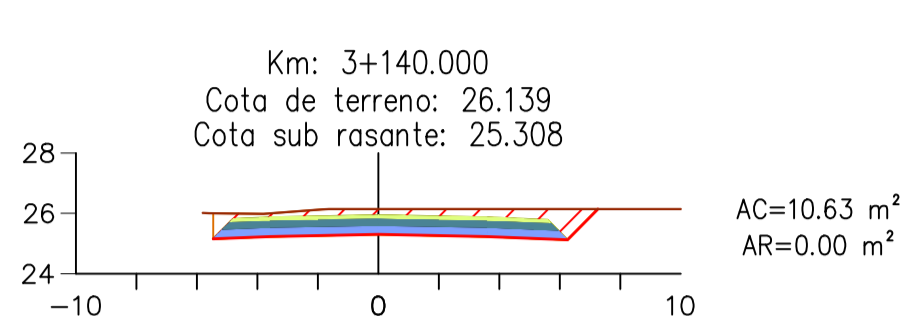
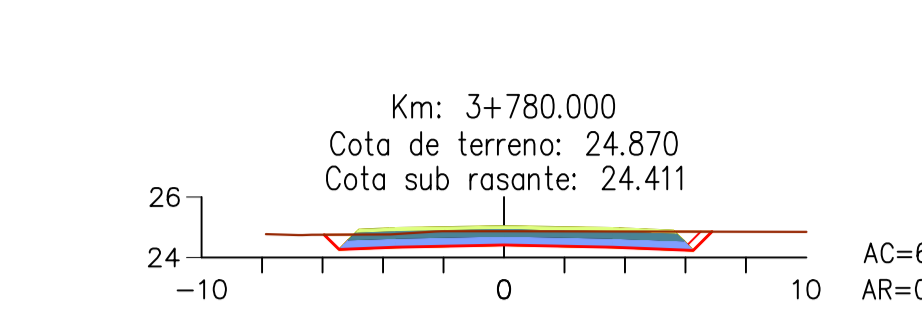
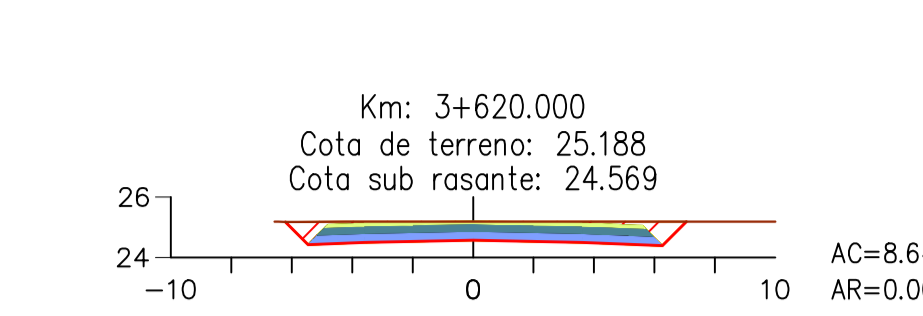
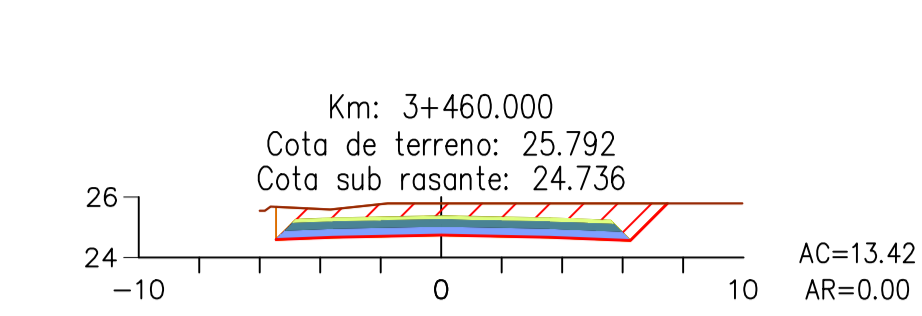
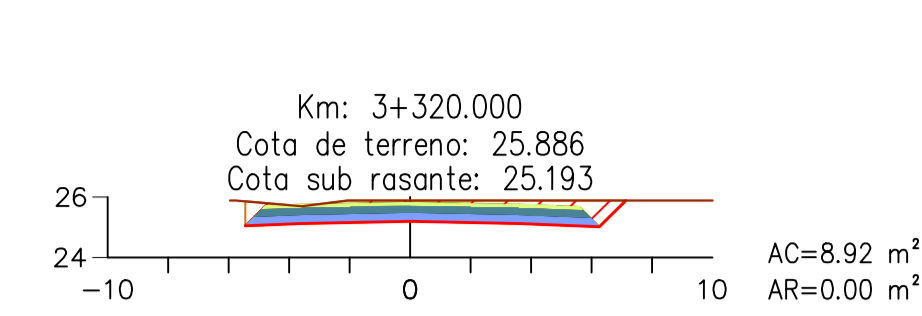
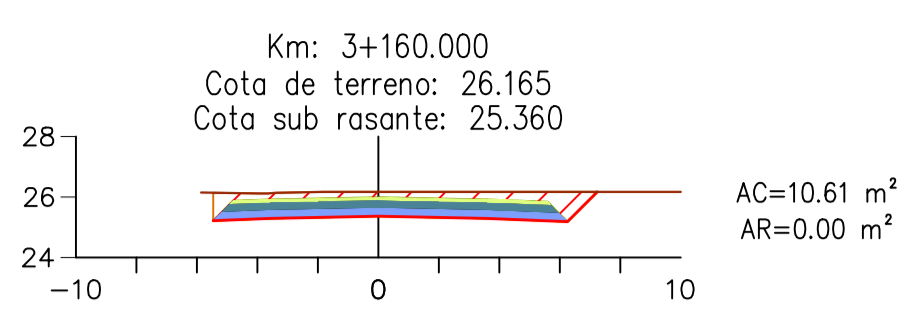
| Leyenda | |
|---|---------------------|
|  | Línea de terreno |
|  | Línea de Subrasante |

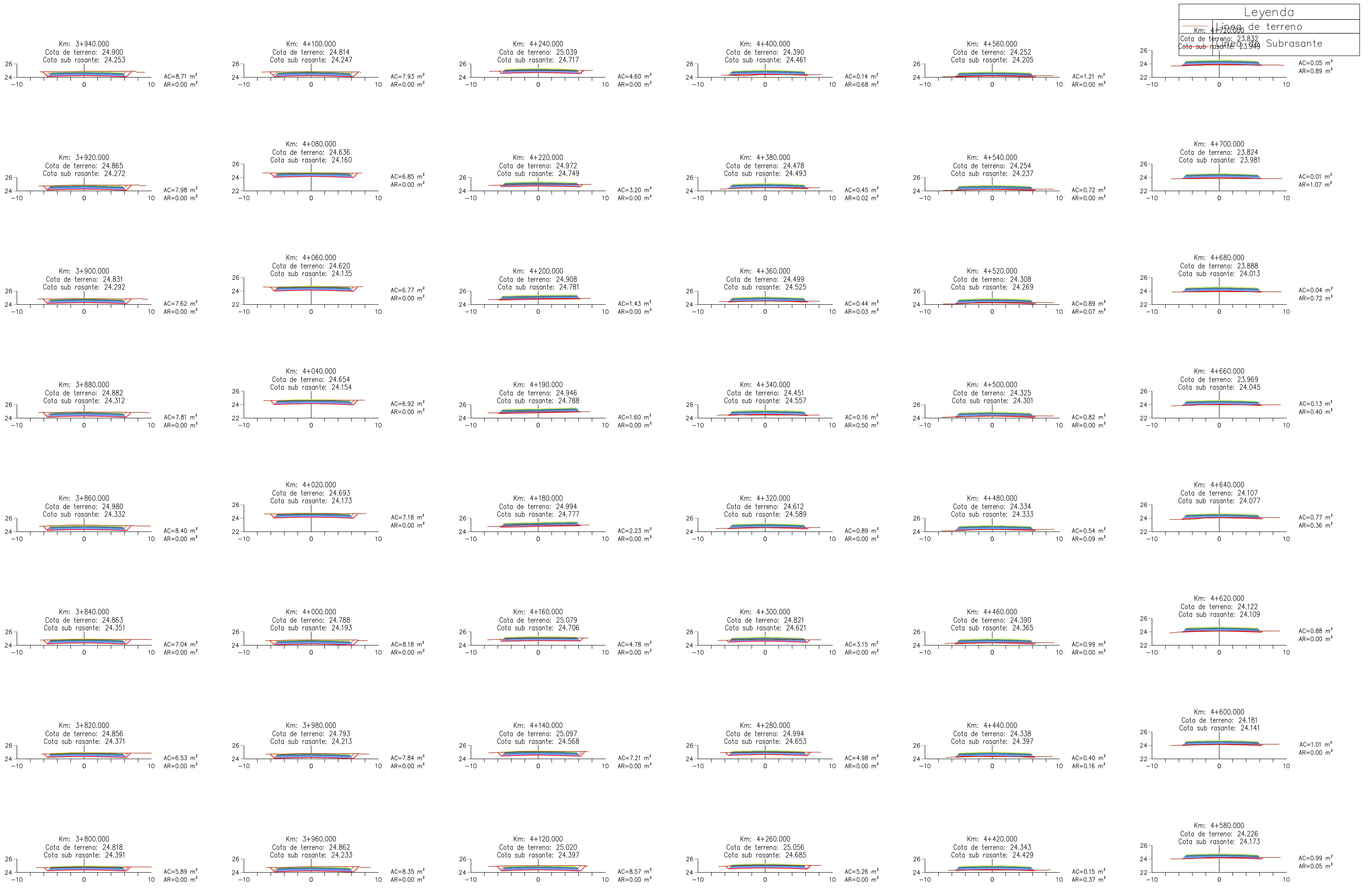




| | |
|---|---------------------|
| Leyenda | |
|  | Línea de terreno |
|  | Línea de Subrasante |

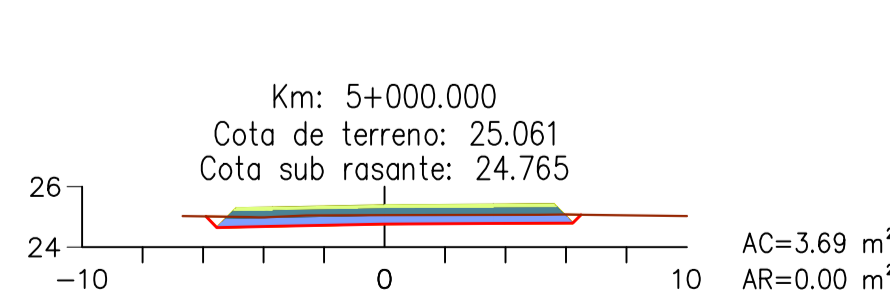
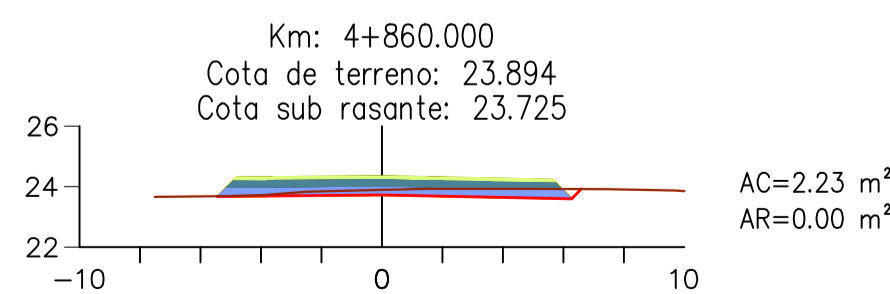
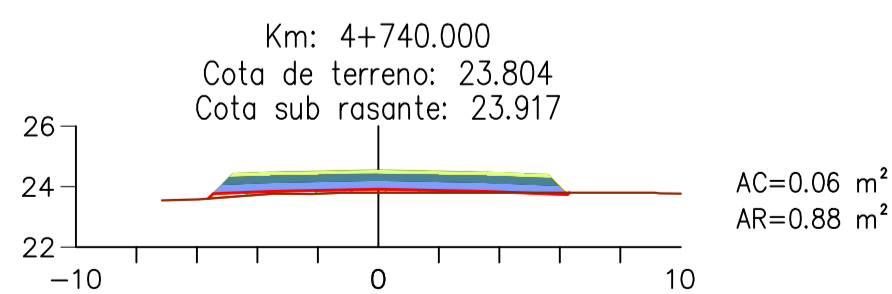
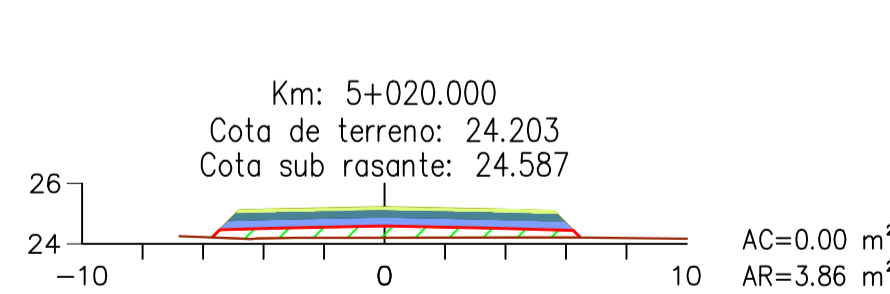
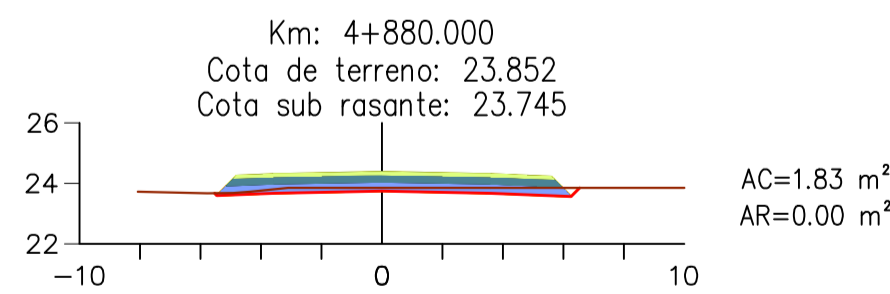
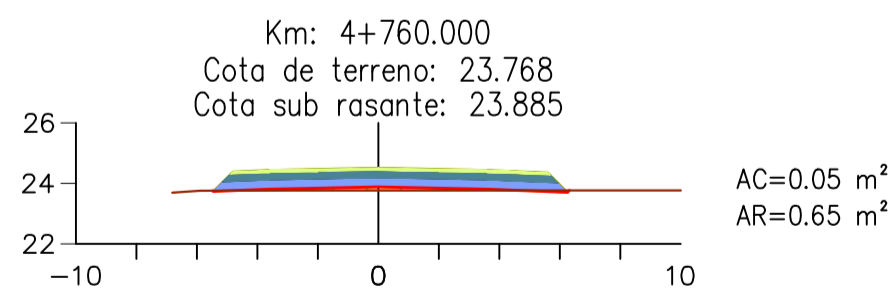
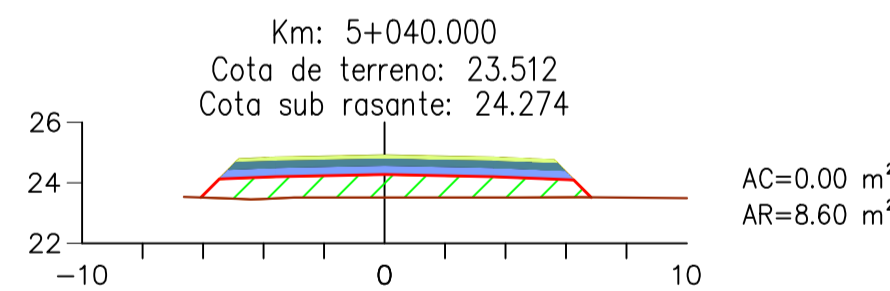
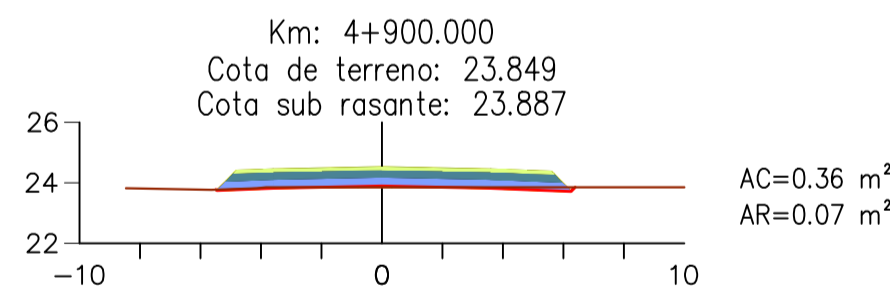
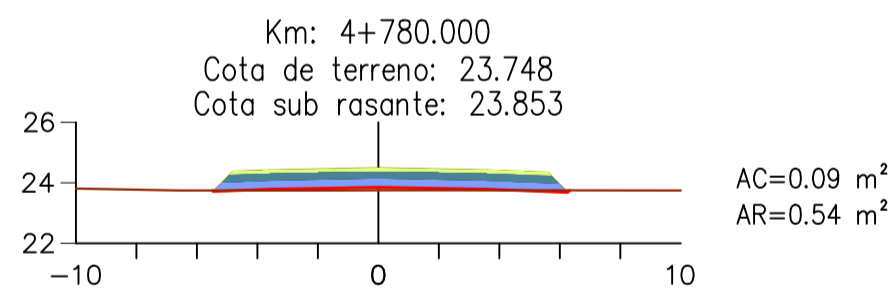
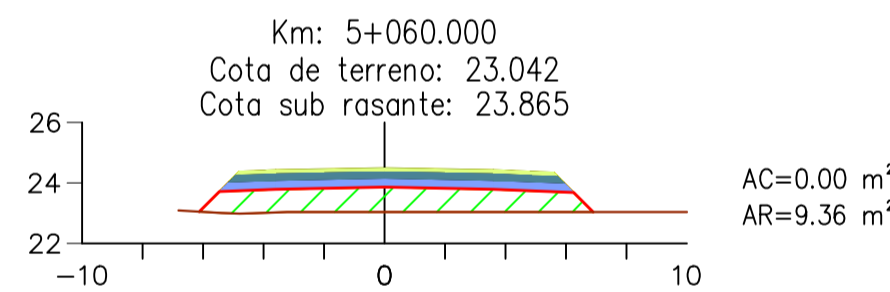
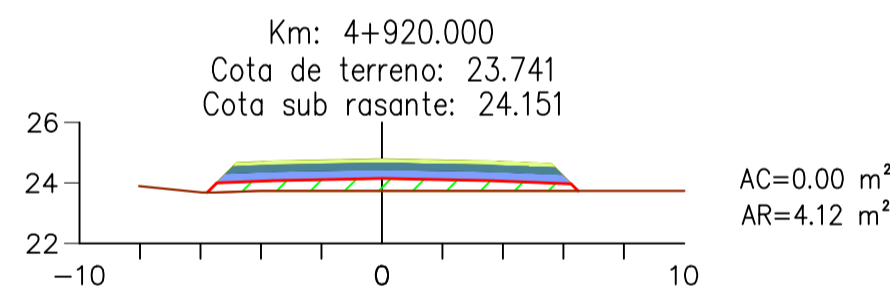
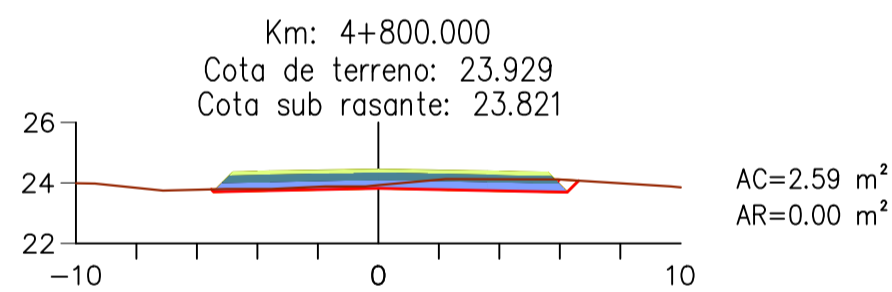
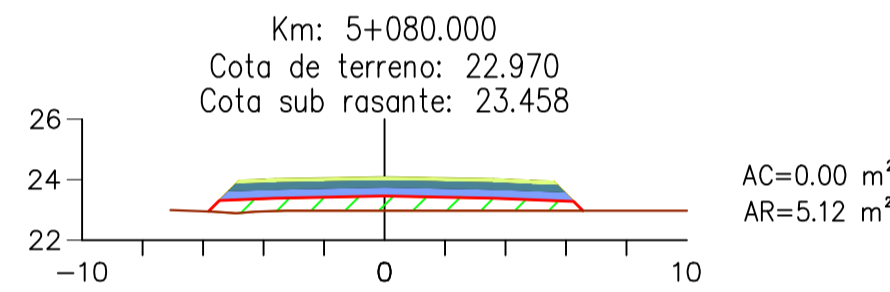
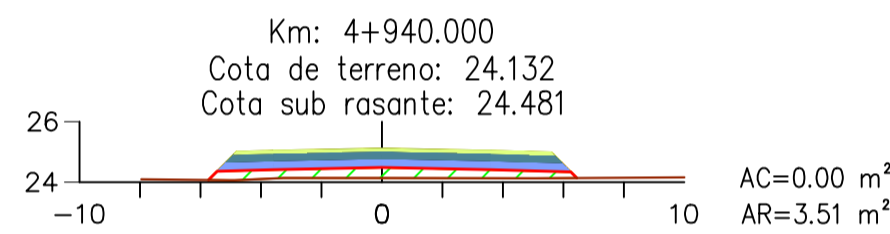
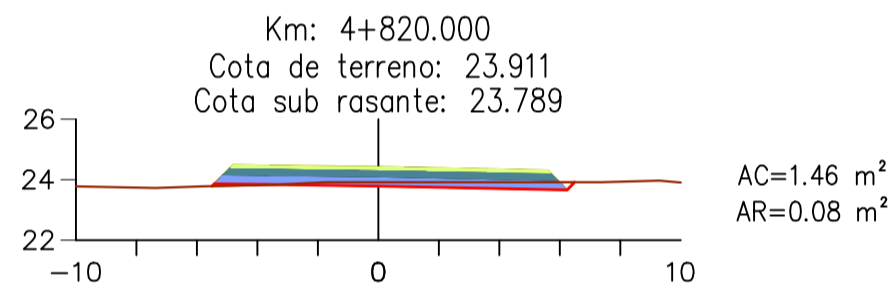
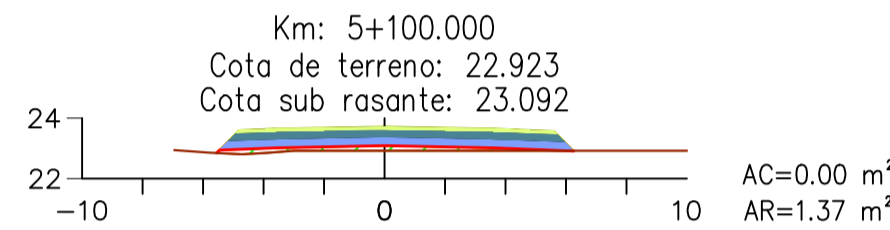
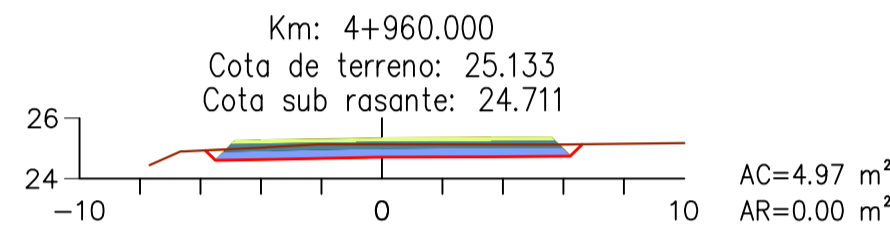
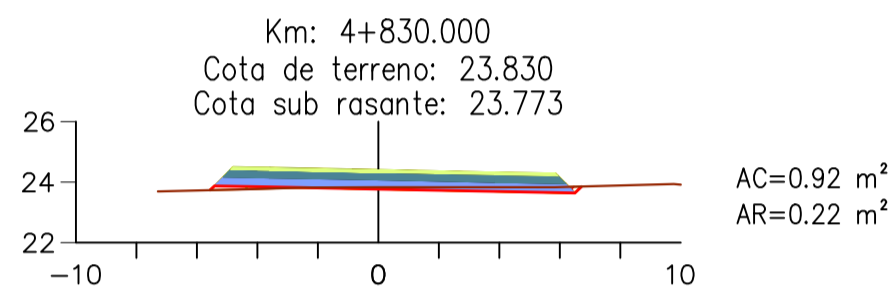
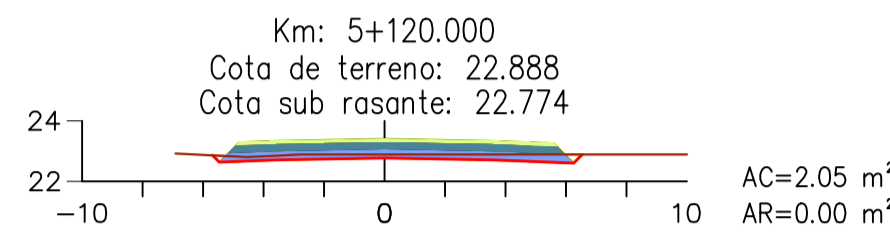
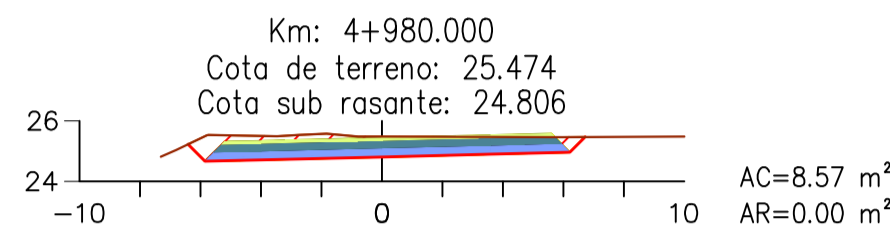
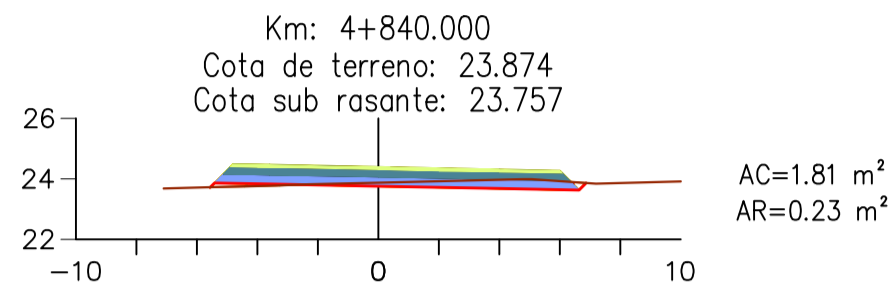
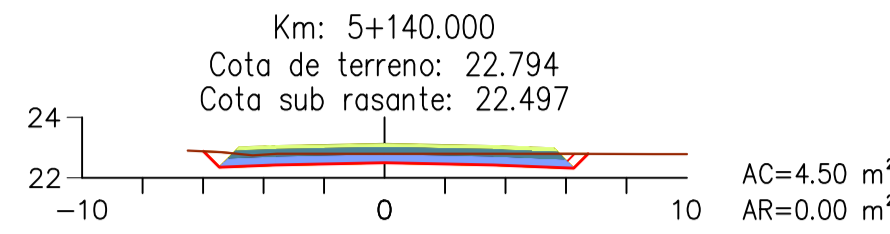
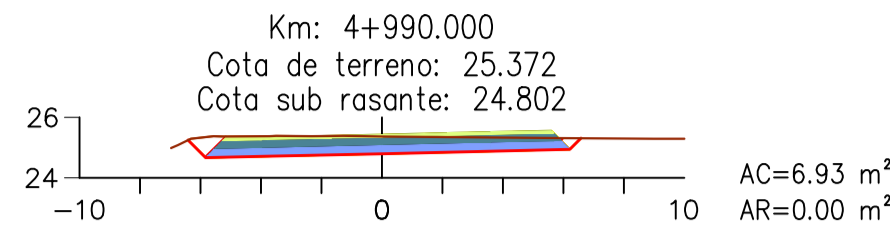
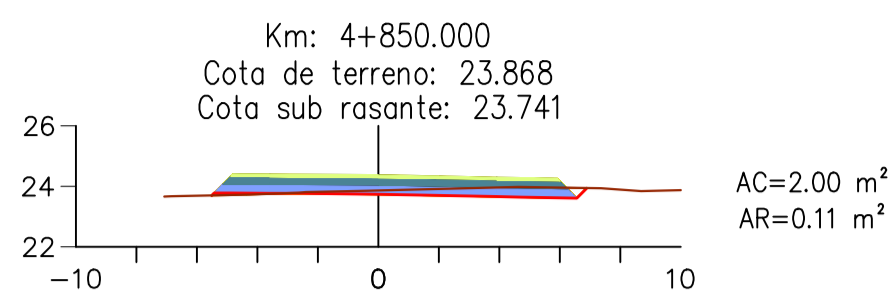


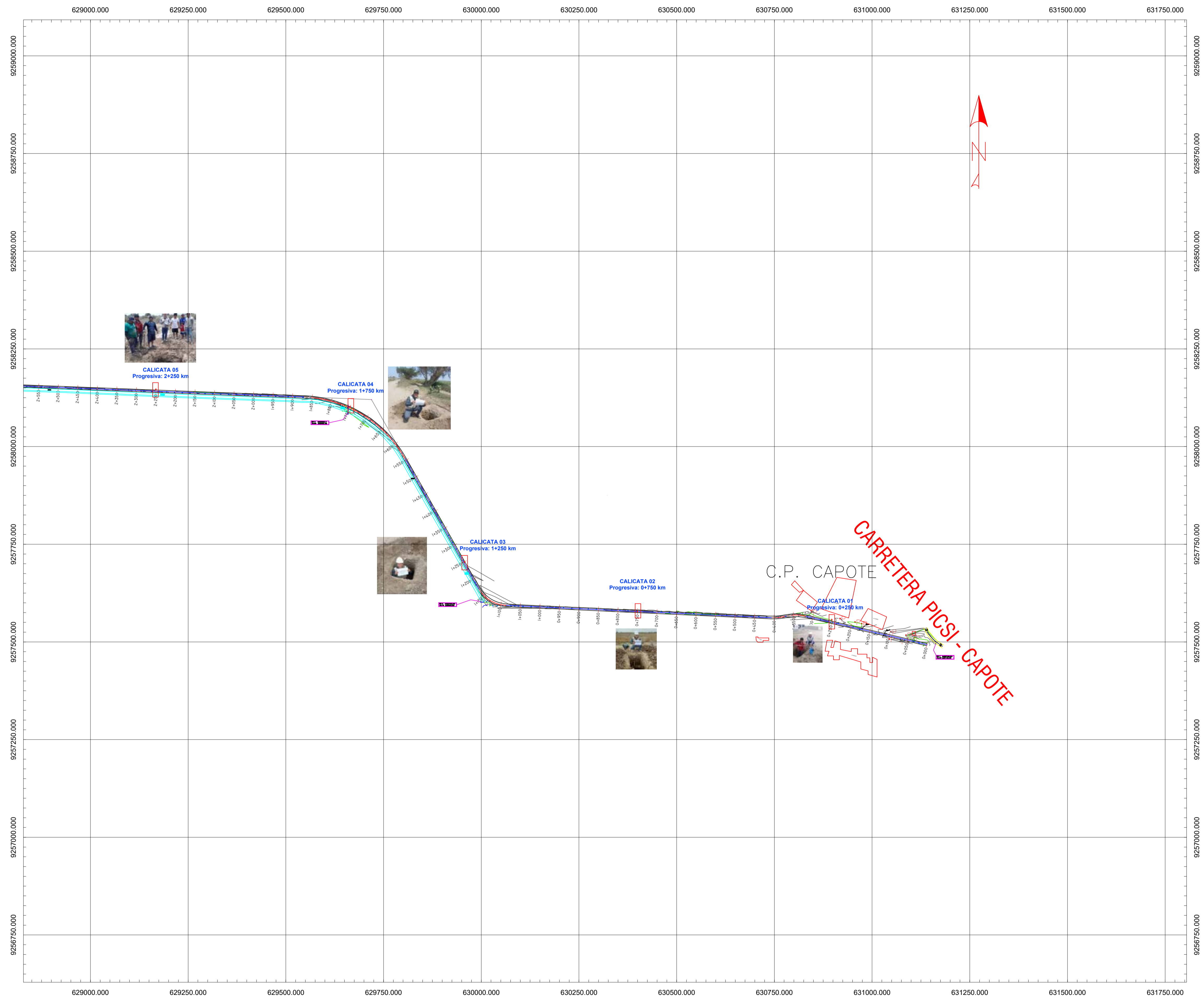
| | |
|---|---------------------|
| Leyenda | |
|  | Línea de terreno |
|  | Línea de Subrasante |



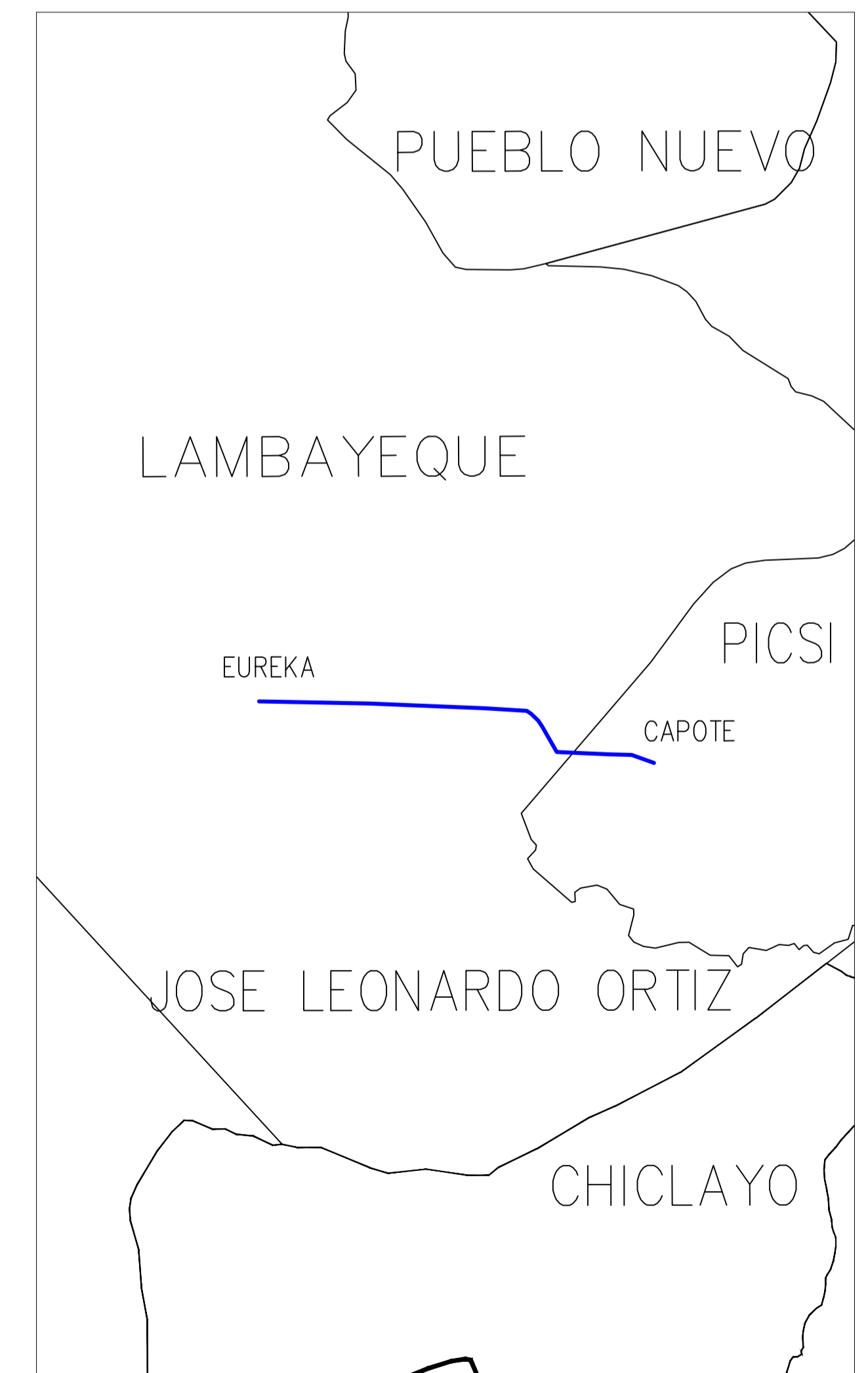


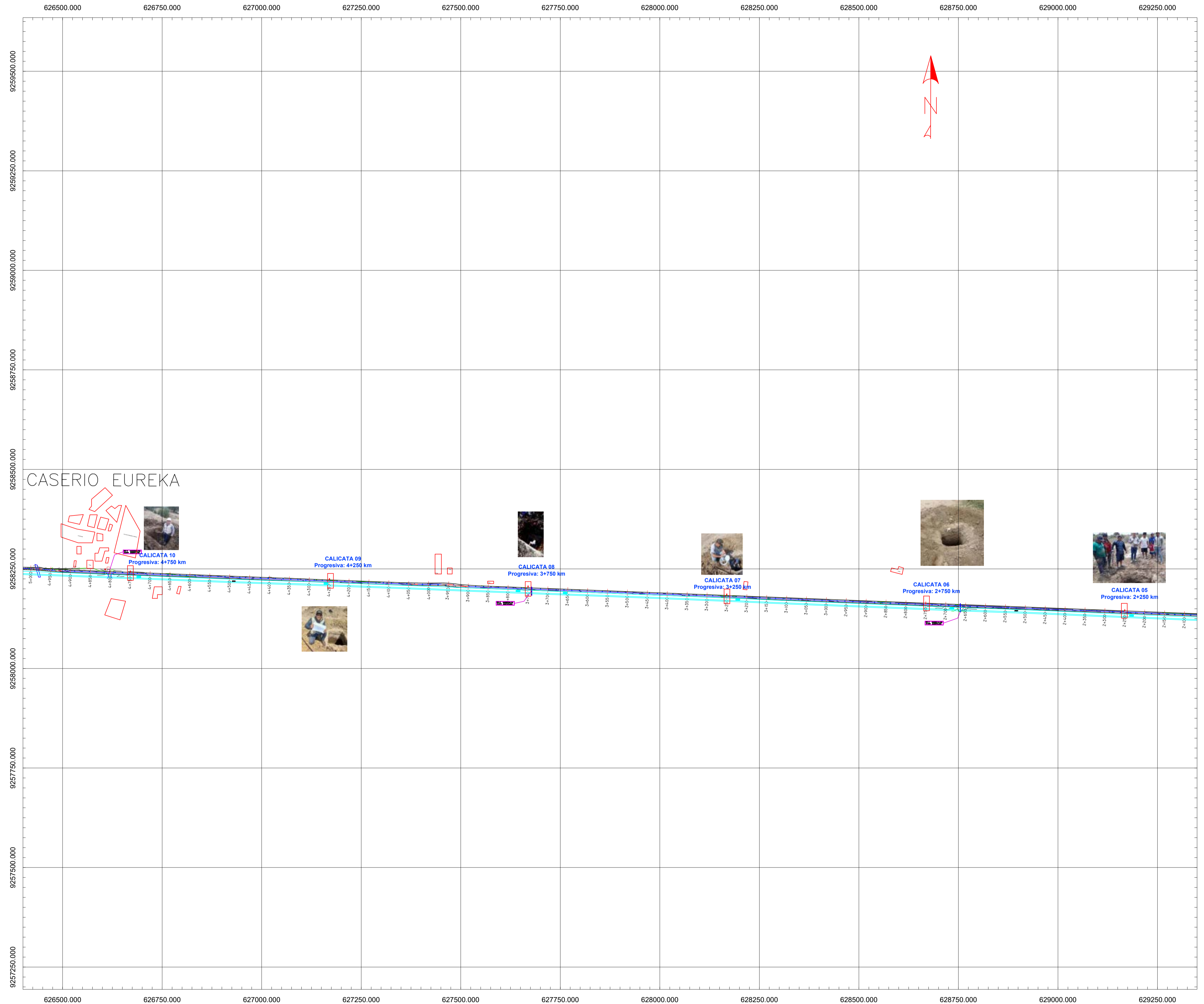
| Leyenda | |
|---|---------------------|
|  | Línea de terreno |
|  | Línea de Subrasante |



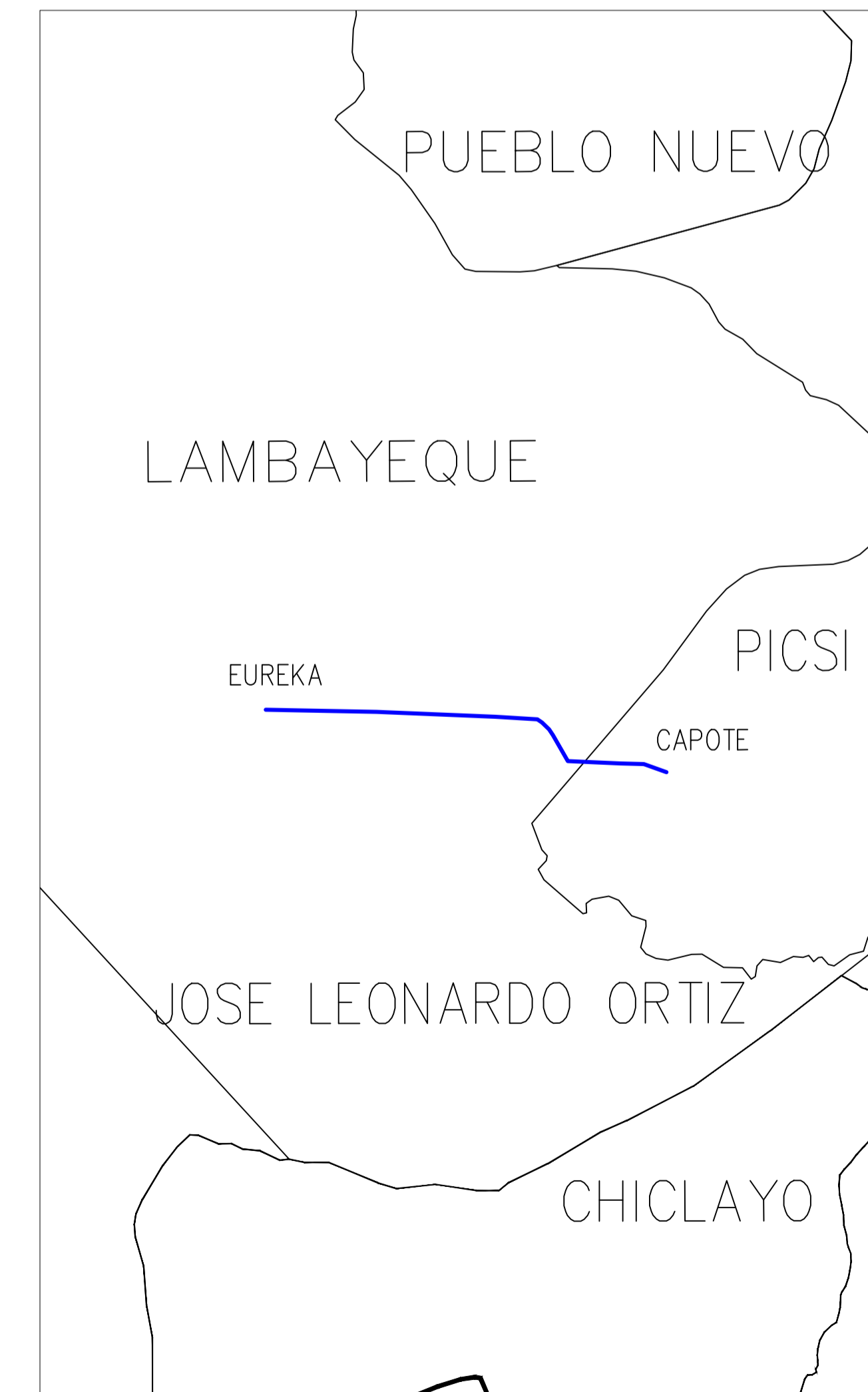


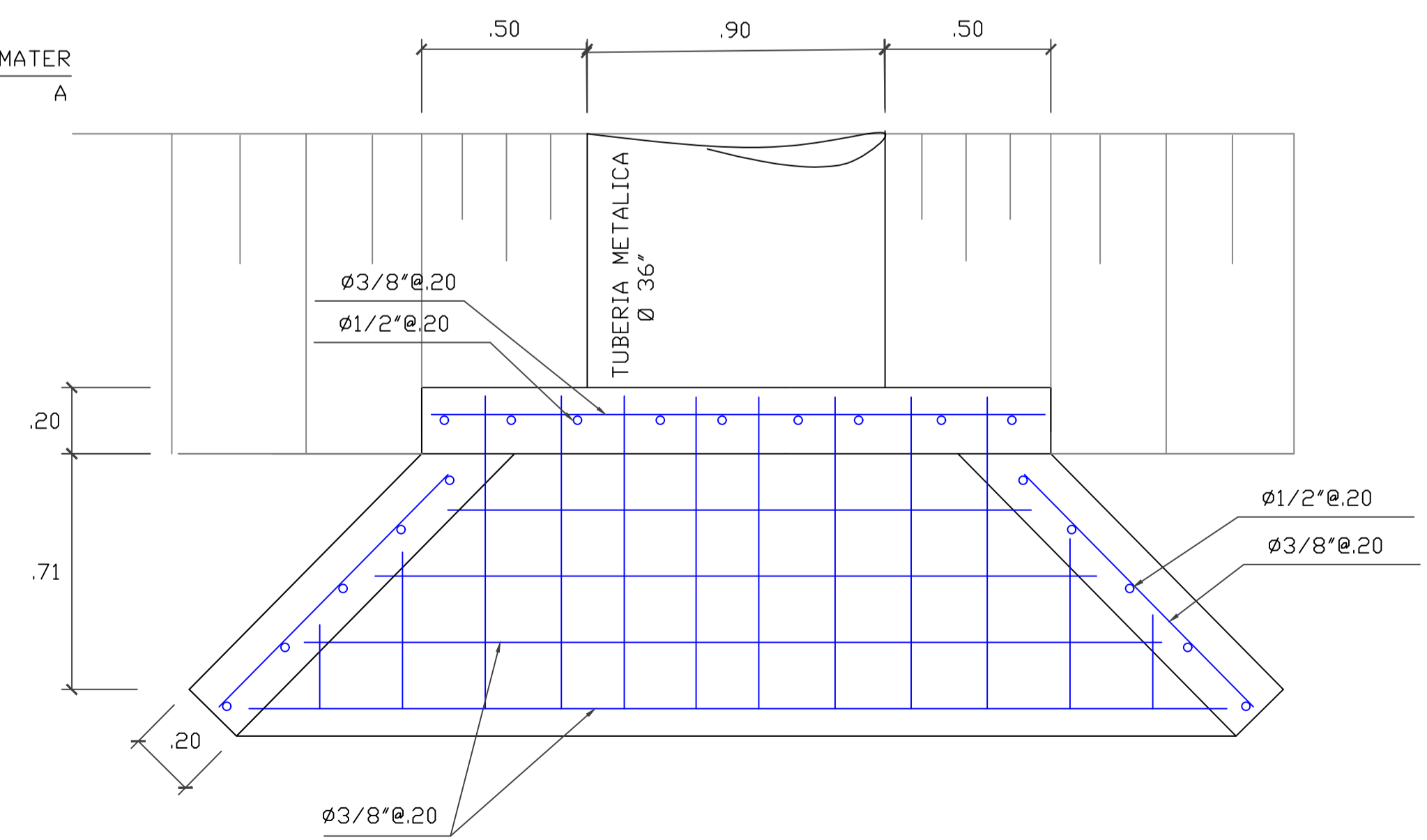
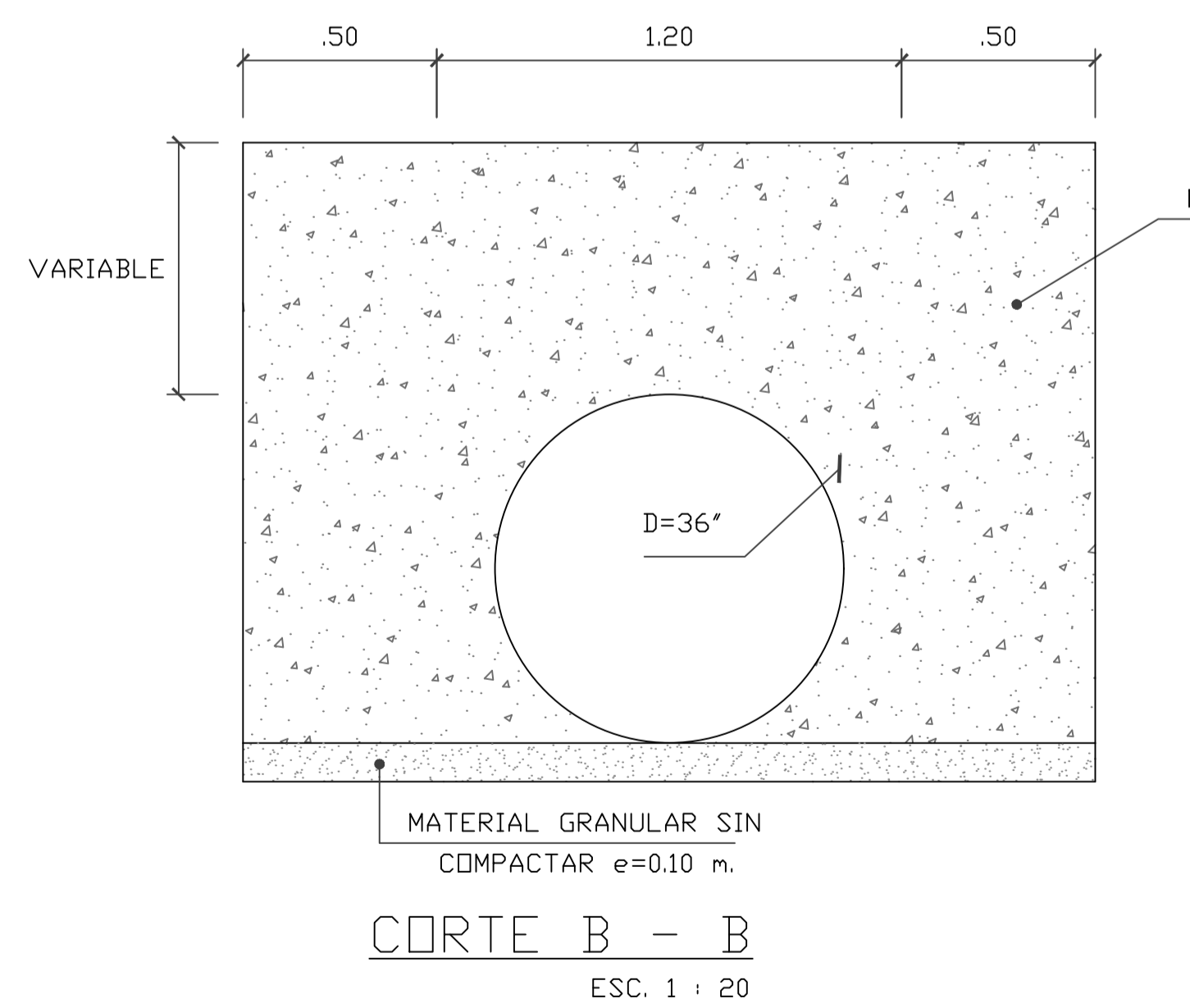
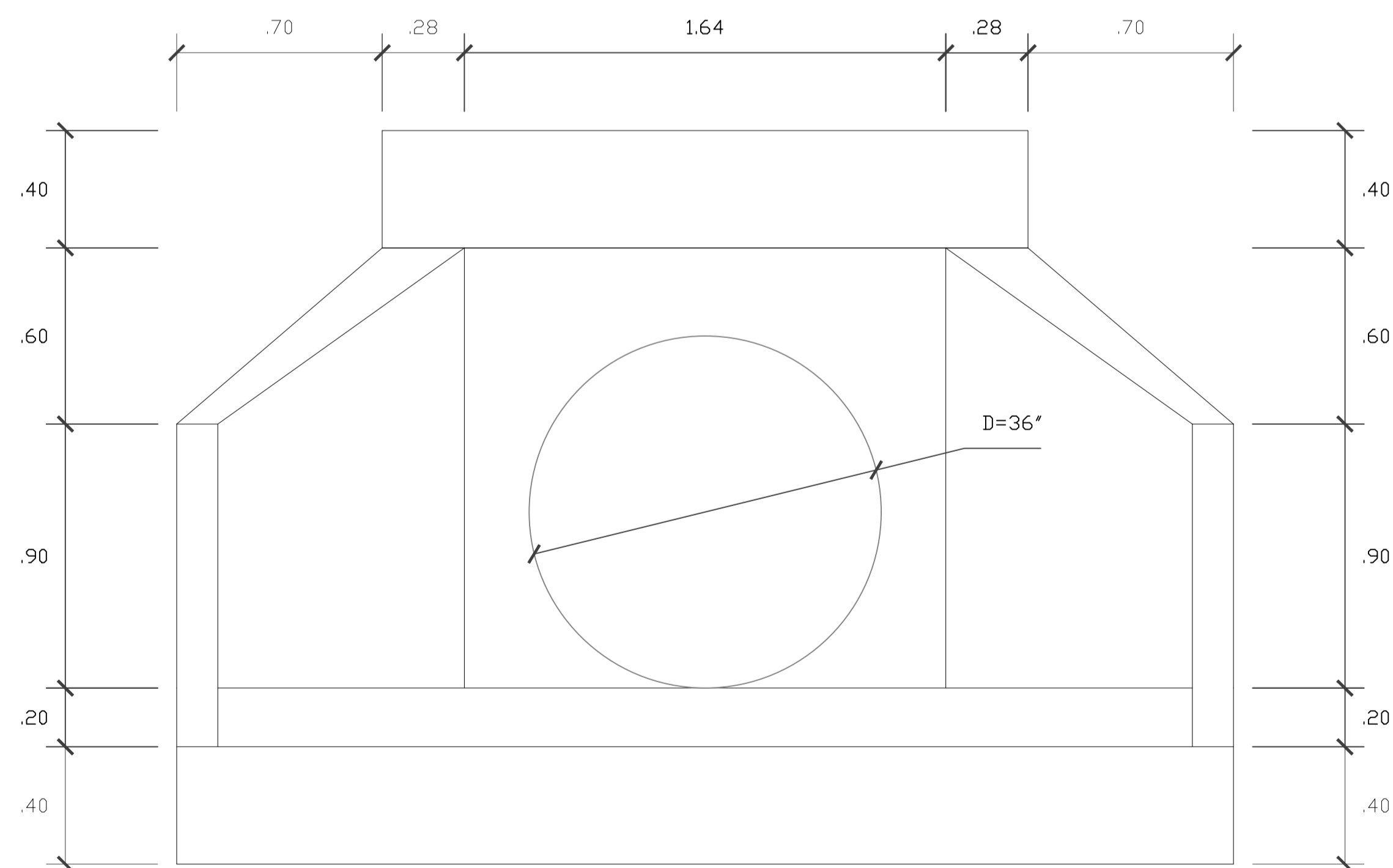
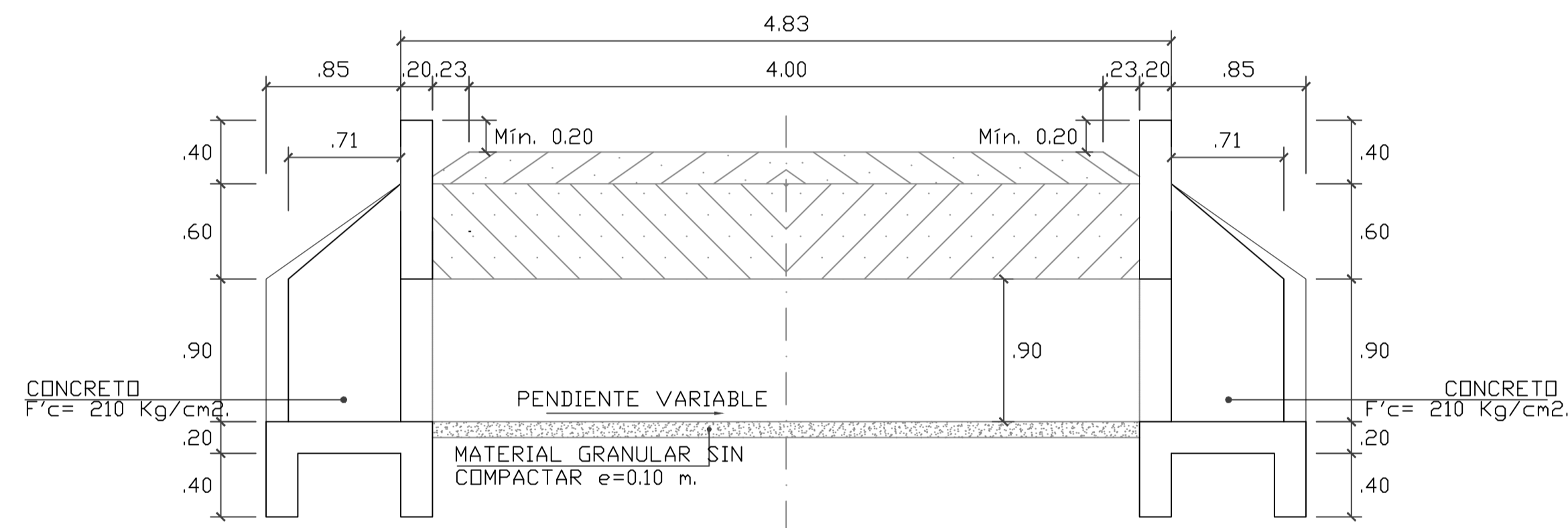
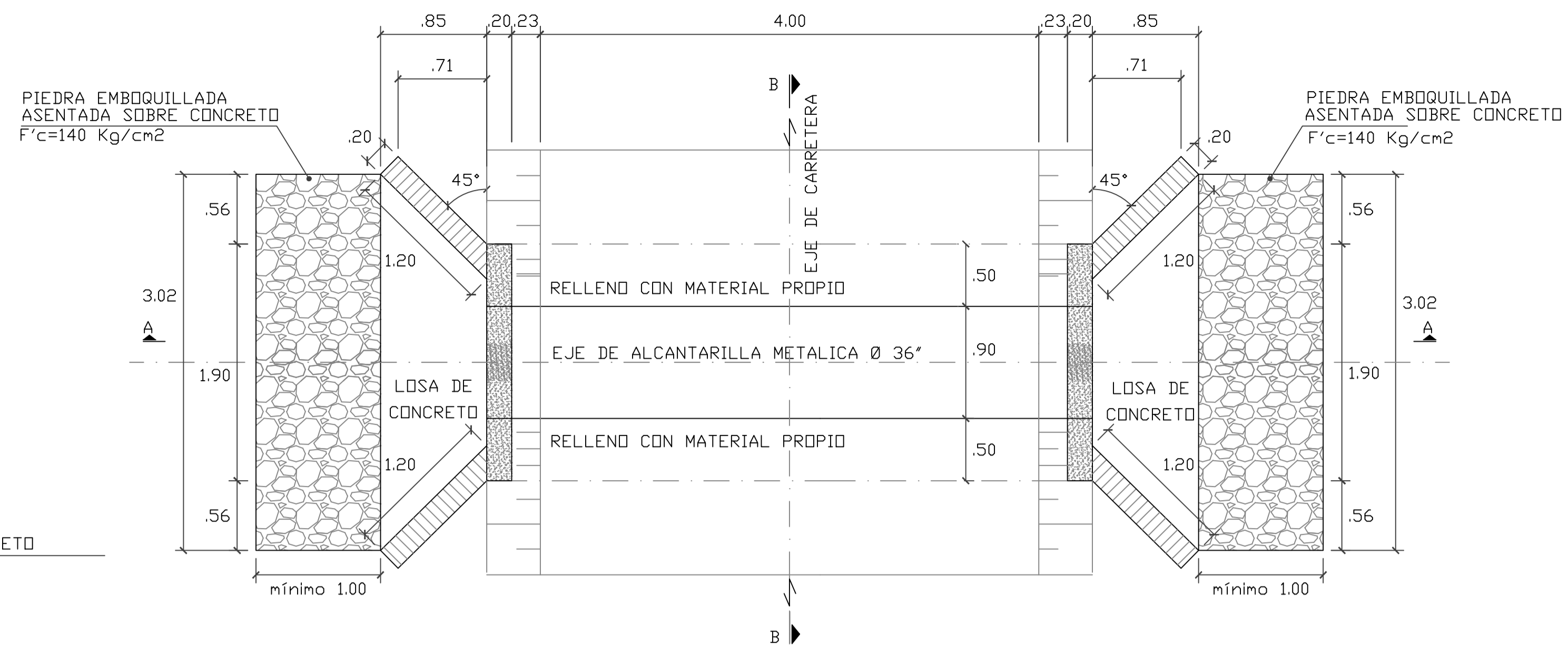
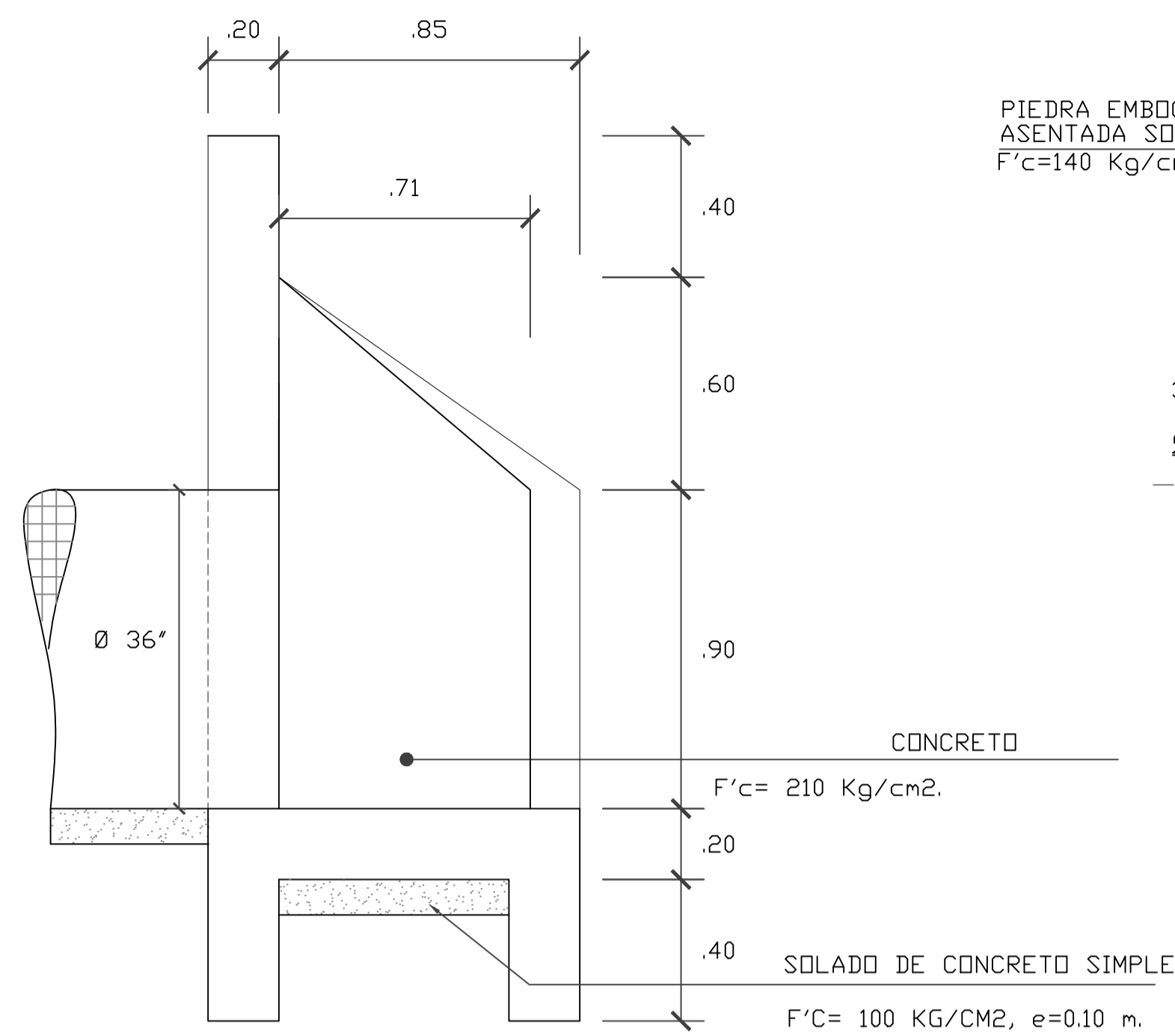
| TABLA DE CALICATAS | | |
|--------------------|-------|-----------|
| CALI | PROG | PROF. (m) |
| C-1 | 0+250 | 1.60 |
| C-2 | 0+750 | 1.70 |
| C-3 | 1+250 | 1.70 |
| C-4 | 1+750 | 1.70 |
| C-5 | 2+250 | 1.80 |
| C-6 | 2+750 | 1.70 |
| C-7 | 3+250 | 1.70 |
| C-8 | 3+750 | 1.80 |
| C-9 | 4+250 | 1.70 |
| C-10 | 4+750 | 1.70 |





| TABLA DE CALICATAS | | |
|--------------------|-------|-----------|
| CALI | PROG | PROF. (m) |
| C-1 | 0+250 | 1.60 |
| C-2 | 0+750 | 1.70 |
| C-3 | 1+250 | 1.70 |
| C-4 | 1+750 | 1.70 |
| C-5 | 2+250 | 1.80 |
| C-6 | 2+750 | 1.70 |
| C-7 | 3+250 | 1.70 |
| C-8 | 3+750 | 1.80 |
| C-9 | 4+250 | 1.70 |
| C-10 | 4+750 | 1.70 |





ESPECIFICACIONES TECNICAS

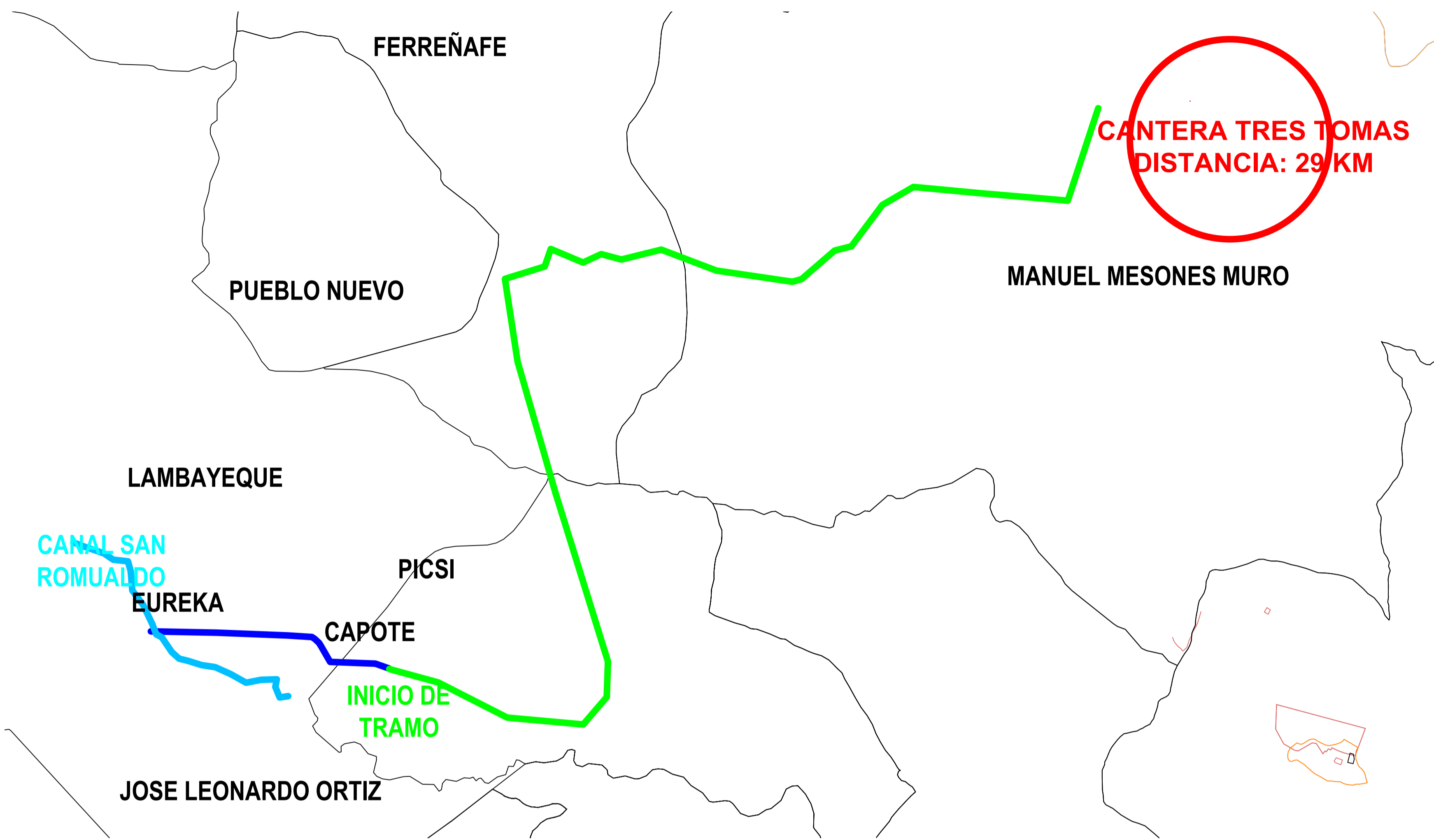
CONCRETO : CONCRETO f'c=210 Kg/cm2. (ALEROS Y CABEZALES)
 ALCANTARILLA : TMC
 CAMA : E= 10 cm MATERIAL SELECCIONADO SIN COMPACTAR
 ACERO : Fy=4,200 Kg/cm2.
 TRASLAPE 30 ø D
 RECUBRIMIENTO : CARAS EXPUESTAS 0.03 m.
 CONTACTO CON EL TERRENO 0.05 m.
 SOBRECARGAS : NORMAS AASHTO TIPO HS20, PARA DOS CARRILES

LEYENDA

- RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS
- CONCRETO f'c= 210 Kg/cm2. SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS
- MAMPOSTERIA DE PIEDRA e=0.20m CON MORTERO f'c=140kg/cm2
- ARENA CON GRAVA U HORMIGON
- AFIRMADO DE e=0.20cm PARA EMBOQUILLADO

DETALLE DE ALCANTARILLAS

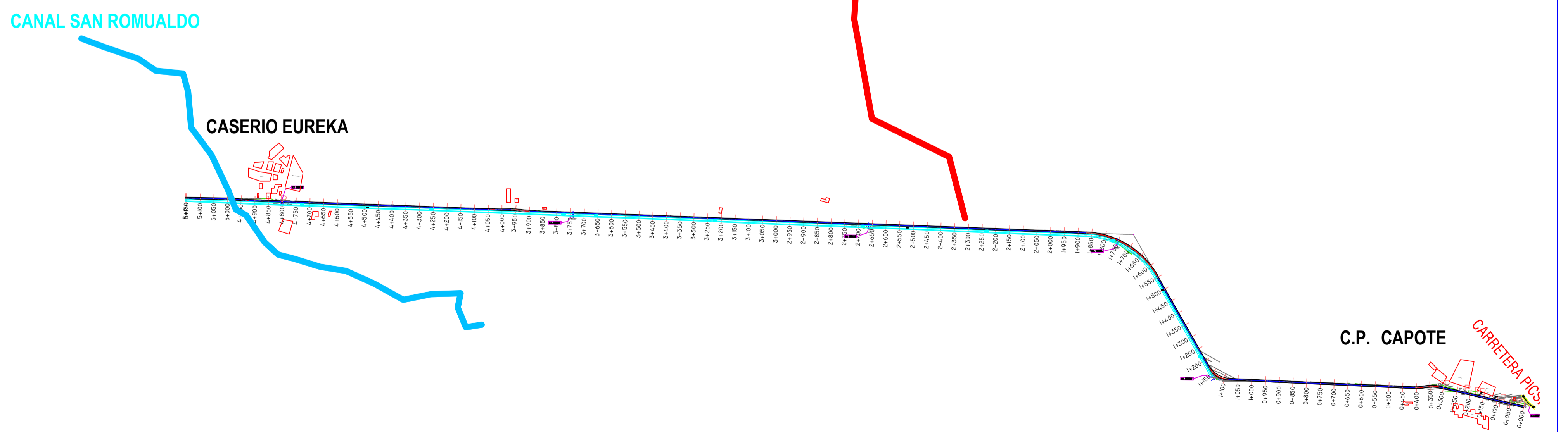
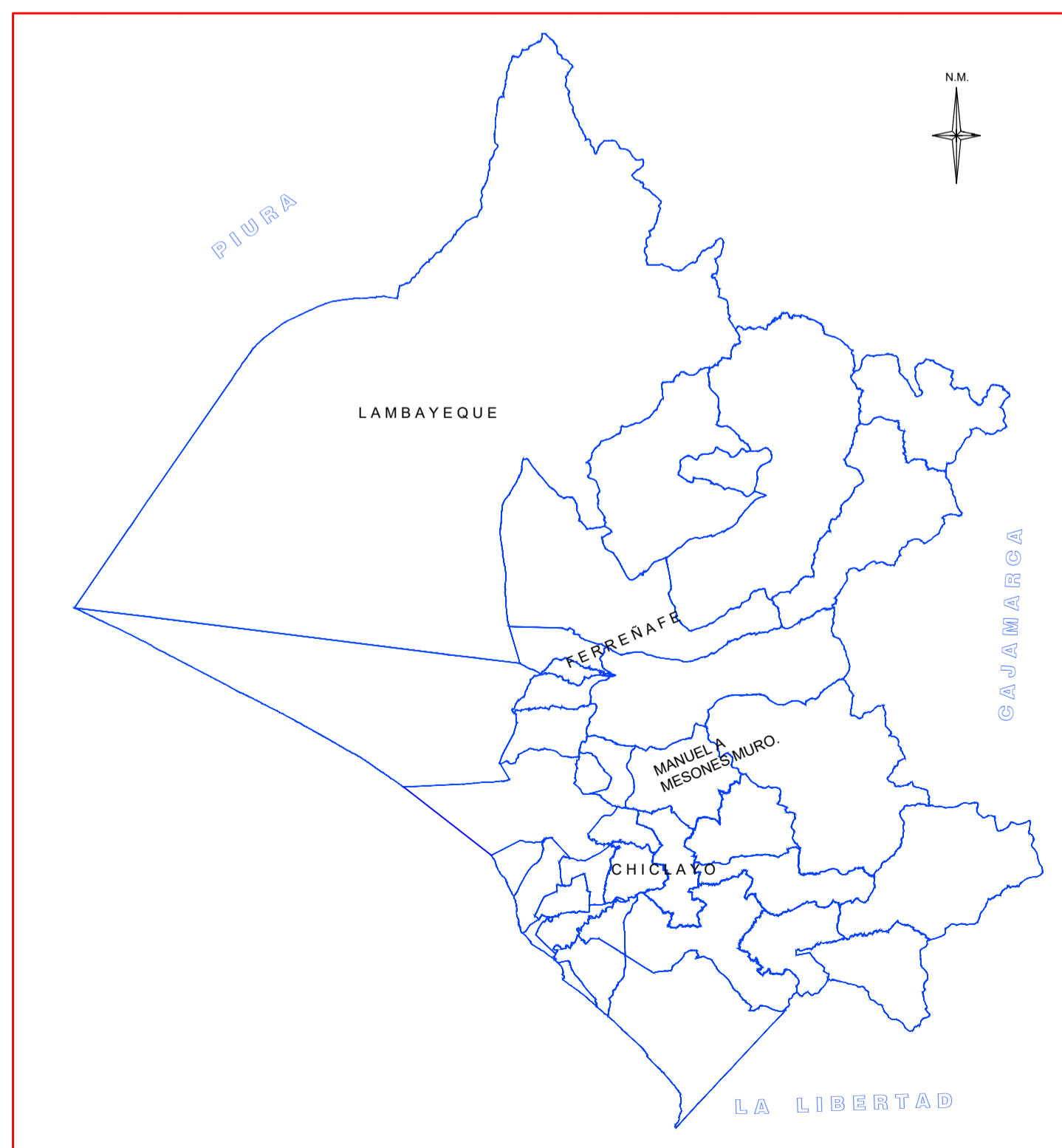
| N° ALCANT. | TIPO | UBICACIÓN | LONGITUD |
|------------|---------|-----------|----------|
| 1 | TMC 36" | 0+311.59 | 10.4 m |
| 2 | TMC 36" | 0+747.00 | 10.4 m |
| 3 | TMC 36" | 1+674.51 | 10.4 m |
| 4 | TMC 36" | 2+348.86 | 10.4 m |
| 5 | TMC 36" | 2+914.25 | 10.4 m |
| 6 | TMC 36" | 3+128.21 | 10.4 m |
| 7 | TMC 36" | 3+451.00 | 10.4 m |
| 8 | TMC 36" | 4+174.00 | 10.4 m |
| 9 | TMC 36" | 4+898.00 | 10.4 m |
| 10 | TMC 36" | 5+154.00 | 10.4 m |



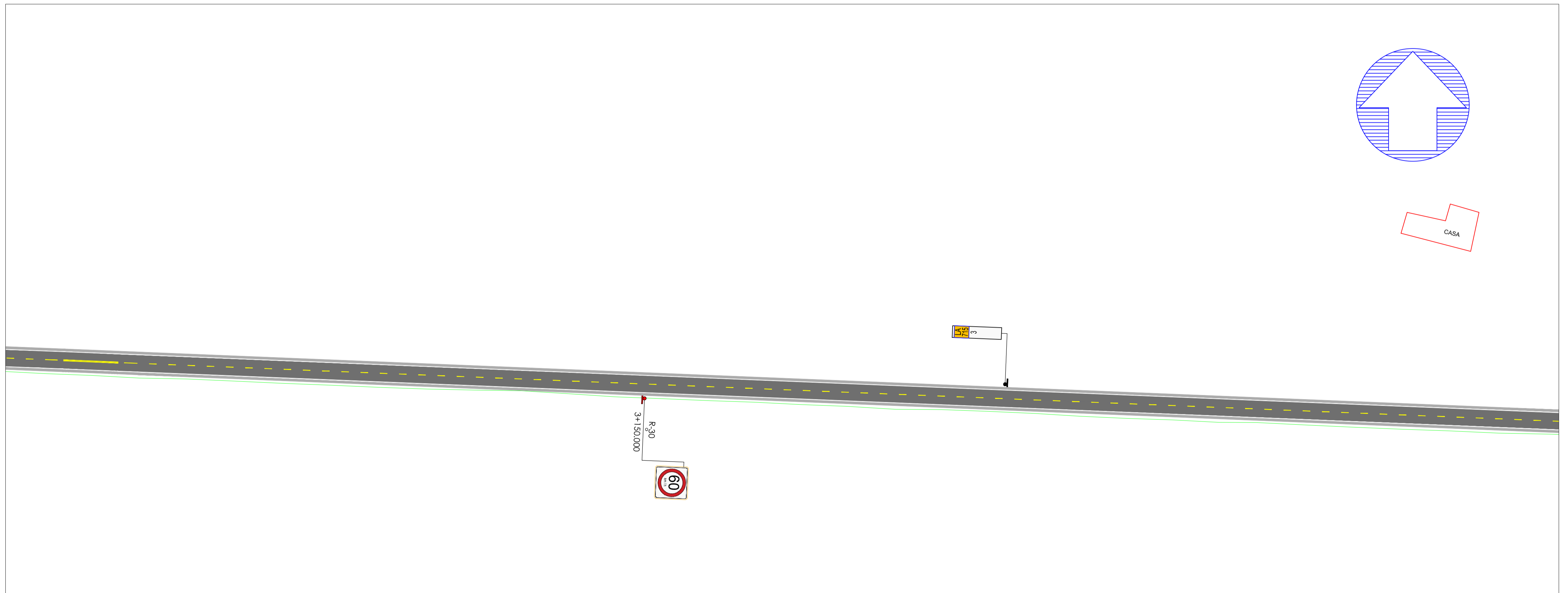
LEYENDA

- RUTA CANTERA (29KM)
- FUENTE DE AGUA
- BOTADERO 1 (3.2 KM)

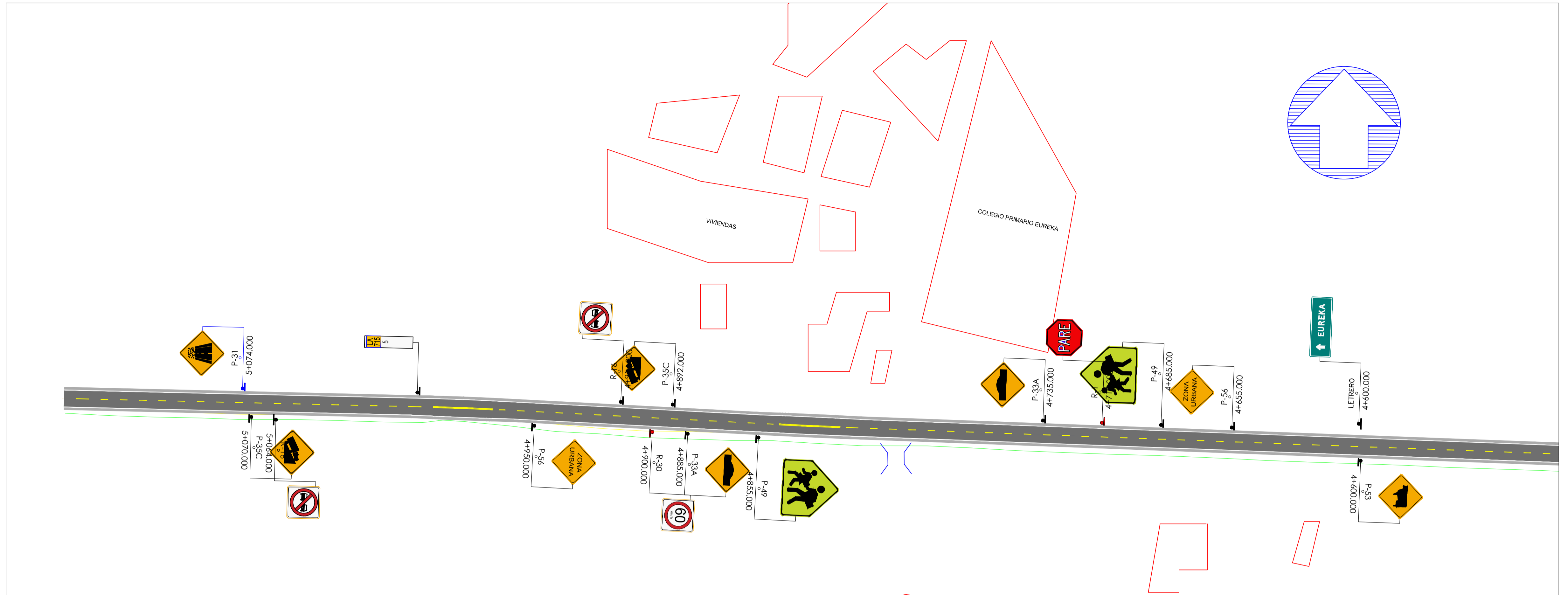
**BOTADERO 1
DISTANCIA 3.2KM**



| TABLA DE SEÑALES VIALES | | | |
|-------------------------|------------|---------|---------|
| NRO. | PROGRESIVA | SEÑAL | SENTIDO |
| 1 | 0+010.00 | R-1 | VUELTA |
| 2 | 0+010.00 | P-33A | IDA |
| 3 | 0+150.00 | R-30 | IDA |
| 4 | 0+160.00 | P-33A | VUELTA |
| 5 | 0+250.00 | CONFIRM | VUELTA |
| 6 | 0+285.00 | P-4A | IDA |
| 7 | 0+305.00 | P-60 | IDA |
| 8 | 0+460.00 | P-53 | IDA |
| 9 | 0+500.00 | R-30 | IDA |
| 10 | 0+507.00 | P-60 | VUELTA |
| 11 | 0+527.00 | P-4B | VUELTA |
| 12 | 0+600.00 | R-30 | VUELTA |
| 13 | 0+800.00 | CONFIRM | IDA |
| 14 | 0+850.00 | R-30 | IDA |
| 15 | 0+935.00 | P-2A | IDA |
| 16 | 0+955.00 | P-60 | IDA |
| 17 | 0+960.00 | P-53 | VUELTA |
| 18 | 1+000.00 | I-2A | IDA |
| 19 | 1+281.00 | P-60 | VUELTA |
| 20 | 1+301.00 | P-2B | VUELTA |
| 21 | 1+330.00 | R-30 | VUELTA |
| 22 | 1+457.00 | P-2B | IDA |
| 23 | 1+477.00 | P-60 | IDA |
| 24 | 1+560.00 | P-61 | IDA |
| 25 | 1+587.00 | P-61 | IDA |
| 26 | 1+614.00 | P-61 | IDA |
| 27 | 1+641.00 | P-61 | IDA |
| 28 | 1+668.00 | P-61 | IDA |
| 29 | 1+695.00 | P-61 | IDA |
| 30 | 1+722.00 | P-61 | IDA |
| 31 | 1+749.00 | P-61 | IDA |
| 32 | 1+776.00 | P-61 | IDA |
| 33 | 1+803.00 | P-61 | IDA |
| 34 | 1+957.00 | P-60 | VUELTA |
| 35 | 1+977.00 | P-2A | VUELTA |
| 36 | 1+830.00 | P-61 | IDA |
| 37 | 1+857.00 | P-61 | IDA |
| 38 | 2+010.00 | R-30 | VUELTA |
| 39 | 2+000.00 | I-2A | IDA |
| 40 | 2+020.00 | P-53 | IDA |
| 41 | 2+250.00 | R-30 | IDA |
| 42 | 3+000.00 | I-2A | IDA |
| 43 | 3+150.00 | R-30 | VUELTA |
| 44 | 3+990.00 | R-30 | IDA |
| 45 | 4+000.00 | CONFIRM | VUELTA |
| 46 | 4+000.00 | I-2A | IDA |
| 47 | 4+095.00 | R-16 | IDA |
| 48 | 4+245.00 | R-16 | VUELTA |
| 49 | 4+600.00 | P-53 | VUELTA |
| 50 | 4+600.00 | CONFIRM | IDA |
| 51 | 4+655.00 | P-56 | IDA |
| 52 | 4+685.00 | P-49 | IDA |
| 53 | 4+710.00 | R-1 | IDA |
| 54 | 4+735.00 | P-33A | IDA |
| 55 | 4+855.00 | P-49 | VUELTA |
| 56 | 4+885.00 | P-33A | VUELTA |
| 57 | 4+892.00 | P-35C | IDA |
| 58 | 4+900.00 | R-30 | VUELTA |
| 59 | 4+914.00 | R-16 | IDA |
| 60 | 4+950.00 | P-56 | VUELTA |
| 61 | 5+000.00 | I-2A | IDA |
| 62 | 5+064.00 | R-16 | VUELTA |
| 63 | 5+070.00 | P-35C | VUELTA |
| 64 | 5+074.00 | P-31 | IDA |



| TABLA DE SEÑALES VIALES | | | |
|-------------------------|------------|---------|---------|
| NRO. | PROGRESIVA | SEÑAL | SENTIDO |
| 1 | 0+010.00 | R-1 | VUELTA |
| 2 | 0+010.00 | P-33A | IDA |
| 3 | 0+150.00 | R-30 | IDA |
| 4 | 0+160.00 | P-33A | VUELTA |
| 5 | 0+250.00 | CONFIRM | VUELTA |
| 6 | 0+285.00 | P-4A | IDA |
| 7 | 0+305.00 | P-60 | IDA |
| 8 | 0+460.00 | P-53 | IDA |
| 9 | 0+500.00 | R-30 | IDA |
| 10 | 0+507.00 | P-60 | VUELTA |
| 11 | 0+527.00 | P-4B | VUELTA |
| 12 | 0+600.00 | R-30 | VUELTA |
| 13 | 0+800.00 | CONFIRM | IDA |
| 14 | 0+850.00 | R-30 | IDA |
| 15 | 0+935.00 | P-2A | IDA |
| 16 | 0+955.00 | P-60 | IDA |
| 17 | 0+960.00 | P-53 | VUELTA |
| 18 | 1+000.00 | I-2A | IDA |
| 19 | 1+281.00 | P-60 | VUELTA |
| 20 | 1+301.00 | P-2B | VUELTA |
| 21 | 1+330.00 | R-30 | VUELTA |
| 22 | 1+457.00 | P-2B | IDA |
| 23 | 1+477.00 | P-60 | IDA |
| 24 | 1+560.00 | P-61 | IDA |
| 25 | 1+587.00 | P-61 | IDA |
| 26 | 1+614.00 | P-61 | IDA |
| 27 | 1+641.00 | P-61 | IDA |
| 28 | 1+668.00 | P-61 | IDA |
| 29 | 1+695.00 | P-61 | IDA |
| 30 | 1+722.00 | P-61 | IDA |
| 31 | 1+749.00 | P-61 | IDA |
| 32 | 1+776.00 | P-61 | IDA |
| 33 | 1+803.00 | P-61 | IDA |
| 34 | 1+957.00 | P-60 | VUELTA |
| 35 | 1+977.00 | P-2A | VUELTA |
| 36 | 1+830.00 | P-61 | IDA |
| 37 | 1+857.00 | P-61 | IDA |
| 38 | 2+010.00 | R-30 | VUELTA |
| 39 | 2+000.00 | I-2A | IDA |
| 40 | 2+020.00 | P-53 | IDA |
| 41 | 2+250.00 | R-30 | IDA |
| 42 | 3+000.00 | I-2A | IDA |
| 43 | 3+150.00 | R-30 | VUELTA |
| 44 | 3+990.00 | R-30 | IDA |
| 45 | 4+000.00 | CONFIRM | VUELTA |
| 46 | 4+000.00 | I-2A | IDA |
| 47 | 4+095.00 | R-16 | IDA |
| 48 | 4+245.00 | R-16 | VUELTA |
| 49 | 4+600.00 | P-53 | VUELTA |
| 50 | 4+600.00 | CONFIRM | IDA |
| 51 | 4+655.00 | P-56 | IDA |
| 52 | 4+685.00 | P-49 | IDA |
| 53 | 4+710.00 | R-1 | IDA |
| 54 | 4+735.00 | P-33A | IDA |
| 55 | 4+855.00 | P-49 | VUELTA |
| 56 | 4+885.00 | P-33A | VUELTA |
| 57 | 4+892.00 | P-35C | IDA |
| 58 | 4+900.00 | R-30 | VUELTA |
| 59 | 4+914.00 | R-16 | IDA |
| 60 | 4+950.00 | P-56 | VUELTA |
| 61 | 5+000.00 | I-2A | IDA |
| 62 | 5+064.00 | R-16 | VUELTA |
| 63 | 5+070.00 | P-35C | VUELTA |
| 64 | 5+074.00 | P-31 | IDA |



NOTA :
 (**) LAS SEÑALES R-30, P-2A SE UBICARAN EN CAMPO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

SEÑALES PREVENTIVAS
 1.- SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm. COLOR: FONDO Y BORDE AMARILLO CAMINERO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR NEGRO.
 2.- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm, COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm, COMO MAXIMO.
 3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE FIERRO 6" Ø 3", E=3MM, DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

HITOS KILOMETRICOS
 CONCRETO: LOS HITOS KILOMETRICOS Y LA CIMENTACION DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS SON DE CONCRETO f'c=140 Kg/cm²
 ARMADURA: LOS HITOS KILOMETRICOS LLEVAN ACERO DE REFUERZO 3 Ø 3/8" Y ESTRIBOS DE ALAMBRE N°8 Ø 0.15.
 INSCRIPCION: LOS HITOS LLEVAN INSCRIPCIONES EN BAJO RELIEVE DE 12 mm DE PROF.

OTRAS ESPECIFICACIONES
 ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60", fy=4200 kg/cm² (CIMENT.)
 TUBOS DE ACERO GALVANIZADO 3"
 SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"

PINTURA: LOS HITOS SE HAN PINTADO DE COLOR BLANCO CON BANDAS NEGRAS, CON TRES MANOS DE PINTURA ESMALTE.
 LOS POSTES DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS SON PINTADOS DE COLOR NEGRO CON TRES MANOS DE PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA
 LOS POSTES Y/O SOPORTES DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS DEBERAN SER PINTADOS CON TRES MANOS DE PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

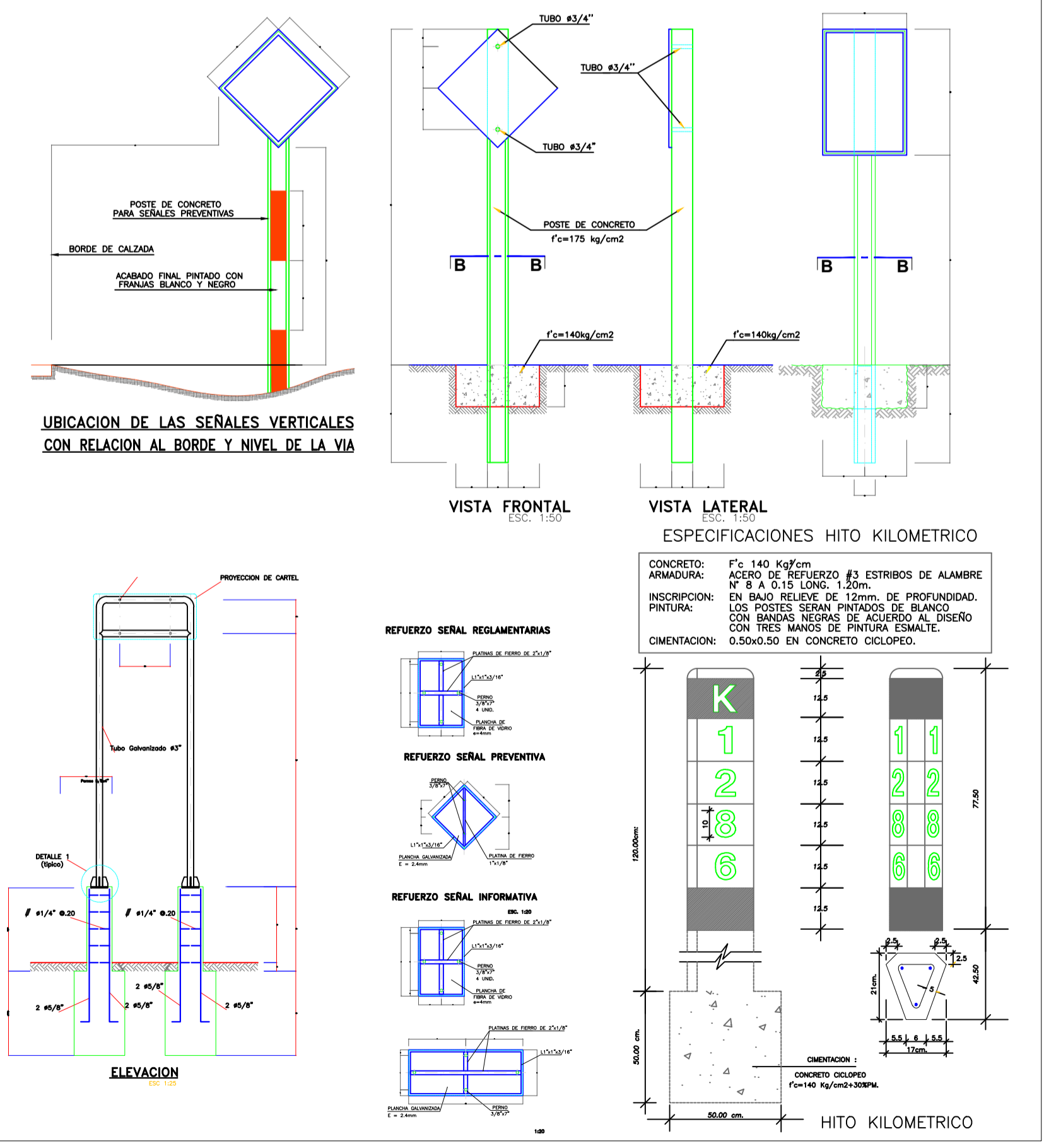
ESQUEMA DE PINTADO:

| | | | |
|------------------|----------------------|--------|----------|
| CAPA BASE | WASH PRIMER VINILICO | 1 CAPA | 0.5 mils |
| CAPA INTERMEDIO: | EPOXY | 2 CAPA | 3.0 mils |
| CAPA ACABADO: | POLIURETANO | 1 CAPA | 2.0 mils |

SEÑALES REGLAMENTARIAS
 1.- SERAN DE FORMA RECTANGULAR DE 600 x 900 mm. COLOR BLANCO CON SIMBOLO Y MARCO NEGROS; EL CIRCULO DE COLOR ROJO.
 2.- LAS DIMENSIONES DE LOS SIMBOLOS Y LETRAS DEBERAN ESTAR DE ACUERDO CON EL CUADRO DE DIMENSIONES.



DISENO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALIZACION PREVENTIVA Y REGLAMENTARIA





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, EFRAIN ORDINOLA LUNA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CAMINO VECINAL CENTRO POBLADO CAPOTE - CASERÍO EUREKA, DISTRITO PICSI, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE", cuyo autor es TORRES BECERRA JOHAN OMAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 15 de Mayo del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| EFRAIN ORDINOLA LUNA DNI: 10760266 ORCID: 0000-0002-5358-4607 | Firmado electrónicamente por: EORDINOLAL el 23- 05-2023 10:54:32 |

Código documento Trilce: TRI - 0542495